



# La programmation orientée objet en PHP

Par Victor Thuillier (vyk12)



*Licence Creative Commons BY-NC-SA 2.0  
Dernière mise à jour le 31/03/2012*

## Sommaire

Sommaire .....	1
Lire aussi .....	3
La programmation orientée objet en PHP .....	5
Ce qui doit être acquis .....	5
Partie 1 : [Théorie] Les bases de la POO .....	6
Introduction à la POO .....	6
La POO, kézako ? .....	6
Il était une fois, le procédural .....	6
Puis naquit la programmation orientée objet .....	6
Exemple : création d'une classe Personnage .....	7
Le principe d'encapsulation .....	7
Créer une classe .....	8
Syntaxe de base .....	8
La visibilité d'un attribut ou d'une méthode .....	8
Création d'attributs .....	8
Création de méthodes .....	9
Utiliser la classe .....	10
Implémenter ses méthodes .....	11
La pseudo-variable \$this .....	11
Petit exercice .....	12
Créer et manipuler un objet .....	12
Auto-chargement des classes .....	12
Appeler les méthodes de l'objet .....	14
Retour sur les méthodes : exiger des objets en paramètre .....	21
Retour sur l'encapsulation : les risques d'une mauvaise encapsulation .....	22
Le constructeur .....	22
L'opérateur de résolution de portée .....	25
Les constantes de classe .....	25
Les attributs et méthodes statiques .....	27
Les méthodes statiques .....	27
Les attributs statiques .....	28
Manipulation de données stockées .....	31
Une entité, un objet .....	31
Rappels sur la structure d'une BDD .....	31
Travailler avec des objets .....	31
L'hydratation .....	33
La théorie de l'hydratation .....	33
L'hydratation en pratique .....	34
Gérer sa BDD correctement .....	39
Une classe, un rôle .....	39
Les caractéristiques d'un manager .....	40
Les fonctionnalités d'un manager .....	40
Essayons tout ça ! .....	43
TP : Mini-jeu de combat .....	44
Ce qu'on va faire .....	45
Cahier des charges .....	45
Notions utilisées .....	45
Pré-conception .....	45
Première étape : le personnage .....	46
Les caractéristiques du personnage .....	46
Les fonctionnalités d'un personnage .....	47
Les getters et setters .....	49
Hydrater ses objets .....	50
Codons le tout ! .....	51
Seconde étape : stockage en base de données .....	53
Les caractéristiques d'un manager .....	53
Les fonctionnalités d'un manager .....	54
Codons le tout ! .....	55
Troisième étape : utilisation des classes .....	57
Améliorations possibles .....	67
L'héritage .....	69
Notion d'héritage .....	69
Définition .....	69
Procéder à un héritage .....	70
Surcharger les méthodes .....	71
Héritez à l'infini ! .....	72
Un nouveau type de visibilité : protected .....	74
Imposer des contraintes .....	75
Abstraction .....	75
Finalisation .....	77
Résolution statique à la volée .....	78
Cas complexes .....	80
Utilisation de static: dans un contexte non statique .....	85
TP : Des personnages spécialisés .....	86

Ce qu'on va faire .....	87
Cahier des charges .....	87
Des nouvelles fonctionnalités pour chaque personnage .....	87
La base de données .....	87
Le coup de pouce du démarrage .....	88
Correction .....	89
Améliorations possibles .....	100
<b>Les méthodes magiques .....</b>	<b>101</b>
Le principe .....	102
Surcharger les attributs et méthodes .....	102
« __set » et « __get » .....	102
« __isset » et « __unset » .....	105
Finissons par « __call » et « __callStatic » .....	107
Linéariser ses objets .....	108
Posons le problème .....	108
« serialize » et « __sleep » .....	109
« unserialize » et « __wakeup » .....	110
Autres méthodes magiques .....	111
« __toString » .....	111
« __set_state » .....	112
« __invoke » .....	113
<b>Partie 2 : [Théorie] Techniques avancées .....</b>	<b>114</b>
<b>Les objets en profondeur .....</b>	<b>115</b>
Un objet, un identifiant .....	115
Comparons nos objets .....	117
Parcourons nos objets .....	119
<b>Les interfaces .....</b>	<b>121</b>
Présentation et création d'interfaces .....	122
Le rôle d'une interface .....	122
Créer une interface .....	122
Implémenter une interface .....	122
Les constantes d'interfaces .....	123
Hériter ses interfaces .....	124
Interfaces prédefinies .....	125
L'interface Iterator .....	125
L'interface SeekableIterator .....	126
L'interface ArrayAccess .....	128
L'interface Countable .....	131
Bonus : la classe ArrayIterator .....	134
<b>Les exceptions .....</b>	<b>134</b>
Une différente gestion des erreurs .....	135
Lancer une exception .....	135
Attraper une exception .....	136
Des exceptions spécialisées .....	138
Hériter la classe Exception .....	138
Emboîter plusieurs blocs catch .....	139
Exemple concret : la classe PDOException .....	140
Exceptions pré-définies .....	141
Gérer les erreurs facilement .....	142
Convertir les erreurs en exceptions .....	142
Personnaliser les exceptions non attrapées .....	143
<b>L'API de réflexivité .....</b>	<b>145</b>
Obtenir des informations sur ses classes .....	145
Informations propres à la classe .....	145
Les relations entre classes .....	147
Obtenir des informations sur les attributs de ses classes .....	149
Instanciation directe .....	149
Récupération d'attribut d'une classe .....	149
Le nom et la valeur des attributs .....	149
Portée de l'attribut .....	150
Les attributs statiques .....	151
Obtenir des informations sur les méthodes de ses classes .....	152
Création d'une instance de ReflectionMethod .....	152
Publique, protégée ou privée ? .....	153
Abstraite ? Finale ? .....	154
Constructeur ? Destructeur ? .....	154
Appeler la méthode sur un objet .....	154
Utiliser des annotations .....	155
Présentation d'addendum .....	156
Récupérer une annotation .....	157
Savoir si une classe possède telle annotation .....	158
Une annotation à multiples valeurs .....	158
Des annotations pour les attributs et méthodes .....	160
Construire une annotation à une cible précise .....	161
<b>UML : présentation (1/2) .....</b>	<b>162</b>
UML, kézako ? .....	162
Modéliser une classe .....	163
Première approche .....	163
Exercices .....	164
Modéliser les interactions .....	165
L'héritage .....	165
Les interfaces .....	165

L'association .....	166
Lagrégation .....	167
La composition .....	167
<b>UML : modélisons nos classes (2/2) .....</b>	<b>168</b>
Ayons les bons outils .....	168
Installation .....	168
Installation de l'extension uml2php5 .....	168
Lancer Dia .....	168
Deux zones principales .....	169
Unir les fenêtres .....	169
Modéliser une classe .....	169
Créer une classe .....	169
Modifier notre classe .....	170
Modéliser les interactions .....	173
Création des liaisons .....	173
Exercice .....	176
Exploiter son diagramme .....	177
Enregistrer son diagramme .....	177
Exporter son diagramme .....	178
<b>Les design patterns .....</b>	<b>181</b>
Laisser une classe créant les objets : le pattern Factory .....	181
Le problème .....	181
Exemple concret .....	181
Écouter ses objets : le pattern Observer .....	182
Le problème .....	182
Exemple concret .....	185
Séparer ses algorithmes : le pattern Strategy .....	187
Le problème .....	187
Exemple concret .....	187
Une classe, une instance : le pattern Singleton .....	190
Le problème .....	191
Exemple concret .....	192
L'injection de dépendances .....	192
En résumé .....	195
<b>TP : un système de news .....</b>	<b>196</b>
Ce qu'on va faire .....	196
Correction .....	196
Diagramme UML .....	196
Le code du système .....	197
<b>Partie 3 : [Pratique] Réalisation d'un site web .....</b>	<b>209</b>
<b>Description de l'application .....</b>	<b>209</b>
Une application, c'est quoi ça ? .....	209
Le déroulement d'une application .....	209
Un peu d'organisation .....	210
Utilisation du pattern MVC .....	212
Définition d'un module .....	212
Le back controller de base .....	212
La page .....	212
L'autoload .....	213
Résumons .....	214
<b>Développement de la bibliothèque .....</b>	<b>215</b>
L'application .....	215
L'objet Application .....	215
La classe XMLHttpRequest .....	216
La classe HttpResponse .....	217
Les composants de l'application .....	219
Le routeur .....	219
Réfléchissons, schématisons .....	219
Codons .....	221
La page .....	222
Réfléchissons, schématisons .....	222
Codons .....	223
Retour sur la méthode HttpResponse::redirect404() .....	224
Le back controller .....	225
Réfléchissons, schématisons .....	225
Codons .....	226
Accéder aux managers depuis le contrôleur .....	227
A propos des managers .....	229
L'utilisateur .....	231
Réfléchissons, schématisons .....	231
Codons .....	231
La configuration .....	232
Réfléchissons, schématisons .....	232
Codons .....	233
<b>Le frontend .....</b>	<b>234</b>
L'application .....	235
La classe FrontendApplication .....	235
Le layout .....	235
Les deux fichiers de configuration .....	237
L'instanciation de FrontendApplication .....	237
Réécrire toutes les URL .....	238
Le module de news .....	238

Fonctionnalités .....	238
Structure de la table news .....	238
L'action index .....	240
L'action show .....	242
Ajoutons-y des commentaires .....	245
Cahier des charges .....	245
Structure de la table comments .....	245
L'action insertComment .....	247
Affichage des commentaires .....	250
<b>Le backend .....</b>	<b>253</b>
L'application .....	253
La classe BackendApplication .....	253
Le layout .....	254
Les deux fichiers de configuration .....	254
L'instanciation de BackendApplication .....	254
Réécrire les URL .....	255
Le module de connexion .....	255
La vue .....	255
Le contrôleur .....	256
Le module de news .....	256
Fonctionnalités .....	256
L'action index .....	256
L'action insert .....	258
L'action update .....	261
L'action delete .....	263
N'oublions pas les commentaires ! .....	265
Fonctionnalités .....	265
L'action updateComment .....	265
L'action deleteComment .....	268
<b>Partie 4 : Annexes .....</b>	<b>271</b>
L'opérateur instanceof .....	272
Présentation de l'opérateur .....	272
instanceof et l'héritage .....	273
instanceof et les interfaces .....	274



# La programmation orientée objet en PHP

Par



Victor Thuillier (vyk12)

Mise à jour : 31/03/2012

Difficulté : Intermédiaire  Durée d'étude : 1 mois

33 349 visites depuis 7 jours, classé 8/779

Bienvenue dans ce tutoriel portant sur la programmation orientée objet (souvent abrégé par ses initiales **POO**) en PHP. 😊

Ici, vous allez découvrir un nouveau moyen de penser votre code, un nouveau moyen de le concevoir. Vous allez le représenter de façon **orienté objet**, un moyen de conception inventé dans les années 1970 et qui prend de plus en plus de place aujourd'hui. La principale raison de ce succès est du à de nombreux avantages apportés par ce **paradigme**, comme une organisation plus cohérente de vos projets, une maintenance plus facile et une distribution de votre code plus aisée pour celui qui l'utilisera.

Cependant, avant de vous lancer dans ce (très) vaste domaine, vous devez avoir quelques connaissances au préalable.

## Ce qui doit être acquis

Afin de suivre au mieux ce tutoriel, il est indispensable voire obligatoire :

- D'être à l'aise avec PHP et sa syntaxe ;
- D'avoir bien pratiqué ;
- D'être patient ;
- D'avoir PHP 5 sur son serveur. Je ne parlerai pas de POO en PHP 4 car sous cette version de PHP, certaines fonctions indispensables de la POO ne sont pas présentes (on ne peut donc pas vraiment parler de POO).

Si vous avez déjà pratiqué d'autres langages apportant la possibilité de programmer orienté objet, c'est un gros plus, surtout si vous savez programmer en Java (PHP a principalement tiré son modèle objet de ce langage).

## Partie 1 : [Théorie] Les bases de la POO

Voici une première partie qui vous expliquera les bases de la POO en PHP. Vous ne connaissez rien à la POO en PHP ? Aucun problème, tout commence de Zéro ! 😊

### 📘 Introduction à la POO

Vous voici dans le premier chapitre de ce tutoriel. On va commencer par découvrir ce qu'est la POO en PHP, ce à quoi ça peut bien servir puis on codera un petit peu. 😊

#### La POO, kézako ?

#### Il était une fois, le procédural

Commençons ce cours en vous posant une question : comment est représenté votre code ? La réponse est unique : vous avez utilisé la **représentation procédurale**. Qu'est-ce donc que cette représentation ? La représentation procédurale consiste à séparer le traitement des données des données elles-mêmes. Par exemple, vous avez un système de news sur votre site. D'un côté, vous avez les données (les news, une liste d'erreurs, une connexion à la BDD, etc.) et de l'autre côté vous avez une suite d'instructions qui viennent modifier ces données. Si je ne me trompe pas, c'est de cette manière que vous codez.

Cette façon de se représenter votre application vous semble sans doute la meilleure puisque c'est la seule que vous connaissez. D'ailleurs, vous ne voyez pas trop comment votre code pourrait être représenté de manière différente. Eh bien cette époque d'ignorance est révolue : voici maintenant la **programmation orientée objet**.

#### Puis naquit la programmation orientée objet

Alors, qu'est-ce donc que cette façon de représenter son code ? La POO, c'est tout simplement faire de son site un ensemble d'objets qui interagissent entre eux. En d'autres termes : tout est objet.

#### Définition d'un objet

Je suis sûr que vous savez ce que c'est. D'ailleurs, vous en avez pas mal à côté de vous : je suis sûr que vous avez un ordinateur, une lampe, une chaise, un bureau, ou que sais-je encore. Tout ceci sont des objets. En programmation, les objets sont sensiblement les mêmes choses.

L'exemple le plus pertinent quand on fait un cours sur la POO est d'utiliser l'exemple du personnage dans un jeu de combat. Ainsi, imaginons que nous ayons un objet **Personnage** dans notre application. Un personnage a des **caractéristiques** :

- Une force ;
- Une localisation ;
- Une certaine expérience ;
- Et enfin des dégâts.

Toutes ses caractéristiques correspondent à des **valeurs**. Comme vous le savez sûrement, les valeurs sont stockées dans des **variables**. C'est toujours le cas en POO. Ce sont des variables un peu spéciales, mais nous y reviendrons plus tard. 😊

Mis à part ces caractéristiques, un personnage a aussi des **capacités**. Il peut :

- Frapper un autre personnage ;
- Gagner de l'expérience ;
- Se déplacer.

Ces capacités correspondent à des **fonctions**. Comme pour les variables, ce sont des fonctions un peu spéciales et on y reviendra en temps voulu. Bref, le principe est là en tous cas.

Vous savez désormais qu'on peut avoir des objets dans une application. Mais d'où ils sortent ? Dans la vie réelle, un objet ne sort pas de nulle part. En effet, chaque objet est défini selon des caractéristiques et un plan bien précis. En POO, ces informations sont contenues dans ce qu'on appelle des **classes**.

#### Définition d'une classe

Comme je viens de le dire, les classes contiennent la définition des objets que l'on va créer par la suite. Prenons l'exemple le plus

simple du monde : les gâteaux et leur moule. Le moule, il est unique. Il peut produire une quantité infinie de gâteaux. Dans ces cas-là, les gâteaux sont les **objets** et le moule est la **classe** : le moule va définir la forme du gâteau. La classe contient donc le plan de fabrication d'un objet et on peut s'en servir autant qu'on veut afin d'obtenir une infinité d'objets.



### Concrètement, une classe, c'est quoi ?

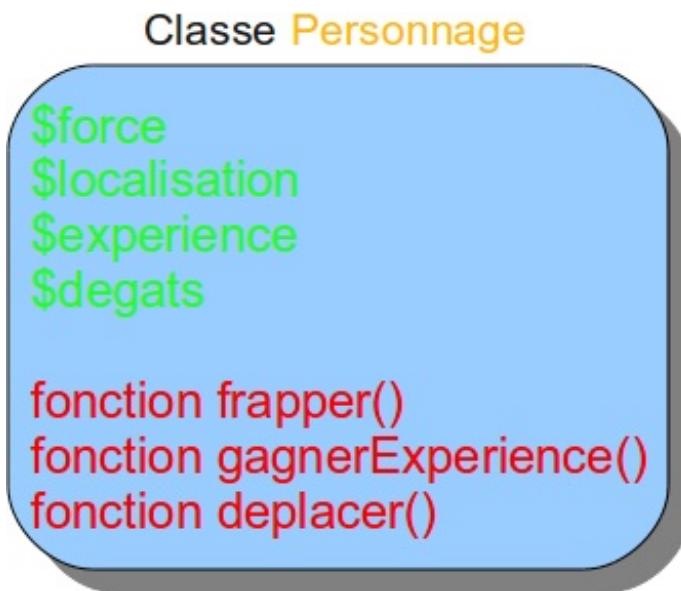
Une classe est une entité regroupant des variables et des fonctions. Chacune de ces fonctions aura accès aux variables de cette entité. Dans le cas du personnage, nous aurons une fonction **frapper()**. Cette fonction devra simplement modifier la variable **\$degats** du personnage en fonction de la variable **\$force**. Une classe est donc un regroupement logique de variables et fonctions que tout objet issu de cette classe possèdera.

### Définition d'une instance

Une instance, c'est tout simplement le résultat d'une *instanciation*. Une *instanciation*, c'est le fait d'*instancier* une classe. *Instancier* une classe, c'est se servir d'une classe afin qu'elle nous crée un objet. En gros, une instance c'est un objet. 😊

## Exemple : création d'une classe Personnage

On va désormais créer une classe **Personnage** (sous forme de schéma bien entendu). Celle-ci doit contenir la liste des variables et des fonctions que l'on a citées plus haut : c'est la base de tout objet **Personnage**. Chaque instance de cette classe possèdera ainsi toutes ces variables et fonctions. Voici donc cette fameuse classe :



Vous voyez donc les variables et fonctions stockées dans la classe **Personnage**. Sachez qu'en réalité, on ne les appelle pas comme ça : il s'agit d'**attributs** (ou **propriétés**) et de **méthodes**. Un attribut désigne une variable de cette classe et une méthode désigne une fonction de celle-ci.

Ainsi, tout objet **Personnage** aura ces attributs et méthodes. On pourra modifier ces attributs et invoquer ces méthodes sur notre objet afin de modifier ses caractéristiques ou son comportement.

## Le principe d'encapsulation

L'un des gros avantages de la POO est que l'on peut **masquer** le code à l'utilisateur (l'utilisateur est ici celui qui se servira de la classe, pas celui qui chargera la page depuis son navigateur). Le concepteur de la classe a englobé dans celle-ci un code qui peut être assez complexe et il est donc inutile voire **dangereux** de laisser l'utilisateur manipuler ces objets sans aucune restriction. Ainsi, il est important d'interdire à l'utilisateur de modifier directement les attributs d'un objet.

Prenons l'exemple d'un avion où sont disponibles des centaines de boutons. Chacun de ces boutons constituent des actions que l'on peut effectuer sur l'avion. C'est l'**interface** de l'avion. Le pilote se moque de quoi est composé l'avion : son rôle est de le piloter. Pour cela, il va se servir des boutons afin de manipuler les composants de l'avion. Le pilote ne doit pas se charger de modifier manuellement ces composants : il pourrait faire de grosses bêtises.

Le principe est exactement le même pour la POO : l'utilisateur de la classe doit se contenter d'invoquer les méthodes en ignorant les attributs. Il s'en fiche : comme le pilote de l'avion, il n'a pas à les trifouiller. Pour instaurer une telle contrainte, on dit que les attributs sont **privés**. Pour l'instant, ceci peut sans doute vous paraître abstrait, mais nous y reviendrons. 😊

Bon, je pense que j'ai assez parlé, on va commencer par créer notre première classe !

## Créer une classe

### Syntaxe de base

Le but de cette sous-partie va être de traduire l'image que je vous ai donnée en code PHP. Avant cela, je vais vous donner la syntaxe de base de toute classe en PHP. La syntaxe, elle, est très simple, la voici :

#### Code : PHP

```
<?php
    class Personnage // Présence du mot-clé class suivi du nom de
la classe.
{
    // Déclaration des attributs et méthodes ici.
}
?>
```

Cette syntaxe est à retenir absolument. J'espère pour vous que vous avez retenu sinon vous êtes mal partis. 🧑

Ce qu'on vient de faire est donc de créer le **moule**, le **plan** qui définira nos **objets**. On verra dans le prochain chapitre comment utiliser ce plan afin de créer un **objet**. Pour l'instant, on se contente de construire ce plan et de lui ajouter des fonctionnalités. 😊

La déclaration d'attributs dans une classe se fait en écrivant le nom de l'attribut à créer, précédé de sa **visibilité**.

## La visibilité d'un attribut ou d'une méthode

La visibilité d'un attribut ou d'une méthode indique à partir d'où on peut avoir accès à telle méthode ou tel attribut. Nous allons voir ici 2 types de visibilité : **public** et **private**.

Le premier, **public**, est le plus simple. Si un attribut ou une méthode est **public**, alors on pourra avoir accès à cet attribut ou cette méthode depuis n'importe où, autant depuis l'intérieur de l'objet (dans les méthodes qu'on a créées, on aura accès aux éléments **public**), mais aussi depuis l'extérieur. Je m'explique. Quand on créera un objet, c'est principalement pour pouvoir exploiter ses attributs et méthodes. L'extérieur de l'objet, c'est tout le code qui n'est pas **dans** votre classe. En effet, quand vous créerez un objet, cet objet sera représenté par une variable, et c'est à partir d'elle qu'on pourra modifier l'objet, appeler des méthodes, etc. Vous allez donc dire à PHP « dans cet objet, donne-moi cet attribut » ou « dans cet objet, appelle cette méthode » : c'est ça, appeler des attributs ou méthodes depuis l'extérieur de l'objet. 😊

Le second, **private**, impose quelques restrictions. On aura accès aux attributs et méthodes **que depuis l'intérieur de la classe**, c'est-à-dire que seul le code voulant accéder à un attribut privé ou une méthode privée écrit(e) à l'intérieur de la classe fonctionnera. Sinon, une jolie erreur fatale s'affichera disant que vous ne devez pas accéder à telle méthode ou tel attribut parce qu'il ou elle est privé(e).

Là, ça devrait faire *tilt* dans votre tête : **le principe d'encapsulation**. C'est de cette manière qu'on peut interdire l'accès à nos attributs. 😊

## Création d'attributs

Pour déclarer des attributs, on va donc les écrire entre les accolades, les uns à la suite des autres, en faisant précéder leurs noms du mot-clé **private**, comme ça :

#### Code : PHP

```
<?php
    class Personnage
```

```

    {
        private $_force; // La force du personnage.
        private $_localisation; // Sa localisation.
        private $_experience; // Son expérience.
        private $_degats; // Ses dégâts.
    }
?>

```

Vous pouvez constater que chaque attribut est précédé d'un **underscore**. Ceci est une notation qu'il est préférable de respecter (il s'agit de la notation PEAR). Cette notation dit que chaque nom d'élément privé (ici il s'agit d'attributs, mais nous verrons plus tard qu'il peut aussi s'agir de méthodes) doit être précédé d'un **underscore**.

Vous pouvez initialiser les attributs lorsque vous les déclarez (par exemple, leur mettre une valeur de 0 ou je ne sais quoi). Exemple :

#### Code : PHP

```

<?php
class Personnage
{
    private $_force = 50; // La force du personnage, par défaut
à 50.
    private $_localisation = 'Lyon'; // Sa localisation, par
défaut à Lyon.
    private $_experience = 1; // Son expérience, par défaut à 1.
    private $_degats = 0; // Ses dégâts, par défaut à 0.
}
?>

```

 La valeur que vous leur donnez par défaut doit être une expression. Par conséquent, leur valeur ne peut être issue d'un appel à une fonction (`private $_attribut = intval ('azerty')`), d'une opération (`private $_attribut = 1 + 1`) ou d'une concaténation (`private $_attribut = 'Mon ' . 'super ' . 'attribut'`).

## Création de méthodes

Pour la déclaration de méthodes, il suffit de faire précéder le mot-clé `function` de la visibilité de la méthode. Les types de visibilité des méthodes sont les mêmes que les attributs. Les méthodes n'ont en général pas besoin d'être masquées à l'utilisateur, vous les mettrez en général en `public` (à moins que vous teniez absolument à ce que l'utilisateur ne puisse pas appeler cette méthode, par exemple si il s'agit d'une fonction qui simplifie certaines tâches sur l'objet mais qui ne doit pas être appelée n'importe comment).

#### Code : PHP

```

<?php
class Personnage
{
    private $_force; // La force du personnage.
    private $_localisation; // Sa localisation.
    private $_experience; // Son expérience.
    private $_degats; // Ses dégâts.

    public function deplacer() // Une méthode qui déplacera le
personnage (modifiera sa localisation).
    {

    }

    public function frapper() // Une méthode qui frappera un
personnage (suivant la force qu'il a).
}

```

```
{  
}  
  
    }  
  
    public function gagnerExperience() // Une méthode augmentant  
    l'attribut $experience du personnage.  
    {  
        }  
    }  
?>
```

Et voilà. 😊



De même que l'underscore précédant les noms d'éléments privés, vous pouvez remarquer que le nom des classes commence par une majuscule. Il s'agit aussi du respect de la notation PEAR.

Ce premier chapitre s'arrête là. Il est très important que vous compreniez bien ce qu'est la POO et la syntaxe de base, sans quoi vous ne pourrez pas suivre.

Ce qu'il faut retenir :

- **La différence entre « classe » et « objet ».** Une classe, c'est un ensemble de variables et fonctions (attributs et méthodes). Un objet, c'est une **instance** de la classe pour pouvoir l'utiliser.
- **Le principe d'encapsulation.** Tous vos attributs doivent être privés. Pour les méthodes, peu importe leur visibilité.
- On déclare une classe avec le mot-clé `class` suivi du nom de la classe, et enfin deux accolades ouvrantes et fermantes qui encercleront la liste des attributs et méthodes.

## Utiliser la classe

Bien, on a créé notre classe, cool, mais... nos méthodes sont vides ! Dans ce chapitre, nous allons voir comment les implémenter, c'est-à-dire écrire du code dedans.

Nous verrons enfin comment utiliser notre classe : on l'**instanciera**, on créera un **objet** quoi ! 😊

### Implémenter ses méthodes

Bien. On a notre classe toute faite mais... les méthodes ne contiennent rien, ce qui est assez dommage vous avouerez. 🤪

Quand nous implémenterons nos méthodes, nous aurons besoin d'avoir accès aux attributs de notre objet et de les modifier. Nous allons avoir besoin de **la pseudo-variable** `$this`.

### La pseudo-variable `$this`

Qu'est-ce que c'est que cette bête-là ? La **pseudo-variable** `$this` est une simple variable disponible dans toutes les méthodes lorsque l'on se servira de notre classe (ce que nous verrons plus tard). La variable `$this` est tout simplement **l'objet** que nous sommes en train d'utiliser, elle le **représente**. 😊

Puisque la variable `$this` représente **l'objet** créé, elle contient ainsi tous les attributs de celui-ci. C'est à partir de cette variable que l'on pourra appeler des méthodes de notre **objet** ou modifier un attribut. Comment avoir accès à un attribut ou appeler une méthode avec `$this` ? Grâce à l'opérateur `>` !

L'opérateur `>` doit être placé juste après `$this`. Cet opérateur signifie « dans cet objet, je veux cet attribut » ou « dans cet objet, je veux appeler telle méthode ». Ainsi, le code pourrait ressembler à ceci :

#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    public function deplacer()
    {

    }

    public function frapper()
    {

    }

    public function gagnerExperience()
    {
        $this->_experience = $this->_experience + 1;
    }
}
?>
```

Des petites explications s'imposent. Ici j'ai décidé d'augmenter de 1 l'expérience de mon personnage à chaque appel de la méthode `gagnerExperience`. J'ai donc fait appel à l'attribut `_experience` de mon objet pour l'augmenter de 1. La pseudo-variable `$this` pourrait donc être traduite par « Cet objet ». Ainsi, `$this->_experience` pourrait être traduit par « Dans cet objet, je veux l'attribut `_experience` ». Enfin, la formule complète de la ligne surlignée dans le code pourrait être traduite par « Dans cet objet, assigne à l'attribut `_experience` cette valeur : dans cet objet, donne-moi l'attribut `experience` et ajoute 1 au résultat ».

J'ai mis la manière la plus longue d'écrire cette ligne surlignée pour ne pas vous embrouiller. Sachez que ces 2 manières reviennent au même :

#### Code : PHP

```
<?php
    $this->_experience += 1;
    $this->_experience++;
?>
```

Voilà tout ce que j'avais à dire. Libre à vous d'implémenter vos méthodes comme bon vous semble. 😊



Ne faites jamais précéder le nom de l'attribut du signe \$ lorsque vous lappelez de cette façon !

## Petit exercice

Oublions notre classe Personnage un petit moment pour nous concentrer sur une vision plus globale et ainsi créer un petit exercice pour bien mettre en application ce qu'on vient de voir. Je voudrais une classe qui contienne un attribut : \$\_texte, par défaut à 'Hello world !', et une méthode : changerTexte(). Cette méthode, à chaque appel, doit changer la valeur de l'attribut \$\_texte. Si celui-ci vaut 'Hello world !', alors l'attribut devra avoir pour valeur 'Bonjour tout le monde !', et vice-versa. Pas très utile, certes, mais ça fait pratiquer. 😊

La correction :

**Secret** (cliquez pour afficher)

### Code : PHP

```
<?php
    class Inutile
    {
        private $_texte = 'Hello world !'; // L'attribut $texte
        que l'on va changer.

        public function changerTexte()
        {
            if ($this->_texte == 'Hello world !')
                $this->_texte = 'Bonjour tout le monde !';
            else
                $this->_texte = 'Hello world !';
        }
    }
?>
```

## Créer et manipuler un objet

On va donc voir comment créer un **objet**, c'est-à-dire que l'on va utiliser notre classe afin qu'elle nous fournisse un objet. Pour créer un **nouvel** objet, vous devez faire précéder le nom de la classe à instancier du mot-clé **new**, comme ceci :

### Code : PHP

```
<?php
    $perso = new Personnage();
?>
```

Ainsi, \$perso sera un objet de type **Personnage**. On dit que l'on **instancie** la classe **Personnage**, qu'on crée une **instance** de la classe **Personnage**.

## Auto-chargement des classes

Pour une question d'organisation, il vaut mieux créer un fichier par classe. Vous appelez votre fichier comme bon vous semble et vous placez votre classe dedans. Pour ma part, mes fichiers sont toujours appelés **MaClasse.class.php**.



Euh, cool, et alors ?

Si vous essayez de créer une instance de la classe alors que vous n'avez pas inclus le fichier déclarant la classe, une erreur fatale sera levée pour dire que vous *instanciez* une classe qui n'existe pas. Et c'est là qu'intervient l'auto-chargement des classes. Vous pouvez créer dans votre fichier principal (c'est-à-dire celui où vous créerez une instance de votre classe) une ou plusieurs fonction(s) qui tenteront de charger le fichier déclarant la classe. Dans la plupart des cas, une seule fonction suffit. Ces fonctions doivent accepter un paramètre, c'est le nom de la classe qu'on doit tenter de charger. Par exemple, voici une fonction qui aura pour rôle de charger les classes :

**Code : PHP**

```
<?php
function chargerClasse ($classe)
{
    require $classe . '.class.php'; // On inclue la classe
correspondante au paramètre passé
}
?>
```

Essayons maintenant de créer un objet pour voir si il sera chargé automatiquement (je prends pour exemple la classe **Personnage** et prends en compte le fait qu'un fichier **Personnage.class.php** est créé).

**Code : PHP**

```
<?php
function chargerClasse ($classe)
{
    require $classe . '.class.php'; // On inclue la classe
correspondante au paramètre passé
}

$perso = new Personnage(); // Instanciation de la classe
Personnage qui n'est pas déclarée dans ce fichier
?>
```

Et là... Bam ! Erreur fatale ! La classe n'a pas été trouvée, elle n'a donc pas été chargée... Normal quand on y réfléchi ! PHP ne sait pas qu'il doit appeler cette fonction lorsqu'on essaye d'instancier une classe non déclarée. On va donc utiliser la fonction **spl\_autoload\_register** en spécifiant en premier paramètre le nom de la fonction à charger :

**Code : PHP**

```
<?php
function chargerClasse ($classe)
{
    require $classe . '.class.php'; // On inclue la classe
correspondante au paramètre passé
}

spl_autoload_register ('chargerClasse'); // On enregistre la
fonction en autoload pour qu'elle soit appelée dès qu'on
instanciera une classe non déclarée

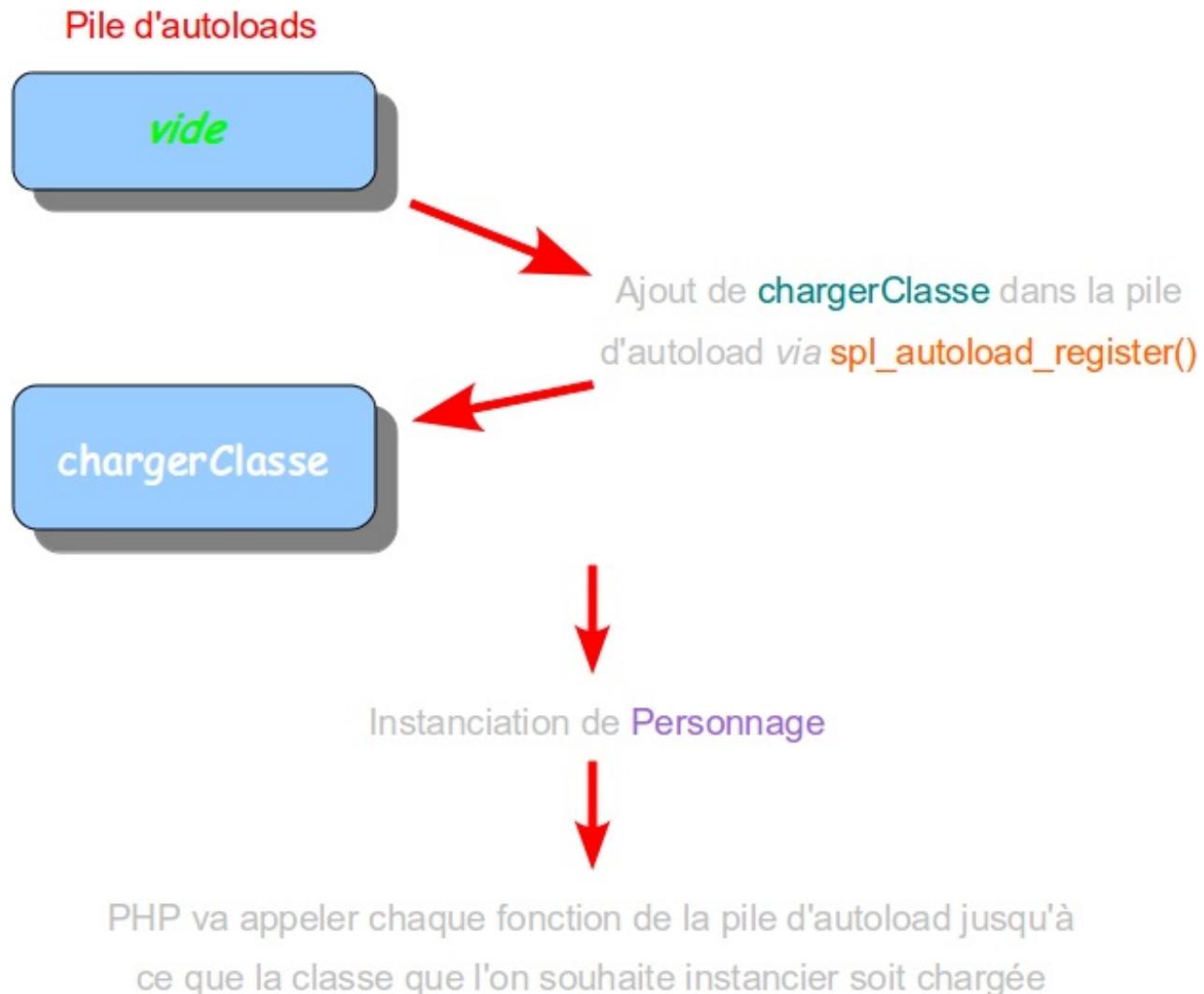
$perso = new Personnage();
```

?&gt;

Et là, comme par magie, aucune erreur ne s'affiche ! Notre auto-chargement a donc bien fonctionné. 😊

Décortiquons ce qui s'est passé. En PHP, il y a ce qu'on appelle une **pile d'autoloads**. Cette pile contient une liste de fonctions. Chacune d'entre elles sera appelée automatiquement par PHP lorsque l'on essaye d'instancier une classe non déclarée. Nous avons donc ici ajouté notre fonction à la pile d'autoloads afin qu'elle soit appelée à chaque fois qu'on essaye d'instancier une classe non déclarée.

Schématiquement, voici ce qui s'est passé :



Sachez que vous pouvez enregistrer autant de fonctions en autoload que vous le voulez avec `spl_autoload_register`. Si vous en enregistrez plusieurs, elles seront appelées dans l'ordre de leur enregistrement jusqu'à ce que la classe soit chargée. Pour y parvenir, il suffit d'appeler `spl_autoload_register` pour chaque fonction à enregistrer.

## Appeler les méthodes de l'objet

Tout d'abord, je vous remets notre classe Personnage de tout à l'heure :

Code : PHP

```
<?php  
class Personnage  
{
```

```

private $_force;
private $_localisation;
private $_experience;
private $_degats;

public function deplacer()
{
}

public function frapper()
{
}

public function gagnerExperience()
{
    $this->_experience++;
}

public function recevoirDegats()
{
}
}

```

Il serait intéressant d'appeler les méthodes de notre objet Personnage. Vous vous souvenez de `$this` et l'opérateur `>`? Le principe est exactement le même. La pseudo-variable `$this` représentait l'objet actuellement créé. Et ici, quelle variable représente notre objet ? `$perso`, tout simplement. 😊

On va donc pouvoir utiliser l'opérateur `>` comme on l'a fait avec `$this`. Souvenez-vous : l'opérateur `>` veut dire « dans cet objet, donne-moi cet attribut » ou « dans cet objet, appelle cette méthode ». Voici un exemple pour faire gagner de l'expérience à notre personnage :

#### Code : PHP

```

<?php
$perso = new Personnage();
$perso->gagnerExperience();

```

Ce code, traduit en français, donnerait « Crée un objet de type **Personnage**. Appelle ensuite la méthode **gagnerExperience()** sur cet objet, représenté par la variable `$perso` ».

Nous allons maintenant implémenter les méthodes **frapper()** et **recevoirDegats()**. Commençons par la première, **frapper()**. Cette méthode doit avoir un argument : le personnage à frapper. Nous n'allons placer qu'une seule instruction dans la méthode, une instruction qui appellera la méthode **recevoirDegats()** sur le personnage à frapper, donc le personnage passé en paramètre. Voici la correction :

#### Code : PHP

```

<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    public function deplacer()
    {

    }
}

```

```

    // $persoAFrapper est le paramètre représentant le
    personnage à frapper, autrement dit c'est un objet Personnage
    // On pourra donc appeler des méthodes sur cet objet comme
    on l'a fait avec $perso
    public function frapper($persoAFrapper)
    {
        // On appelle la méthode recevoirDegats() sur le
        personnage à frapper
        $persoAFrapper->recevoirDegats();
    }

    public function gagnerExperience()
    {
        $this->_experience++;
    }

    public function recevoirDegats()
    {
    }
}

```

Les choses vont maintenant se compliquer un petit peu, car nous allons manipuler deux objets **Personnage** dans le même script. Il est donc important que vous soyez sûrs d'avoir bien compris, sinon vous risquerez de vous emmêler dans l'exécution du script.

Maintenant, nous allons implémenter la méthode **recevoirDegats()**. Celle-ci a un argument : la force par laquelle le personnage est frappé. Pour faire simple, cette méthode se contentera d'ajouter cette force à ses dégâts. Une simple instruction ajoutant la valeur du paramètre à l'attribut stockant les dégâts (**\$this->\_degats**) suffira donc.

#### Code : PHP

```

<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    public function deplacer()
    {

    }

    // $persoAFrapper est le paramètre représentant le
    personnage à frapper, autrement dit c'est un objet Personnage
    // On pourra donc appeler des méthodes sur cet objet comme
    on l'a fait avec $perso
    public function frapper($persoAFrapper)
    {
        // On appelle la méthode recevoirDegats() sur le
        personnage à frapper
        $persoAFrapper->recevoirDegats();
    }

    public function gagnerExperience()
    {
        $this->_experience++;
    }

    // La force est un simple nombre entier
    public function recevoirDegats($force)
    {
        $this->_degats += $force;
        // Ou, si vous préférez : $this->degats = $this-
    }
}

```

```
>_degats + $force
    }
}
```

Il reste maintenant un détail à régler. Dans la méthode **frapper()**, il faut qu'on passe la force du personnage qui frappe à la méthode **recevoirDegats()** du personnage qu'on frappe.



On est dans la méthode **frapper()**, donc la variable `$this` fait référence au personnage qui frappe. La force du personnage qui frappe s'obtient donc avec `$this->_force`.

#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    public function deplacer()
    {

    }

    // $persoAFrapper est le paramètre représentant le
    // personnage à frapper, autrement dit c'est un objet Personnage
    // On pourra donc appeler des méthodes sur cet objet comme
    on l'a fait avec $perso
    public function frapper($persoAFrapper)
    {
        // On appelle la méthode recevoirDegats() sur le
        // personnage à frapper
        $persoAFrapper->recevoirDegats($this->_force);
    }

    public function gagnerExperience()
    {
        $this->_experience++;
    }

    // La force est un simple nombre entier
    public function recevoirDegats($force)
    {
        $this->_degats += $force;
        // Ou, si vous préférez : $this->_degats = $this-
        >_degats + $force
    }
}
```

Nous allons maintenant créer un petit script mettant tout ça en action. Nous allons créer deux objets personnage. Le premier frappera le second, puis il gagnera de l'expérience. Ce sera ensuite au tour du second personnage de frapper le premier et de gagner de l'expérience. Nous allons ensuite afficher la force et l'expérience de chaque personnage pour voir si tout a bien fonctionné.

Il va falloir créer des *accesseurs* pour récupérer la force et l'expérience du personnage pour pouvoir les afficher. Rappelez-vous le principe d'encapsulation : tous les attributs doivent être privés. Pour pouvoir quand même accéder à leur valeur, nous avons inventé les *accesseurs*. Ce sont des méthodes simples qui ne font que renvoyer le contenu de l'attribut. Par convention, chacune de ces méthodes porte le même nom que l'attribut dont elle renvoie la valeur, comme par exemple `experience()`. Libre à vous de les appeler comme vous voulez, c'est une convention parmi tant d'autres. 😊



Le code est donné plus bas.

#### Code : PHP

```
<?php
$perso1 = new Personnage(); // Un premier personnage
$perso2 = new Personnage(); // Un second personnage

$perso1->frapper ($perso2); // $perso1 frappe $perso2
$perso1->gagnerExperience(); // $perso1 gagne de l'expérience

$perso2->frapper ($perso1); // $perso2 frappe $perso1
$perso2->gagnerExperience(); // $perso2 gagne de l'expérience

echo 'Le personnage 1 a ', $perso1->force(), ' de force,
contrairement au deuxième personnage qui a ', $perso2->force(), ' de
force.<br />';
echo 'Le personnage 1 a ', $perso1->experience(), '
d\'expérience, contrairement au deuxième personnage qui a ',
$perso2->experience(), ' d\'expérience.<br />';
?>
```



Super, les deux personnages ont la même force et expérience...

Effectivement. Normal d'un côté, car nos deux personnages ont exactement la même structure et par défaut, **la même force et expérience**. Il faudrait donc modifier un peu notre code de telle sorte à ce qu'ils n'aient pas la même force et expérience au départ.



Pour modifier les attributs, nous avons le même problème que plus haut pour récupérer leurs valeurs. La solution est la même : il va falloir créer des méthodes qui le font pour nous ! Généralement, ces fonctions commencent par **set**, comme par exemple **setForce()**. Ces méthodes doivent contrôler les valeurs qu'on tente d'assigner à l'attribut afin de s'assurer qu'un tableau ne se retrouve pas assigné à l'attribut **\$\_force** par exemple.

#### Code : PHP

```
<?php
$perso1 = new Personnage(); // Un premier personnage
$perso2 = new Personnage(); // Un second personnage

$perso1->setForce (10);
$perso1->setExperience (2);

$perso2->setForce (90);
$perso2->setExperience (58);

$perso1->frapper ($perso2); // $perso1 frappe $perso2
$perso1->gagnerExperience(); // $perso1 gagne de l'expérience

$perso2->frapper ($perso1); // $perso2 frappe $perso1
$perso2->gagnerExperience(); // $perso2 gagne de l'expérience

echo 'Le personnage 1 a ', $perso1->force(), ' de force,
contrairement au deuxième personnage qui a ', $perso2->force(), ' de
force.<br />';
echo 'Le personnage 1 a ', $perso1->experience(), '
d\'expérience, contrairement au deuxième personnage qui a ',
$perso2->experience(), ' d\'expérience.<br />';
echo 'Le personnage 1 a ', $perso1->degats(), ' de dégâts,
contrairement au deuxième personnage qui a ', $perso2->degats(), ' de
dégâts.<br />';
```

```
?>
```

Et les nouvelles méthodes :

**Code : PHP**

```
<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    public function deplacer()
    {

    }

    public function frapper($persoAFrapper)
    {
        $persoAFrapper->recevoirDegats ($this->_force);
    }

    public function gagnerExperience()
    {
        $this->_experience++;
    }

    public function recevoirDegats ($force)
    {
        $this->_degats += $force;
    }

    public function setForce ($force)
    {
        if (!is_int ($force)) // S'il ne s'agit pas d'un nombre
entier
        {
            trigger_error('La force d\'un personnage doit être
un nombre entier', E_USER_WARNING);
            return;
        }

        if ($force > 100) // On vérifie bien qu'on ne souhaite
pas assigner une valeur supérieure à 100
        {
            trigger_error('La force d\'un personnage ne peut
dépasser 100', E_USER_WARNING);
            return;
        }

        $this->_force = $force;
    }

    public function setExperience ($experience)
    {
        if (!is_int ($experience)) // S'il ne s'agit pas d'un
nombre entier
        {
            trigger_error('L\'expérience d\'un personnage doit
être un nombre entier', E_USER_WARNING);
            return;
        }

        if ($experience > 100) // On vérifie bien qu'on ne
```

```
souhaite pas assigner une valeur supérieure à 100
{
    trigger_error('L\'expérience d\'un personnage ne
peut dépasser 100', E_USER_WARNING);
    return;
}

$this->_experience = $experience;

public function degats()
{
    return $this->_degats;
}

public function force()
{
    return $this->_force;
}

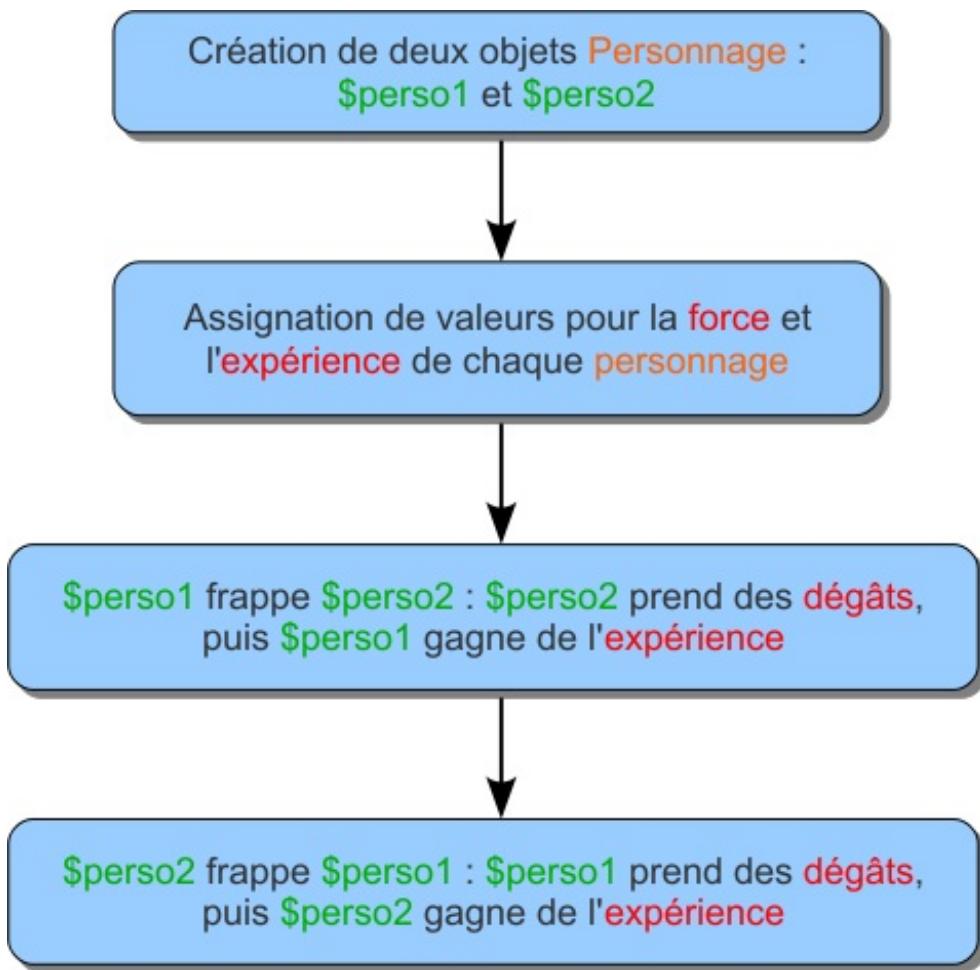
public function experience()
{
    return $this->_experience;
}
}
```

Ce qui affichera :

**Citation : Résultat**

Le personnage 1 a 10 de force, contrairement au deuxième personnage qui a 90 de force.  
Le personnage 1 a 3 d'expérience, contrairement au deuxième personnage qui a 59 d'expérience.  
Le personnage 1 a 90 de dégâts, contrairement au deuxième personnage qui a 10 de dégâts.

Il est très important que vous ayez compris comment le script fonctionne, car c'est la base de la POO, vous le verrez tout le temps. Si vous n'avez pas tout compris, je vous propose ce petit schéma qui récapitule le déroulement du script :



## Retour sur les méthodes : exiger des objets en paramètre

Reprenons l'exemple du code auquel nous sommes arrivés, et concentrons-nous sur la méthode `frapper()`. Celle-ci accepte un argument : un personnage à frapper. Cependant, qu'est-ce qui vous garantit qu'on vous passe un personnage à frapper ? On pourrait très bien passer un argument complètement différent, comme un nombre par exemple :

### Code : PHP

```
<?php
$perso = new Personnage();
$perso->frapper(42);
```

Et là, qu'est-ce qui se passe ? Une erreur est générée, car à l'intérieur de la méthode `frapper()`, nous essayons d'appeler une méthode sur le paramètre qui n'est pas un objet. C'est comme si on avait fait ça :

### Code : PHP

```
<?php
$persoAFrapper = 42;
$persoAFrapper->recevoirDegats(50); // Le nombre 50 est arbitraire, il est censé représenter une force
```

Ce qui n'a aucun sens. Il faut donc s'assurer que le paramètre passé est bien un personnage, sinon PHP arrête tout et n'exécute pas la méthode. Pour cela, il suffit d'ajouter un seul mot : le nom de la classe dont le paramètre doit être un objet. Dans notre cas, si le paramètre doit être un objet de type **Personnage**, alors il faudra ajouter le mot-clé **Personnage**, juste avant le nom du paramètre, comme ça :

### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    // ...

    public function frapper(Personnage $persoAFrapper)
    {
        // ...
    }
}
```

Grâce à ce mot-clé, vous êtes sûr que la méthode **frapper()** ne sera exécutée que si le paramètre passé est de type **Personnage**, sinon PHP interrompt tout le script. Vous pouvez donc appeler les méthodes de l'objet sans crainte qu'un autre type de variable soit passé en paramètre.

 Le type de la variable à spécifier doit **obligatoirement** être un nom de classe ou alors un **tableau**. Si vous voulez exiger un tableau, faites précéder le nom du paramètre devant être un tableau du mot-clé *array* comme ceci : `public function frapper(array $coups)` par exemple. Vous ne pouvez pas exiger autre chose : par exemple, il est **impossible** d'exiger un nombre entier ou une chaîne de caractères de cette façon.

## Retour sur l'encapsulation : les risques d'une mauvaise encapsulation

Je vous avais parlé de l'importance de l'encapsulation, mais concrètement, vous ne connaissez pas les risques d'une mauvaise encapsulation. La plupart du temps, une mauvaise encapsulation ne vous fera pas sauter votre site, mais pourrait afficher des erreurs désagréables. Voici un exemple tout bête :

Code : PHP

```
<?php
class Calculette
{
    public $dividende;
    public $diviseur;

    public function calcul()
    {
        return $dividende / $diviseur;
    }
}

$calc = new Calculette();
$calc->dividende = 42;
$calc->diviseur = 0;

echo $calc->calcul(); // Une alerte est levée, car une division
par 0 est interdite !
```

Ici, ce n'est pas bien grave, car cette classe est utilisée indépendamment d'une quelconque application. Cependant, si une classe agit selon la valeur de retour de cette méthode, en partant du principe que tout va bien, il y a un risque de plantage ! Souvent, ce n'est pas bien grave, mais ça enlève un certain risque d'erreurs bêtes qui auraient facilement pu être évitées. Dans certains cas, une mauvaise encapsulation peut être grave, notamment si la classe concernée doit modifier un fichier dont le chemin est spécifié en attribut. Si l'utilisateur spécifie un mauvais fichier, cela peut avoir d'importantes conséquences. 😊

## Le constructeur

Vous vous demandez peut-être à quoi servent les parenthèses juste après **Personnage** lorsque vous créez un objet ? C'est ce que je vais vous expliquer juste après vous avoir dit ce qu'est un constructeur.

Le constructeur est la méthode appelée dès que vous créez l'objet avec la technique montrée ci-dessus. Cette méthode peut demander des paramètres, auquel cas nous devrons les placer entre les parenthèses que vous voyez après le nom de la classe.

Faisons un retour sur notre classe Personnage. Ajoutons-lui un constructeur. Le constructeur ne peut pas avoir n'importe quel nom (sinon, comment PHP sait quel est le constructeur ?). Le constructeur a tout simplement le nom suivant : `__construct`, avec deux *underscores* au début.

Comme son nom l'indique, le **constructeur** sert à **construire** la classe. Ce que je veux dire par là, c'est que si des attributs doivent être initialisés ou qu'une connexion à la BDD doit être faite, c'est par ici que ça se passe. Comme dit plus haut, le constructeur est exécuté **dès la création de l'objet** et par conséquent, aucune valeur ne doit être renvoyée, même si ça ne générera aucune erreur.



#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    public function __construct ($force, $degats) // Constructeur demandant 2 paramètres.
    {
        echo 'Voici le constructeur !'; // Message s'affichant une fois que tout objet est créé.
        $this->_force = $force; // Initialisation de la force.
        $this->_degats = $degats; // Initialisation des dégâts.
        $this->_experience = 1; // Initialisation de l'expérience à 1.
    }

    public function deplacer()
    {

    }

    public function frapper()
    {

    }

    public function gagnerExperience()
    {

    }
}
?>
```



Notez que je n'ai pas réécrit toutes les méthodes, ce n'est pas le but de ce que je veux vous montrer ici. 😊

Ici, le constructeur demande la force et les dégâts initiaux du personnage que l'on vient de créer. Il faudra donc lui spécifier ceci en paramètre.

#### Code : PHP

```
<?php
$perso1 = new Personnage (60, 0); // 60 de force, 0 dégât.
$perso2 = new Personnage (100, 10); // 100 de force, 10 dégâts.
?>
```

Et à la sortie s'affichera à la suite :

**Citation : Retour**

Voici le constructeur ! Voici le constructeur !



Ne mettez **jamais** la méthode `__construct` avec le type de visibilité `private` car elle ne pourra jamais être appelée, vous ne pourrez donc pas *instancier* votre objet ! Cependant, sachez qu'il existe certains cas particuliers qui nécessitent le constructeur en privé, mais ce n'est pas pour tout de suite. 😊



Notez que si la classe n'a pas implémenté de constructeur ou si le constructeur ne requiert aucun argument, alors les parenthèses placées après le nom de la classe lorsque vous l'instancierez sont inutiles. Ainsi, vous pourrez faire `$classe = new MaClasse;`. C'est d'ailleurs sans parenthèses que j'instancierai les classes sans constructeur ou avec constructeur sans argument désormais. 😊

Voici un chapitre aussi essentiel que le premier et toujours aussi riche en nouveautés, fondant les bases de la POO. Prenez bien le temps de lire et relire ce chapitre si vous êtes un peu perdus, sinon vous ne pourrez jamais suivre !

Ce qu'il faut retenir dans ce chapitre, c'est l'utilisation de l'opérateur `>` pour accéder aux attributs et méthodes de l'objet qui précède l'opérateur. Le prochain chapitre portera sur un autre opérateur tout aussi utilisé en POO. Cependant, avant de continuer, prenez bien le temps de comprendre tout ce qui a été dit, sinon vous risquez de confondre ces deux opérateurs.

## L'opérateur de résolution de portée

L'opérateur de résolution de portée (« :: »), appelé « double deux points » (en anglais « Scope Resolution Operator »), est utilisé pour appeler des éléments appartenant à telle **classe** et non à tel **objet**. En effet, nous pouvons définir des attributs et méthodes appartenant à la classe : ce sont des éléments **statiques**. Nous y reviendrons en temps voulu dans une partie étant dédiée à ce sujet.

Parmi les éléments appartenant à la classe (et donc appelés via cet opérateur), il y a aussi les **constantes de classe**. Des **constantes de classes** sont des sortes d'attributs dont la valeur est constante, c'est-à-dire qu'elle ne change pas. C'est d'ailleurs à propos des constantes de classe que ce chapitre va commencer.



Note : cet opérateur est aussi appelé « Paamayim Nekudotayim ». Enfin bon, je ne vais pas vous demander de le retenir (si vous y arrivez, bien joué !).

### Les constantes de classe

Commençons par les constantes de classe. Le principe est à peu près le même que lorsque vous créez une définition à l'aide de la fonction `define`.

L'utilité des constantes de classe permet d'éviter tout code *muet*. Voici un code *muet* :

#### Code : PHP

```
<?php
    $perso = new Personnage(50);
?>
```

Pourquoi est-il muet ? Tout simplement parce qu'on ne sait pas à quoi « 50 » correspond. Qu'est-ce que cela veut dire ? Étant donné que je viens de faire le script, je sais que ce « 50 » correspond à la force du personnage. Cependant, ce paramètre ne peut prendre que 3 valeurs possibles :

- **20**, qui veut dire que le personnage aura une faible force ;
- **50**, qui veut dire que le personnage aura une force moyenne ;
- **80**, qui veut dire que le personnage sera très fort.

Au lieu de passer ces valeurs telles quelles, on va plutôt passer une **constante** au constructeur. Ainsi, quand on lira le code, on devinera facilement que l'on passe une force moyenne au constructeur. C'est bien plus facile à comprendre qu'un nombre quelconque.

Une constante est une sorte d'attribut appartenant à la classe dont la valeur ne change jamais. Ceci est peut-être un peu flou, c'est pourquoi on va passer à la pratique. Pour déclarer une constante, vous devez faire précéder son nom du mot-clé `const`. **Une constante ne prend pas de \$ devant son nom** ! Ainsi, voilà comment créer une constante :

#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    // Je rappelle : tous les attributs en privé !

    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    // Déclarations des constantes en rapport avec la force.

    const FORCE_PETITE = 20;
    const FORCE_MOYENNE = 50;
    const FORCE_GRANDE = 80;

    public function __construct ()
    {
```

```
    }

    public function deplacer()
    {

    }

    public function frapper()
    {

    }

    public function gagnerExperience()
    {

    }
}

?>
```

Et voilà, facile n'est-ce pas ? 😊

Bien sûr, vous pouvez assigner à ces constantes d'autres valeurs. 😊



Et c'est quoi le rapport avec tes « double deux points » ?

J'y viens. 😊

Contrairement aux attributs, vous ne pouvez accéder à ces valeurs via l'opérateur `->` depuis un objet (ni `$this` ni `$perso` ne fonctionneront) mais avec l'opérateur `::` car une constante appartient à la classe, et non à un quelconque objet.

Pour accéder à une constante, vous devez spécifier le nom de la classe, suivi du symbole double deux points, suivi du nom de la constante. Ainsi, on pourrait imaginer un code comme celui-ci :

#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    // Déclarations des constantes en rapport avec la force.

    const FORCE_PETITE = 20;
    const FORCE_MOYENNE = 50;
    const FORCE_GRANDE = 80;

    public function __construct ($forceInitiale)
    {
        $this->_force = $forceInitiale;
    }

    public function deplacer()
    {

    }

    public function frapper()
    {
```

```

        }

    public function gagnerExperience()
{
}

?>

```

Et lors de la création de notre personnage :

#### Code : PHP

```

<?php
$perso = new Personnage (Personnage::FORCE_MOYENNE); // On
envoie une « FORCE_MOYENNE » en guise de force initiale.
?>

```



Notez que les noms de constantes sont en majuscules : c'est encore et toujours une convention de nommage. 😊

Reconnaissez que ce code est plus lisible que celui montré au début de cette sous-partie. 😊

## Les attributs et méthodes statiques

Voici la dernière partie de ce chapitre dans laquelle nous aborderons les attributs et méthodes statiques.

### Les méthodes statiques

Comme je l'ai brièvement dit dans l'introduction, les méthodes statiques sont des méthodes qui sont faites pour agir sur la classe et non sur un objet. Par conséquent, **je ne veux voir aucun \$this dans la méthode** ! En effet, la méthode n'étant appelée sur aucun objet, il serait illogique que cette variable existe.



Même si la méthode est dite statique, il est possible de l'appeler depuis un objet (\$obj->methodeStatique()), mais même dans ce contexte là, la variable \$this n'existera toujours pas !

Pour déclarer une méthode statique, vous devez faire précédé le mot-clé *function* du mot-clé *static*, après le type de visibilité.

#### Code : PHP

```

<?php
class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    const FORCE_PETITE = 20;
    const FORCE_MOYENNE = 50;
    const FORCE_GRANDE = 80;

    public function __construct ($forceInitiale)
    {
        $this->_force = $forceInitiale;
    }

    public function deplacer()
    {

```

```
    }

    public function frapper()
    {

    }

    public function gagnerExperience()
    {

    }

    // Notez que le mot-clé static peut être placé avant la
    visibilité de la méthode (ici c'est public)
public static function parler()
{
    echo 'Je vais tous vous tuer !';
}
}

?>
```

Et dans le code, vous pourrez faire :

**Code : PHP**

```
<?php
    Personnage::parler();
?>
```

Comme je l'ai dit, vous pouvez aussi appeler la méthode depuis un objet, mais cela ne changera rien au résultat final :

**Code : PHP**

```
<?php
    $perso = new Personnage (Personnage::FORCE_GRANDE);
    $perso->parler();
?>
```

Cependant, préférez appeler la méthode avec l'opérateur `::` comme le montre le premier de ces deux codes. De cette façon, on voit directement de quelle classe on décide d'invoquer la méthode. De plus, appeler de cette façon une méthode statique lèvera une erreur de degré *E\_STRICT*.



Je me répète mais j'insiste là-dessus : **il n'y a pas de variable \$this dans la méthode** dans la mesure où la méthode est invoquée afin d'agir sur la classe et non sur un quelconque objet !

## Les attributs statiques

Le principe est le même, c'est-à-dire qu'un attribut statique appartient à la classe et non à un objet. Ainsi, tous les objets auront accès à cet attribut, et cet attribut aura la même valeur pour tous les objets.

La déclaration d'un attribut statique se fait en faisant précédé son nom du mot-clé *static*, comme ceci :

**Code : PHP**

```
<?php
```

```

class Personnage
{
    private $_force;
    private $_localisation;
    private $_experience;
    private $_degats;

    const FORCE_PETITE = 20;
    const FORCE_MOYENNE = 50;
    const FORCE_GRANDE = 80;

    // Variable statique PRIVÉE.
private static $_texteADire = 'Je vais tous vous tuer !';

    public function __construct ($forceInitiale)
    {
        $this->_force = $forceInitiale;
    }

    public function déplacer()
    {

    }

    public function frapper()
    {

    }

    public function gagnerExperience()
    {

    }

    public static function parler()
    {
        echo self::$_texteADire; // On donne le texte à dire.
    }
}

?>

```

Quelques nouveautés dans ce code nécessitent des explications. Premièrement, à quoi sert un attribut statique ?

Nous avons vu que les méthodes statiques sont faites pour agir sur la classe. Ok, mais qu'est-ce qu'on peut faire sur une classe ? Et bien tout simplement **modifier les attributs de celle-ci**, et comme je l'ai déjà dit, des attributs appartenant à une classe ne sont autre que des attributs statiques ! Les attributs statiques servent en particulier à pouvoir avoir des attributs **indépendants de tout objet**. Ainsi, vous aurez beau créer des tas d'objets, votre attribut aura toujours la même valeur (sauf si l'objet modifie sa valeur, bien sûr). Mieux encore : si l'un des objets modifie sa valeur, **tous les autres objets qui accèderont à cet attribut obtiendront la nouvelle valeur** ! C'est logique quand on y pense, car un attribut statique appartenant à la classe, il n'existe qu'en un seul exemplaire. Si on le modifie tout le monde pourra accéder à sa nouvelle valeur.

Bon, décortiquons un peu plus la ligne surlignée. La ligne 38 commence avec le mot-clé *self*, ce qui veut dire (en gros) « moi-même » (= la classe). Notre ligne veut donc dire : « Dans moi-même, donne-moi l'attribut **statique** *\$\_texteADire* » (je sais c'est pas bien français mais c'est la meilleure traduction mot à mot que j'ai pu trouver 😊).



N'oubliez pas de mettre un **\$** devant le nom de l'attribut. C'est souvent source d'erreur, donc faites bien attention. 😊

On va faire un petit exercice. Je veux que vous me fassiez une classe toute bête qui ne sert à rien. Seulement, je veux, à la fin du script, pouvoir afficher le nombre de fois que la classe a été instanciée. Pour cela, vous aurez besoin d'un attribut appartenant à la classe (admettons *\$\_compteur*) qui est incrémenté dans le constructeur. Voici la correction :

**Code : PHP**

```
<?php
class Test
{
    // Déclaration de la variable $compteur
    private static $_compteur = 0;

    public function __construct()
    {
        // On instancie la variable $compteur qui appartient à
        // la classe (donc utilisation du mot-clé self)
        self::$_compteur++;
    }

    public static function getCompteur() // Méthode statique qui
    renverra la valeur du compteur
    {
        return self::$_compteur;
    }
}

$test1 = new Test;
$test2 = new Test;
$test3 = new Test;

echo Test::getCompteur();
?>
```

Eh oui, le retour du mot-clé *self*... Pourquoi pas *\$this* ? Souvenez-vous : on n'accède pas à un attribut statique avec *\$this* mais avec *self* ! *self* représente la classe tandis que *\$this* représente l'objet **actuellement créé**. Si un attribut statique est modifié, il n'est pas modifié que dans l'objet créé mais dans la structure complète de la classe ! Je me répète, mais il faut bien que vous compreniez ça, c'est ultra important.

Ce qu'il y a à retenir à présent c'est qu'on a vu deux opérateurs au rôle bien différent :

- L'opérateur **->** : cet opérateur permet d'accéder à un élément de tel **objet** ;
- L'opérateur **::** : cet opérateur permet d'accéder à un élément de telle **classe**.

Si vous avez compris le rôle de ces deux opérateurs et surtout quand il faut les utiliser, alors vous avez tout compris. 😊

## Manipulation de données stockées

Ce chapitre a pour vocation de vous initier à la manipulation de données stockées. Nous allons pour cela étudier le cas de la **base de données**, qui est le support de stockage le plus utilisé. Où créer la connexion avec la BDD ? Où placer mes requêtes ? Telles sont les principales questions auxquelles ce chapitre répondra.

 Soyez bien attentifs, car un TP utilisant tout ce que vous avez appris viendra juste après !

### Une entité, un objet

#### Rappels sur la structure d'une BDD

Commençons ce chapitre par observer la structure d'une table présente en BDD, et plus précisément la manière dont sont stockées les données. Comme vous le savez sûrement, une table n'est autre qu'un gros tableau où sont organisées les données :

	T	<b>id</b>	<b>nom</b>	<b>forcePerso</b>	<b>degats</b>	<b>niveau</b>	<b>experience</b>
<input type="checkbox"/>		16	Vyk12	5	55	4	20
<input type="checkbox"/>		18	Tchaper	5	5	1	0
<input type="checkbox"/>		19	Neo	5	0	1	20

*Exemple d'une table personnages*

Nous voyons ici que notre table contient 3 personnages. Ces données sont stockées sous forme d'**entrées**. C'est sous cette forme que le gestionnaire de la BDD (MySQL, PostgreSQL, etc.) manipule les données. Si l'on regarde du côté de l'application qui les manipule (ici, notre script PHP), on se rend compte que c'est sous une forme similaire que les données sont récupérées. Cette forme utilisée, vous la connaissez bien : vous utilisez jusqu'à présent des tableaux pour les manipuler. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    // On admet que $db est un objet PDO

    $request = $db->query('SELECT id, nom, forcePerso, degats,
    niveau, experience FROM personnages');

    while ($perso = $request->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)) // Chaque
    entrée sera récupérée et placée dans un array
    {
        echo $perso['nom'], ' a ', $perso['forcePerso'], ' de
        force, ', $perso['degats'], ' de dégâts, ', $perso['experience'], '
        d\'expérience et est au niveau ', $perso['niveau'];
    }
}
```

Ça, vous connaissez, si vous avez fait un site internet de A à Z vous aviez du l'écrire pas mal de fois !

Maintenant, puisque nous programmons de manière orientée objet, nous ne voulons travailler qu'avec des objets (c'est le principe même de la POO, rappelons-le). C'est-à-dire que nous ne voulons plus travailler avec des tableaux mais avec des objets. En d'autres termes, il va falloir transformer le tableau que l'on reçoit en objet.

### Travailler avec des objets

Avant de se dire que l'on veut travailler avec des objets, encore faudrait-il savoir de quelle classe ils sont issus. Dans notre cas, nous voulons des objets représentant des personnages. On aura donc besoin d'une classe... **Personnage** !

#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
```

```
}
```

Vient maintenant un moment embêtant dans la tête de l'apprenti pour construire cette classe : **je commence par où ?**

Une classe est composée de deux parties (éventuellement trois) :

- Une partie déclarant les **attributs**. Ce sont les **caractéristiques** de l'objet ;
- Une partie déclarant les **méthodes**. Ce sont les **fonctionnalités** de chaque objet ;
- Éventuellement, une partie déclarant les **constantes de classe**. Nous nous en occuperons en temps voulu.

Lorsqu'on veut construire une classe, il va donc falloir **systématiquement** se poser les mêmes questions :

- Quelles seront les caractéristiques de mes objets ?
- Quelles seront les fonctionnalités de mes objets ?

Les réponses à ces questions aboutiront à la réalisation du plan de la classe, et c'est le plus difficile. 😊

Commençons donc à réfléchir sur le plan de notre classe en répondant à la première question : **quelles seront les caractéristiques de mes objets** ? Pour vous mettre sur la piste, regardez de nouveau le tableau de la BDD contenant les entrées, cela vous donnera peut-être l'idée... Oui, les attributs de notre classe (les **caractéristiques**) nous sont offerts sur un plateau ! Ils sont listés en haut du tableau : **id, nom, forcePerso, degats, niveau et experience**.

Écrivons maintenant notre classe :

#### Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_id;
    private $_nom;
    private $_forcePerso;
    private $_degats;
    private $_niveau;
    private $_experience;
}
```



Il faut bien sûr implémenter (écrire) les *getters* et *setters* qui nous permettront d'accéder et de modifier les valeurs de notre objet. Je vous laisse le soin de le faire vous-même. 😊

Reprendons notre code de tout à l'heure, celui qui nous permettait de lire la BDD. Modifions-le un peu pour qu'on puisse manipuler des objets et non des tableaux :

#### Code : PHP

```
<?php
// On admet que $db est un objet PDO

$request = $db->query('SELECT id, nom, forcePerso, degats,
niveau, experience FROM personnages');

while ($donnees = $request->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)) // Chaque
entrée sera récupérée et placée dans un array
{
    // On passe les données (stockées dans un tableau)
    // concernant le personnage au constructeur de la classe
    // On admet que le constructeur de la classe appelle chaque
    // setter pour assigner les valeurs qu'on lui a données aux attributs
    // correspondant
```

```
$perso = new Personnage($donnees);  
  
echo $perso->nom(), ' a ', $perso->forcePerso(), ' de force,  
, $perso->degats(), ' de dégâts, ', $perso->experience(), '  
d\'expérience et est au niveau ', $perso->niveau();  
}
```



Et quelles seront les méthodes de nos classes ?

Les méthodes concernent des **fonctionnalités** que possède l'objet, des **actions** qu'il peut effectuer. Voyez-vous des fonctionnalités intéressantes à implémenter ? Pour les opérations basiques que l'on effectue, il n'y en a pas besoin. En effet, nous voulons juste créer des objets et assigner des valeurs aux attributs, donc hormis les *getters* et *setters*, aucune autre méthode n'est nécessaire !



Ok d'accord on a des objets maintenant. Mais à quoi cela sert-il, concrètement ?

C'est sûr que dans cet exemple précis, cela ne sert à rien. Mais vous verrez plus tard qu'il est beaucoup plus intuitif de travailler avec des objets et par conséquent beaucoup plus pratique, notamment sur de grosses applications où de nombreux objets circulent un peu dans tous les sens. 😊

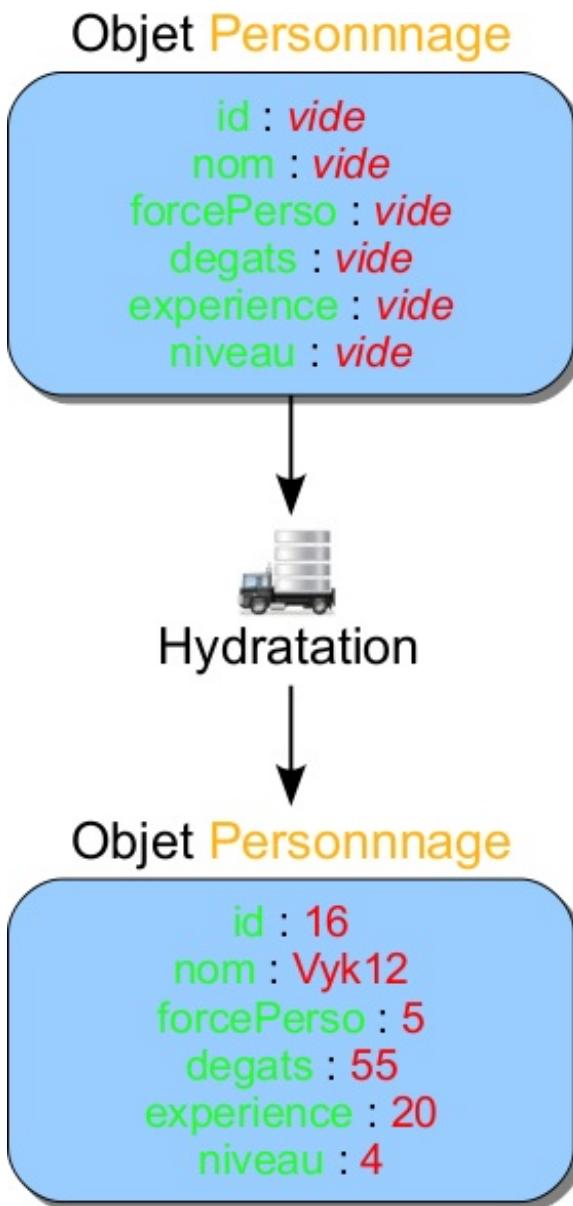
## L'hydratation

### La théorie de l'hydratation

L'hydratation est un point essentiel dans le domaine de la POO, notamment lorsqu'on utilise des objets représentant des données stockées. Cette notion peut vite devenir compliquée et faire poser des questions au développeur débutant si elle est abordée de manière approximative, alors que des explications claires prouvent qu'il n'y a rien de compliqué là-dedans.

Quand on vous parle d'hydratation, c'est qu'on parle **d'objet à hydrater**. Hydrater un objet, c'est tout simplement lui apporter ce dont il a besoin pour fonctionner. En d'autres termes plus précis, hydrater un objet revient à lui fournir des données correspondant à ses attributs pour qu'il assigne les valeurs souhaitées à ces derniers. L'objet aura ainsi des attributs valides et sera en lui-même valide. On dit que l'objet a ainsi été **hydraté**.

Schématiquement, une hydratation se produit comme ceci :



Au début, nous avons un objet **Personnage** dont les attributs sont vides. Comme montré sur le schéma, l'hydratation a consisté à assigner des valeurs aux attributs. Ainsi, l'objet est fonctionnel car contient des attributs valides : nous avons donc bien **hydraté** l'objet.

## L'hydratation en pratique

Comme on l'a vu, hydrater un objet revient à assigner des valeurs aux attributs dudit objet. Qu'aurons-nous besoin de faire pour pouvoir réaliser une telle chose ? Il faut qu'on ajoute à l'objet l'**action** de s'hydrater. Qui dit **action** dit **méthode** (cela doit devenir un réflexe !).

Nous allons donc écrire notre fonction `hydrate()` :

Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_id;
    private $_nom;
    private $_forcePerso;
    private $_degats;
    private $_niveau;
    private $_experience;
```

```
// Un tableau de données doit être passé à la fonction
(d'où le préfixe « array »)
public function hydrate(array $donnees)
{
}

public function id() { return $this->_id; }
public function nom() { return $this->_nom; }
public function forcePerso() { return $this->_forcePerso; }
public function degats() { return $this->_degats; }
public function niveau() { return $this->_niveau; }
public function experience() { return $this->_experience; }

public function setId($id)
{
    // L'identifiant du personnage sera, quoi qu'il arrive,
    un nombre entier
    $this->_id = (int) $id;
}

public function setNom($nom)
{
    // On vérifie qu'il s'agit bien d'une chaîne de
    caractères
    // Dont la longueur est inférieure à 30 caractères
    if (is_string($nom) && strlen($nom) <= 30)
    {
        $this->_nom = $nom;
    }
}

public function setForcePerso($forcePerso)
{
    $forcePerso = (int) $forcePerso;

    // On vérifie que la force passée est comprise entre 0
    et 100
    if ($forcePerso >= 0 && $forcePerso <= 100)
    {
        $this->_forcePerso = $forcePerso;
    }
}

public function setDegats($degats)
{
    $degats = (int) $degats;

    // On vérifie que les dégâts passés sont compris entre
    0 et 100
    if ($degats >= 0 && $degats <= 100)
    {
        $this->_degats = $degats;
    }
}

public function setNiveau($niveau)
{
    $niveau = (int) $niveau;

    // On vérifie que le niveau n'est pas négatif
    if ($niveau >= 0)
    {
        $this->_niveau = $niveau;
    }
}

public function setExperience($exp)
{
    $exp = (int) $exp;
```

```

    // On vérifie que l'expérience est comprise entre 0 et
100
    if ($exp >= 0 && $exp <= 100)
    {
        $this->_experience = $exp;
    }
}

```

Vient maintenant le côté le plus important : que doit-on mettre dans cette méthode ? Souvenez-vous de sa fonction : elle doit hydrater l'objet, c'est-à-dire **assigner les valeurs passées en paramètre aux attributs correspondant**. Cependant, je vous le dis avant que vous fassiez fausse route : il ne faut pas assigner ces valeurs directement, comme ça :

#### Code : PHP

```

<?php
// ...
public function hydrate(array $donnees)
{
    if (isset($donnees['id']))
    {
        $this->_id = $donnees['id'];
    }

    if (isset($donnees['nom']))
    {
        $this->_nom = $donnees['nom'];
    }

    // ...
}
// ...

```

La principale raison qui fait que c'est une mauvaise façon de procéder, c'est que vous violez le principe d'encapsulation. En effet, de cette manière, **vous ne contrôlez pas l'intégrité des valeurs**. Qui vous garantit que le tableau contiendra un nom valide ? Rien du tout. Comment contrôler l'intégrité de ces valeurs alors ? Regardez un peu votre classe, la réponse est sous vos yeux... C'est le rôle des *setters* de faire ces vérifications ! Il faudra donc les appeler au lieu d'assigner les valeurs directement :

#### Code : PHP

```

<?php
// ...
public function hydrate(array $donnees)
{
    if (isset($donnees['id']))
    {
        $this->setId($donnees['id']);
    }

    if (isset($donnees['nom']))
    {
        $this->setNom($donnees['nom']);
    }

    // ...
}
// ...

```

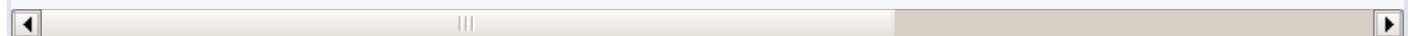
Théoriquement, nous avons terminé le travail. Cependant, cela n'est pas très flexible : si vous ajoutez un attribut (et donc son

*setter* correspondant), il faudra modifier votre méthode `hydrate()` pour ajouter la possibilité d'assigner cette valeur. De plus, avec les 6 attributs actuellement créés, cela est long de vérifier si la clé existe puis d'appeler la méthode correspondante.

On va donc faire plus rapide : on va créer une boucle qui va parcourir le tableau passé en paramètre. Si le *setter* correspondant à la clé existe, alors on appelle ce *setter* en lui passant la valeur en paramètre. En langage naturel, l'algorithme peut s'écrire de cette façon :

**Code : Autre**

```
PARCOURS du tableau $donnees (avec pour clé $cle et pour valeur $valeur)
    On assigne à $setter la valeur « 'set'.$cle », en mettant la première lettre en majuscule
    SI la méthode $setter de notre classe existe ALORS
        On invoque $setter($valeur)
    FIN SI
FIN PARCOURS
```



Pas de panique, je vais vous expliquer chaque ligne. Dans votre tête, prenez un exemple de valeur pour `$donnees` :

**Code : PHP**

```
<?php
$donnees = array(
    'id' => 16,
    'nom' => 'Vyk12',
    'forcePerso' => 5,
    'degats' => 55,
    'niveau' => 4,
    'experience' => 20
);
```

Vous voyez bien que chaque clé correspond à un attribut de notre objet, à qui on assigne une valeur précise. Dans notre méthode `hydrate()`, lorsqu'on parcourt notre tableau, on a successivement la clé `id`, puis `nom`, puis `forcePerso`, etc., avec leur valeur correspondante.

En récupérant le nom de l'attribut, il est facile de déterminer le *setter* correspondant. En effet, chaque *setter* a pour nom `setNomDeLAttribut`.



Il est important de préciser que la première lettre du nom de l'attribut doit être en majuscule. Par exemple, le *setter* correspondant à `nom` est `setNom`.

Pour l'instant notre méthode ressemble à ceci :

**Code : PHP**

```
<?php
// ...
public function hydrate(array $donnees)
{
    foreach ($donnees as $key => $value)
    {
        $method = 'set'.ucfirst($key);
        // ...
    }
} // ...
```

Il faut maintenant vérifier que la méthode existe. Pour cela, nous allons utiliser la fonction `method_exists()`. Cette méthode prend en premier paramètre le nom de la classe ou une instance de cette classe, et en deuxième paramètre le nom de la méthode qui nous intéresse. La méthode renvoie `true` si la méthode existe, `false` sinon.

Je vous laisse ajouter cette condition qui permet de voir si le *setter* correspondant existe. Voici la correction :

**Code : PHP**

```
<?php
// ...
public function hydrate(array $donnees)
{
    foreach ($donnees as $key => $value)
    {
        $method = 'set'.ucfirst($key);

        if (method_exists($this, $method))
        {
            // ...
        }
    }
// ...
```

Et maintenant, il ne reste plus qu'à appeler le *setter* à l'intérieur de la condition ! Pour cela, je vais vous apprendre une petite astuce. Il est possible d'appeler une méthode **dynamiquement**, c'est-à-dire appeler une méthode dont le nom n'est pas connu à l'avance (en d'autres termes, le nom n'est connu que pendant l'exécution et est donc stocké dans une variable). Pour ce faire, rien de plus simple ! Regardez ce code :

**Code : PHP**

```
<?php
class A
{
    public function hello()
    {
        echo 'Hello world !';
    }
}

$a = new A;
$method = 'hello';

$a->$method(); // Affiche « Hello world ! »
```



Il est bien entendu possible de passer des arguments à la méthode.

Vous êtes maintenant capables de créer la dernière instruction dans notre méthode ! Pour rappel, celle-ci doit invoquer le *setter* dont le nom est contenu dans la variable `$method`.

**Code : PHP**

```
<?php
// ...
public function hydrate(array $donnees)
{
    foreach ($donnees as $key => $value)
    {
        // On récupère le nom du setter correspondant à l'attribut
```

```

$method = 'set' . ucfirst($key);

// Si le setter correspondant existe
if (method_exists($this, $method))
{
    // On appelle le setter
    $this->$method($value);
}
}

// ...

```

Cette fonction est très importante, vous la retrouverez dans de nombreux codes (parfois sous des formes différentes) provenant de plusieurs développeurs. Gardez-là donc dans un coin de votre tête. 😊



Il est courant d'implémenter un constructeur à ces classes demandant un tableau de valeurs, pour qu'il appelle ensuite la fonction d'hydratation afin que l'objet soit hydraté dès sa création, comme on l'a vu en première partie de ce chapitre.

## Gérer sa BDD correctement

On vient de voir jusqu'à présent comment gérer les données que les requêtes nous renvoient, mais où placer ces requêtes ? Notre but est de programmer orienté objet, donc nous voulons le moins de code possible en-dehors des classes pour mieux l'organiser (je ne vais pas m'étaler de nouveau là-dessus ; si vous ne vous souvenez plus des points fort de la POO, vous pouvez relire le premier chapitre). Beaucoup de débutants sont tentés de placer les requêtes dans des méthodes de la classe représentant une entité de la BDD. Par exemple, dans le cas du personnage, je parie que la plupart d'entre vous seraient tentés d'écrire les méthodes `add()` et `update()` dans la classe **Personnage**, ayant respectivement pour rôle d'exécuter une requête pour ajouter et modifier un personnage en BDD.

Arrêtez-vous là tout de suite ! Je vais vous expliquer pourquoi vous faites fausse route, puis vous montrerai la bonne marche à suivre.

## Une classe, un rôle

En POO, il y a une phrase très importante qu'il faut que vous ayez constamment en tête :

**Une classe, un rôle.**

J'espère que vous l'avez retenue ! Répondez donc clairement à cette question : **quel est le rôle d'une classe comme Personnage ?**

Un objet instantiant une classe comme **Personnage** a pour rôle de **représenter** une ligne présente en BDD. Le verbe **représenter** est ici très important. En effet, **représenter** est très différent de **gérer**. Une ligne de la BDD ne peut pas s'auto-gérer ! C'est comme si vous demandiez à un ouvrier ayant construit un produit de le commercialiser : l'ouvrier est tout-à-fait capable de le construire, c'est son **rôle**, mais il ne s'occupe pas du tout de sa gestion, il en est incapable. Il faut donc qu'une deuxième personne intervienne, un commercial, qui va s'occuper de vendre ce produit.

Pour revenir à nos objets d'origine, nous aurons donc besoin de quelque chose qui va s'occuper de les gérer. Ce quelque chose, vous l'aurez peut-être deviné, n'est autre qu'un objet. Un objet gérant des entités issues d'une BDD est généralement appelé un **manager**.

Comme un **manager** ne fonctionne pas sans support de stockage (dans notre cas, sans BDD), on va prendre un exemple concret en créant un gestionnaire pour nos personnages, qui va donc se charger d'en ajouter, d'en modifier, d'en supprimer et d'en récupérer. Puisque notre classe est un gestionnaire de personnages, je vous propose de la nommer **PersonnagesManager**. Cependant, rappelez-moi, quelles questions doit-on se poser pour établir le plan de notre classe ?

### Secret (cliquez pour afficher)

- Quelles seront les caractéristiques de mes objets ?
- Quelles seront les fonctionnalités de mes objets ?

## Les caractéristiques d'un manager

Partie délicate, car cela est moins intuitif que de trouver les caractéristiques d'un personnage. Pour trouver la réponse, vous devrez passer par une autre question (ce serait trop simple de toujours répondre à la même question !) : **de quoi a besoin un manager pour fonctionner ?**

Même si la réponse ne vous vient pas à l'esprit, vous la connaissez quand même : elle a besoin d'une connexion à la BDD pour pouvoir exécuter des requêtes. En utilisant PDO, vous devriez savoir que la connexion à la BDD est représentée par un objet, un **objet d'accès à la BDD** (ou DAO). Vous l'avez peut-être compris : notre manager aura besoin de cet objet pour fonctionner, donc notre classe aura un attribut stockant cet objet.

Notre classe a-t-elle besoin d'autre chose pour fonctionner ?

...

Non, c'est tout 😊. Vous pouvez donc commencer à écrire votre classe :

**Secret** (cliquez pour afficher)

Code : PHP

```
<?php
    class PersonnagesManager
    {
        private $_db;
    }
```

## Les fonctionnalités d'un manager

Pour pouvoir gérer au mieux des entités présentes en BDD (ici, nos personnages), il va falloir quelques fonctionnalités de base. Quelles sont-elles ?

**Secret** (cliquez pour afficher)

Un manager doit pouvoir :

- Enregistrer une nouvelle entité ;
- Modifier une entité ;
- Supprimer une entité ;
- Sélectionner une entité.

C'est le fameux CRUD (Create, Read, Update, Delete). N'oublions pas aussi d'ajouter un *setter* pour notre manager afin de pouvoir modifier l'attribut `$_db` (pas besoin d'accesseur). La création d'un constructeur sera aussi indispensable si nous voulons assigner à cet attribut un objet PDO dès l'instanciation du manager.

Nous allons donc écrire notre premier manager en écrivant les méthodes correspondant à ces fonctionnalités. Écrivez dans un premier temps les méthodes en ne les remplissant que de commentaires décrivant les instructions qui y seront écrites. Cela vous permettra d'organiser clairement le code dans votre tête.

**Secret** (cliquez pour afficher)

Code : PHP

```
<?php
    class PersonnagesManager
    {
        private $_db; // Instance de PDO
```

```

public function __construct($db)
{
    $this->setDb($db);
}

public function add(Personnage $perso)
{
    // Préparation de la requête d'insertion
    // Assignation des valeurs pour le nom, la force, les
dégâts, l'expérience et le niveau du personnage
    // Exécution de la requête
}

public function delete(Personnage $perso)
{
    // Exécute une requête de type DELETE
}

public function get($id)
{
    // Exécute une requête de type SELECT avec une clause
WHERE, et retourne un objet Personnage
}

public function getList()
{
    // Retourne la liste de tous les personnages
}

public function update(Personnage $perso)
{
    // Prépare une requête de type UPDATE
    // Assignation des valeurs à la requête
    // Exécution de la requête
}

public function setDb(PDO $db)
{
    $this->_db = $db;
}
}

```

Une fois cette étape faite, vous pouvez remplacer les commentaires par les instructions correspondantes. Cela est la partie la plus facile, car vous l'avez déjà fait de nombreuses fois en procédural : ce ne sont que des requêtes à taper et des valeurs à retourner.



### Secret (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```

<?php
class PersonnagesManager
{
    private $_db; // Instance de PDO

    public function __construct($db)
    {
        $this->setDb($db);
    }

    public function add(Personnage $perso)
    {
        $q = $this->_db->prepare('INSERT INTO personnages SET
nom = :nom, forcePerso = :forcePerso, degats = :degats, niveau =

```

```
:niveau, experience = :experience');

        $q->bindValue(':nom', $perso->nom());
        $q->bindValue(':forcePerso', $perso->forcePerso(),
PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':degats', $perso->degats(),
PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':niveau', $perso->niveau(),
PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':experience', $perso->experience(),
PDO::PARAM_INT);

    $q->execute();
}

public function delete(Personnage $perso)
{
    $this->_db->exec('DELETE FROM personnages WHERE id =
'. $perso->id());
}

public function get($id)
{
    $id = (int) $id;

    $q = $this->_db->query('SELECT id, nom, forcePerso,
degats, niveau, experience FROM personnages WHERE id = '.$id);
    $donnees = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);

    return new Personnage($donnees);
}

public function getList()
{
    $persos = array();

    $q = $this->_db->query('SELECT id, nom, forcePerso,
degats, niveau, experience FROM personnages ORDER BY nom');

    while ($donnees = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC))
    {
        $persos[] = new Personnage($donnees);
    }

    return $persos;
}

public function update(Personnage $perso)
{
    $q = $this->_db->prepare('UPDATE personnages SET
forcePerso = :forcePerso, degats = :degats, niveau = :niveau,
experience = :experience WHERE id = :id');

    $q->bindValue(':forcePerso', $perso->forcePerso(),
PDO::PARAM_INT);
    $q->bindValue(':degats', $perso->degats(),
PDO::PARAM_INT);
    $q->bindValue(':niveau', $perso->niveau(),
PDO::PARAM_INT);
    $q->bindValue(':experience', $perso->experience(),
PDO::PARAM_INT);
    $q->bindValue(':id', $perso->id(), PDO::PARAM_INT);

    $q->execute();
}

public function setDb(PDO $db)
{
    $this->_db = $db;
}
```

```
}
```

## Essayons tout ça !

Faisons un petit test pour s'assurer que tout cela fonctionne.



Assurez-vous de bien avoir créé une table **personnages** dans votre BDD.

Commençons par créer un objet **Personnage** :

### Code : PHP

```
<?php
$perso = new Personnage(array(
    'nom' => 'Chouch',
    'forcePerso' => 5,
    'degats' => 0,
    'niveau' => 1,
    'experience' => 0
));
```

Maintenant, comment l'ajouter en BDD ? Il faudra d'abord créer une instance de notre manager, **en lui passant une instance de PDO**.

### Code : PHP

```
<?php
$perso = new Personnage(array(
    'nom' => 'Chouch',
    'forcePerso' => 5,
    'degats' => 0,
    'niveau' => 1,
    'experience' => 0
));

$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=tests', 'root', '');
$manager = new PersonnagesManager($db);
```

Nous n'avons plus qu'une instruction à entrer : celle ordonnant l'ajout du personnage en BDD. Et c'est tout !

### Code : PHP

```
<?php
$perso = new Personnage(array(
    'nom' => 'Chouch',
    'forcePerso' => 5,
    'degats' => 0,
    'niveau' => 1,
    'experience' => 0
));

$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=tests', 'root', '');
$manager = new PersonnagesManager($db);

$manager->add($perso);
```

Il est maintenant temps de mettre en pratique ce que vous venez d'apprendre. Cependant, avant de continuer, assurez-vous bien de tout avoir compris, sinon vous serez perdus car vous ne comprendrez pas le code du TP !

## TP : Mini-jeu de combat

Voici un petit TP qui mettra en pratique ce que l'on vient de voir. Celui-ci est étroitement lié avec le précédent chapitre. Ainsi, je vous conseille d'avoir bien compris ce dernier avant d'aborder ce TP, sans quoi vous n'arrivez pas au résultat seul.

En tout, vous aurez 3 TP de la sorte, dont le niveau de difficulté sera croissant. Puisque celui-ci est votre premier, tout sera expliqué dans les moindres détails.



J'utilise ici PDO. Si vous ne savez toujours pas maîtriser cette API, alors allez lire le tutoriel [PDO : Interface d'accès aux BDD](#). Vous avez les connaissances requises pour pouvoir manipuler cette bibliothèque. 😊

### Ce qu'on va faire Cahier des charges

Ce qu'on va réaliser est très simple. On va créer une sorte de jeu. Chaque visiteur pourra créer un personnage (pas de mot de passe requis pour faire simple) avec lequel il pourra frapper d'autres personnages. Le personnage frappé se verra infliger une certaine dose de dégâts.

Un personnage est défini selon 2 caractéristiques :

- Son nom (unique) ;
- Ses dégâts.

Les dégâts d'un personnage sont compris entre 0 et 100. Au début, il a bien entendu 0 de dégât. Chaque coup qui lui sera porté lui fera prendre 5 points de dégâts. Une fois arrivé à 100 points de dégâts, le personnage est mort (on le supprimera alors de la BDD).

### Notions utilisées

Voici une petite liste vous indiquant les points techniques que l'on va mettre en pratique avec ce TP :

- Les attributs et méthodes ;
- L'*instanciation* de la classe ;
- Les constantes de classe ;
- Et surtout, tout ce qui touche à la **manipulation de données stockées**.

Cela dit, et c'est je pense ce qui sera le plus difficile, ce qui sera mis en valeur ici sera la **conception** d'un mini-projet, c'est-à-dire que l'on travaillera surtout ici votre capacité à programmer orienté objet. Cependant, ne prenez pas trop peur : on a fait une grosse partie théorique lors du précédent chapitre, et rien de nouveau n'apparaîtra. 😊

Vous avez donc une idée de ce qui vous attend. Cela étant votre premier TP concernant la POO, il est fort probable que vous ne sachiez pas du tout par où commencer, et c'est normal ! On va ainsi réaliser le TP ensemble : je vais vous expliquer comment **penser** un mini-projet et vous faire poser les questions qu'il faut.

### Pré-conception

Avant de nous attaquer au cœur du script, nous allons réfléchir à son organisation. De quoi aura-t-on besoin ? Puisque nous travaillerons avec des personnages, nous aurons besoin de les stocker pour qu'ils puissent durer dans le temps. L'utilisation d'une base de données sera donc indispensable.

Le script étant simple, nous n'aurons qu'une table **personnages**, qui aura différents champs. Pour les définir, réfléchissez à ce qui caractérise un personnage. De la sorte, nous connaissons déjà 2 champs de cette table que nous avons définis au début : **nom** et **degats**. Et bien sûr, n'oublions pas le plus important : l'identifiant du personnage ! Chaque personnage doit posséder un identifiant unique, permettant ainsi de le chercher plus rapidement (au niveau performances) qu'avec son nom.

Vous pouvez donc ainsi créer votre table tous seuls via PhpMyAdmin. Si vous n'êtes pas sûrs de vous, je vous laisse le code SQL créant cette table :

Code : SQL

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `personnages` (
```

```
 `id` smallint(5) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
 `nom` varchar(50) COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,  
 `degats` tinyint(3) unsigned NOT NULL DEFAULT '0',  
 PRIMARY KEY (`id`),  
 UNIQUE KEY `nom` (`nom`)  
 ) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_general_ci;
```

## Voir le résultat que vous obtiendrez

Le résultat présenté ici contient les améliorations proposées en fin de chapitre

### Première étape : le personnage

Nous allons commencer le TP. Pour rappel, nous allons réaliser un petit jeu mettant en scène des personnages qui peuvent combattre. Qui dit personnages dit **objets Personnage** (je pense que ça, vous l'avez deviné, puisqu'on a travaillé dessus durant les premiers chapitres).

Vient maintenant un moment embêtant dans la tête de l'apprenti : **je commence par où ?**

Souvenez-vous de [la première partie du précédent chapitre](#). Pour construire une classe, vous devez répondre à deux questions qui vont vous permettre d'établir le plan de votre classe. Quelles sont ces questions ?

#### Secret ([cliquez pour afficher](#))

- Quelles seront les caractéristiques de mes objets ?
- Quelles seront les fonctionnalités de mes objets ?

Voici comment procéder. Nous allons dans un premier temps dresser la liste des caractéristiques du personnage, pour ensuite se pencher sur ses fonctionnalités.



**Rappel :** le traitement des données (c'est-à-dire l'exécution de requêtes permettant d'aller effectuer des opérations en BDD) se fera **dans une autre classe**. Ne vous en préoccupez donc pas maintenant !

### Les caractéristiques du personnage

Essayez de vous souvenir quelles sont les caractéristiques d'un personnage (ou plus globalement celles d'une entité représentant un enregistrement présent en BDD). Cela a été dans [la première partie du précédent chapitre](#).

#### Secret ([cliquez pour afficher](#))



Les attributs d'un objet représentant un enregistrement présent en BDD correspondent aux noms des champs de cet enregistrement.

Si vous n'avez pas retenu cette information, notez-là quelque part, vous en aurez besoin un très grand nombre de fois.

Maintenant que nous avons déterminé les caractéristiques d'un objet **Personnage**, nous savons quels attributs placer dans notre classe. Voici une première écriture de notre classe **Personnage** :

#### Secret ([cliquez pour afficher](#))

##### Code : PHP

```
<?php  
class Personnage  
{  
    private $id,  
            $degats,  
            $nom;
```

```
}
```

Jusque là, tout va bien. Tournons-nous maintenant vers les fonctionnalités que doit posséder un personnage.

## Les fonctionnalités d'un personnage

Comme nous l'avons dit tout-à-l'heure, pour obtenir les méthodes d'un objet, il faut se demander quelles seront les fonctionnalités de ces entités. Ici, **que pourra faire un personnage** ? Relisez [les consignes du début de chapitre](#) et répondez clairement à la question.

### Secret (cliquez pour afficher)

Un personnage doit pouvoir :

- **frapper** un autre personnage ;
- **recevoir** des dégâts.

À chaque fonctionnalité correspond une méthode. Écrivez ces méthodes dans la classe en mettant en commentaires ce qu'elles doivent faire.



Ne vous étonnez pas si vous avez un résultat bien différent du mien. Le contenu des méthodes importe peu, car il est issu de mon imagination et il est normal que vous n'ayez pas pensé le script comme moi. Gardez votre version, n'essayez pas de copier/coller mon code.

### Secret (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```
<?php
    class Personnage
    {
        private $_id,
                  $_degats,
                  $_nom;

        public function frapper(Personnage $perso)
        {
            // Avant tout : vérifier qu'on ne se frappe pas soi-même
            // Si c'est le cas, on stoppe tout en renvoyant une valeur signifiant que le personnage ciblé est le personnage qui attaque

            // On indique au personnage frappé qu'il doit recevoir des dégâts
        }

        public function recevoirDegats()
        {
            // On augmente de 5 les dégâts

            // Si on a 100 de dégâts ou plus, la méthode renverra une valeur signifiant que le personnage a été tué

            // Sinon, elle renverra une valeur signifiant que le personnage a bien été frappé
        }
    }
```

Tout ceci n'est que du français, nous sommes encore à l'étape de **réflexion**. Si vous sentez que ça va trop vite, relisez le début du TP, et suivez bien les étapes. Cela est très important, car c'est en général cette étape qui pose problème : la **réflexion** ! Beaucoup de débutants foncent tête baissée sans concevoir la chose au début, et se plantent royalement. Prenez donc bien votre temps.

Normalement, des petites choses doivent vous chiffonner.

Pour commencer, la première chose qui doit vous interpeler se situe dans la méthode `frapper()`, lorsqu'il faut vérifier qu'on ne se frappe pas soi-même. Pour cela, il suffit de comparer l'identifiant du personnage qui attaque avec l'identifiant du personnage ciblé. En effet, si l'identifiant est le même, alors il s'agira d'un seul et même personnage.

Ensuite, à certains moments dans le code, il est dit que la méthode « renverra une valeur signifiant que le personnage a bien été frappé » par exemple. Qu'est-ce que cela peut bien signifier ? Ce genre de commentaires laissera place à des **constantes de classe** (si vous l'aviez deviné, bien joué !). Si vous regardez bien le code, vous verrez 3 commentaires de la sorte :

- Méthode `frapper()` : « [...] renvoyant une valeur signifiant que le personnage ciblé est le personnage qui attaque » → la méthode renverra la valeur de la constante `CEST_MOI`;
- Méthode `recevoirDegats()` : « la méthode renverra une valeur signifiant que le personnage a été tué » → la méthode renverra la valeur de la constante `PERSONNAGE_TUE`;
- Méthode `recevoirDegats()` : « elle renverra une valeur signifiant que le personnage a bien été frappé » → la méthode renverra la valeur de la constante `PERSONNAGE_FRAPPE`.

Vous pouvez ajouter ces constantes à votre classe.

#### Secret (cliquez pour afficher)

Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    private $_id,
              $_degats,
              $_nom;

    const CEST_MOI = 1;
    const PERSONNAGE_TUE = 2;
    const PERSONNAGE_FRAPPE = 3;

    public function frapper(Personnage $perso)
    {
        // Avant tout : vérifier qu'on ne se frappe pas soi-même
        // Si c'est le cas, on stoppe tout en renvoyant une valeur signifiant que le personnage ciblé est le personnage qui attaque

        // On indique au personnage frappé qu'il doit recevoir des dégâts
    }

    public function recevoirDegats()
    {
        // On augmente de 5 les dégâts

        // Si on a 100 de dégâts ou plus, la méthode renverra une valeur signifiant que le personnage a été tué

        // Sinon, elle renverra une valeur signifiant que le personnage a bien été frappé
    }
}
```

## Les getters et setters

Actuellement, les attributs de nos objets sont inaccessibles. Il faut créer des *getters* pour pouvoir les lire, et des *setters* pour pouvoir modifier leurs valeurs. Nous allons aller un peu plus rapidement que les précédentes méthodes en écrivant directement le contenu de celles-ci, car une ou deux instructions suffisent en général.



N'oubliez pas de vérifier l'intégrité des données dans les *setters*, sinon ils perdent tout leur intérêt !

**Secret** (cliquez pour afficher)

Code : PHP

```
<?php
    class Personnage
    {
        private $_id,
                  $_degats,
                  $_nom;

        const CEST_MOI = 1;
        const PERSONNAGE_TUE = 2;
        const PERSONNAGE_FRAPPE = 3;

        public function frapper(Personnage $perso)
        {
            // Avant tout : vérifier qu'on ne se frappe pas soi-même
            // Si c'est le cas, on stoppe tout en renvoyant une valeur signifiant que le personnage ciblé est le personnage qui attaque

            // On indique au personnage frappé qu'il doit recevoir des dégâts
        }

        public function recevoirDegats()
        {
            // On augmente de 5 les dégâts

            // Si on a 100 de dégâts ou plus, la méthode renverra une valeur signifiant que le personnage a été tué

            // Sinon, elle renverra une valeur signifiant que le personnage a bien été frappé
        }

        public function degats()
        {
            return $this->_degats;
        }

        public function id()
        {
            return $this->_id;
        }

        public function nom()
        {
            return $this->_nom;
        }

        public function setDegats($degats)
        {
            $degats = (int) $degats;
        }
    }
}
```

```
    if ($degats >= 0 && $degats <= 100)
    {
        $this->_degats = $degats;
    }
}

public function setId($id)
{
    $id = (int) $id;

    if ($id > 0)
    {
        $this->_id = $id;
    }
}

public function setNom($nom)
{
    if (is_string($nom))
    {
        $this->_nom = $nom;
    }
}
```

## Hydrater ses objets

Deuxième gros point que nous allons ré-exploiter dans ce TP : l'[hydratation](#).



Si vous avez oublié ce dont il s'agit, je vous conseille vivement de relire cette sous-partie.

Je n'ai pas d'explication supplémentaire à ajouter, tout est dit dans le précédent chapitre. La méthode créée dans ce dernier est d'ailleurs réutilisable ici. Au lieu de regarder la correction en vous replongeant dans le chapitre précédent, essayez plutôt de réécrire la méthode. Pour rappel, celle-ci doit permettre d'assigner aux attributs de l'objet les valeurs correspondantes, passées en paramètre dans un tableau. Si vous avez essayé de réécrire la méthode, voici le résultat que vous auriez pu obtenir :

**Secret** ([cliquez pour afficher](#))

Code : PHP

```
<?php
class Personnage
{
    // ...

    public function hydrate(array $donnees)
    {
        foreach ($donnees as $key => $value)
        {
            $method = 'set'.ucfirst($key);

            if (method_exists($this, $method))
            {
                $this->$method($value);
            }
        }
    }
}
```

Il ne manque plus qu'à implémenter le constructeur pour qu'on puisse directement hydrater notre objet lors de l'instanciation de la classe. Pour cela, ajoutez un paramètre : \$donnees. Appelez ensuite directement la méthode `hydrate()`.

#### Secret (cliquez pour afficher)

##### Code : PHP

```
<?php
    class Personnage
    {
        // ...

        public function __construct(array $donnees)
        {
            $this->hydrate($donnees);
        }

        // ...
    }
```

## Codons le tout !

Le côté réflexion est terminé, il est maintenant temps d'écrire notre classe **Personnage** ! Voici la correction que je vous propose.

#### Secret (cliquez pour afficher)

##### Code : PHP

```
<?php
    class Personnage
    {
        private $_degats,
                  $_id,
                  $_nom;

        const CEST_MOI = 1; // Constante renvoyée par la méthode
`frapper` si on se frappe soit-même
        const PERSONNAGE_TUE = 2; // Constante renvoyée par la
méthode `frapper` si on a tué le personnage en le frappant
        const PERSONNAGE_FRAPPE = 3; // Constante renvoyée par la
méthode `frapper` si on a bien frappé le personnage

        public function __construct(array $donnees)
        {
            $this->hydrate($donnees);
        }

        public function frapper(Personnage $perso)
        {
            if ($perso->id() == $this->_id)
            {
                return self::CEST_MOI;
            }

            // On indique au personnage qu'il doit recevoir des
dégâts
            // Puis on retourne la valeur renvoyée par la méthode
: self::PERSONNAGE_TUE ou self::PERSONNAGE_FRAPPE
            return $perso->recevoirDegats();
        }
    }
```

```
public function hydrate(array $donnees)
{
    foreach ($donnees as $key => $value)
    {
        $method = 'set'.ucfirst($key);

        if (method_exists($this, $method))
        {
            $this->$method($value);
        }
    }
}

public function nomValide()
{
    return !empty($this->_nom);
}

public function recevoirDegats()
{
    $this->_degats += 5;

    // Si on a 100 de dégâts ou plus, on dit que le
    // personnage a été tué
    if ($this->_degats >= 100)
    {
        return self::PERSONNAGE_TUE;
    }

    // Sinon, on se contente de dire que le personnage a
    // bien été frappé
    return self::PERSONNAGE_FRAPPE;
}

// GETTERS //

public function degats()
{
    return $this->_degats;
}

public function id()
{
    return $this->_id;
}

public function nom()
{
    return $this->_nom;
}

public function setDegats($degats)
{
    $degats = (int) $degats;

    if ($degats >= 0 && $degats <= 100)
    {
        $this->_degats = $degats;
    }
}

public function setId($id)
{
    $id = (int) $id;

    if ($id > 0)
    {
        $this->_id = $id;
    }
}
```

```
        }
    }

    public function setNom($nom)
    {
        if (is_string($nom))
        {
            $this->_nom = $nom;
        }
    }
}
```

Prenez le temps de bien comprendre ce code et de lire les commentaires. Il est important que vous cerniez son fonctionnement pour savoir ce que vous faites. Cependant, si vous ne comprenez pas toutes les instructions placées dans les méthodes, ne vous affolez pas : si vous avez compris globalement le rôle de chacune d'elles, vous n'aurez pas de handicap pour suivre la prochaine sous-partie. 😊

## Seconde étape : stockage en base de données

Attaquons-nous maintenant à la deuxième grosse partie de ce TP, celle consistant à pouvoir stocker nos personnages dans une base de données. Grosse question maintenant : **comment faire ?**

Nous avons répondu à cette question dans [la troisième partie du précédent chapitre](#). Au cas où certains seraient toujours tentés de placer les requêtes qui iront chercher les personnages en BDD dans la classe **Personnage**, je vous arrête tout de suite et vous fais un bref rappel avec cette grosse phrase que vous avez déjà rencontrée :

**Une classe, un rôle.**

J'espère que vous l'avez retenue cette fois-ci ! Dites, vous souvenez-vous de ce que cela signifie ? Quel est le rôle de notre classe **Personnage** ? Où placer nos requêtes ?

### Secret ([cliquez pour afficher](#))

La classe **Personnage** a pour rôle de **représenter** un personnage présent en BDD. Elle n'a en aucun cas pour rôle de les **gérer**. Cette gestion sera le rôle d'une autre classe, communément appelée **manager**. Dans notre cas, notre gestionnaire de personnage sera tout simplement nommée **PersonnagesManager**.

Dites-moi : comment va-t-on faire pour construire ces classes ? Quelles questions va-t-on se poser ?

### Secret ([cliquez pour afficher](#))

- Quelles seront les caractéristiques d'un manager ?
- Quelles seront les fonctionnalités d'un manager ?

## Les caractéristiques d'un manager

Encore une fois, ce point a été abordé dans [la troisième partie du précédent chapitre](#). Allez y faire un tour si vous avez un trou de mémoire ! Voici le code de la classe, contenant sa (grande) liste d'attributs.

### Secret ([cliquez pour afficher](#))

#### Code : PHP

```
<?php
class PersonnagesManager
{
    private $db;
```

}

## Les fonctionnalités d'un manager

Dans la troisième partie du précédent chapitre, nous avons vu quelques fonctionnalités de base. Notre manager pouvait :

- Enregistrer un nouveau personnage ;
- Modifier un personnage ;
- Supprimer un personnage ;
- Sélectionner un personnage.

Cependant, ici, nous pouvons ajouter quelques fonctionnalités qui pourront nous être utiles :

- Compter le nombre de personnages ;
- Récupérer une liste de plusieurs personnages ;
- Savoir si un personnage existe.

Cela nous fait ainsi 7 méthodes à implémenter !

### Rappels du précédent chapitre :



- N'oubliez pas d'ajouter un *setter* pour notre manager afin de pouvoir modifier l'attribut `$_db`.
- La création d'un constructeur sera aussi indispensable si nous voulons assigner à cet attribut un objet PDO dès l'instanciation du manager.

Comme d'habitude, écrivez le nom des méthodes en mettant des commentaires sur ce que doit faire la méthode.

### Secret (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```
<?php
    class PersonnagesManager
    {
        private $_db; // Instance de PDO

        public function __construct($db)
        {
            $this->setDb($db);
        }

        public function add(Personnage $perso)
        {
            // Préparation de la requête d'insertion
            // Assignation des valeurs pour le nom du personnage
            // Exécution de la requête

            // Hydratation du personnage passé en paramètre avec
            // l'assignation de son identifiant et des dégâts initiaux (= 0)
        }

        public function count()
        {
            // Exécute une requête COUNT() et retourne le nombre
            // de résultats retourné
        }
    }
```

```

public function delete(Personnage $perso)
{
    // Exécute une requête de type DELETE
}

public function exists($info)
{
    // Si le paramètre est un entier, c'est qu'on a
    // fourni un identifiant
    // On exécute alors une requête COUNT() avec une
    // clause WHERE, et on retourne un boolean

    // Sinon, c'est qu'on a passé un nom
    // Exécution d'une requête COUNT() avec une clause
    WHERE, et retourne un boolean
}

public function get($info)
{
    // Si le paramètre est un entier, on veut récupérer
    // le personnage avec son identifiant
    // Exécute une requête de type SELECT avec une
    // clause WHERE, et retourne un objet Personnage

    // Sinon, on veut récupérer le personnage avec son
    // nom
    // Exécute une requête de type SELECT avec une clause
    WHERE, et retourne un objet Personnage
}

public function getList($nom)
{
    // Retourne la liste des personnages dont le nom
    n'est pas $nom
    // Le résultat sera un tableau d'instances de
    Personnage
}

public function update(Personnage $perso)
{
    // Prépare une requête de type UPDATE
    // Assignment des valeurs à la requête
    // Exécution de la requête
}

public function setDb(PDO $db)
{
    $this->_db = $db;
}
}

```

## Codons le tout !

Normalement, l'écriture des méthodes devrait être plus facile que dans la précédente partie. En effet, ici, il n'y a que des requêtes à écrire : si vous savez utiliser PDO, vous ne devriez pas avoir de mal. 😊

**Secret** ([cliquez pour afficher](#))

**Code : PHP**

```

<?php
class PersonnagesManager
{
    private $_db; // Instance de PDO
}

```

```
public function __construct($db)
{
    $this->setDb($db);
}

public function add(Personnage $perso)
{
    $q = $this->_db->prepare('INSERT INTO personnages SET
nom = :nom');
    $q->bindValue(':nom', $perso->nom());
    $q->execute();

    $perso->hydrate(array(
        'id' => $this->db->lastInsertId(),
        'degats' => 0,
    ));
}

public function count()
{
    return $this->_db->query('SELECT COUNT(*) FROM
personnages')->fetchColumn();
}

public function delete(Personnage $perso)
{
    $this->_db->exec('DELETE FROM personnages WHERE id =
'. $perso->id());
}

public function exists($info)
{
    if (is_int($info)) // On veut voir si tel personnage
ayant pour id $info existe
    {
        return (bool) $this->_db->query('SELECT COUNT(*)
FROM personnages WHERE id = '. $info)->fetchColumn();
    }

    // Sinon, c'est qu'on veut vérifier que le nom existe
ou pas

    $q = $this->_db->prepare('SELECT COUNT(*) FROM
personnages WHERE nom = :nom');
    $q->execute(array(':nom' => $info));

    return (bool) $q->fetchColumn();
}

public function get($info)
{
    if (is_int($info))
    {
        $q = $this->_db->query('SELECT id, nom, degats
FROM personnages WHERE id = '. $info);
        $donnees = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);

        return new Personnage($donnees);
    }
    else
    {
        $q = $this->_db->prepare('SELECT id, nom, degats
FROM personnages WHERE nom = :nom');
        $q->execute(array(':nom' => $info));

        return new Personnage($q-
>fetch(PDO::FETCH_ASSOC));
    }
}
```

```

public function getList($nom)
{
    $persos = array();

    $q = $this->_db->prepare('SELECT id, nom, degats FROM
personnages WHERE nom <> :nom ORDER BY nom');
    $q->execute(array(':nom' => $nom));

    while ($donnees = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC))
    {
        $persos[] = new Personnage($donnees);
    }

    return $persos;
}

public function update(Personnage $perso)
{
    $q = $this->_db->prepare('UPDATE personnages SET
degats = :degats WHERE id = :id');

    $q->bindValue(':degats', $perso->degats(),
PDO::PARAM_INT);
    $q->bindValue(':id', $perso->id(), PDO::PARAM_INT);

    $q->execute();
}

public function setDb(PDO $db)
{
    $this->_db = $db;
}
}

```

## Troisième étape : utilisation des classes

J'ai le plaisir de vous annoncer que vous avez fait le plus gros du travail ! Maintenant, nous allons juste utiliser nos classes en les instantiant et en invoquant les méthodes souhaitées sur nos objets. Le plus difficile ici est de se mettre d'accord sur le déroulement du jeu.

Celui-ci étant simple, nous n'aurons besoin que d'un seul fichier. Commençons par le début : que doit afficher notre mini-jeu lorsqu'on ouvre la page pour la première fois ? Il doit afficher un petit formulaire nous demandant le nom du personnage qu'on veut créer ou utiliser.

**Secret (cliquez pour afficher)**

**Code : PHP**

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>TP : Mini jeu de combat</title>

        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>
    <body>
        <form action="" method="post">
            <p>
                Nom : <input type="text" name="nom" maxlength="50"
/>
                <input type="submit" value="Créer ce personnage"
name="creer" />
                <input type="submit" value="Utiliser ce
personnage" name="utiliser" />
            </p>
        </form>

```

```
</body>
</html>
```

Vient ensuite la partie traitement. Deux cas peuvent se présenter.

- Le joueur a cliqué sur **Créer ce personnage**. Le script devra créer un objet **Personnage** en passant au constructeur un tableau contenant une entrée (le nom du personnage). Il faudra ensuite s'assurer que le personnage ait un nom valide et qu'il n'existe pas déjà. Après ces vérifications, l'enregistrement en BDD pourra se faire.
- Le joueur a cliqué sur **Utiliser ce personnage**. Le script devra vérifier si le personnage existe bien en BDD. Si c'est le cas, on le récupère de la BDD.



Pour savoir si le nom du personnage est valide, il va falloir implémenter une méthode `nomValide()` (je vous laisse réfléchir à quelle classe) qui retournera `true` ou `false` suivant si le nom est valide ou pas. Un nom est valide s'il n'est pas vide.

Cependant, avant de faire cela, il va falloir préparer le terrain.

- Un *autoload* devra être créé (bien que non indispensable puisqu'il n'y a que deux classes).
- Une instance de PDO devra être créée.
- Une instance de notre manager devra être créée.

Puisque notre manager a été créé, pourquoi ne pas afficher en haut de page le nombre de personnages créés ? 😊

#### Secret (cliquez pour afficher)

##### Code : PHP

```
<?php
    // On enregistre notre autoload
    function chargerClasse($classname)
    {
        require $classname.'.class.php';
    }

    spl_autoload_register('chargerClasse');

    $db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=combats', 'root',
    '');
    $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_WARNING); // On émet une alerte à chaque fois qu'une requête a échoué

    $manager = new PersonnagesManager($db);

    if (isset($_POST['creer']) && isset($_POST['nom'])) // Si on a voulu créer un personnage
    {
        $perso = new Personnage(array('nom' => $_POST['nom'])); // On crée un nouveau personnage

        if (!$perso->nomValide())
        {
            $message = 'Le nom choisi est invalide.';
            unset($perso);
        }
        elseif ($manager->exists($perso->nom()))
        {
            $message = 'Le nom du personnage est déjà pris.';
            unset($perso);
        }
    }
}
```

```

        else
        {
            $manager->add($perso);
        }
    }

    elseif (isset($_POST['utiliser']) && isset($_POST['nom'])) // Si on a voulu utiliser un personnage
    {
        if ($manager->exists($_POST['nom'])) // Si celui-ci existe
        {
            $perso = $manager->get($_POST['nom']);
        }
        else
        {
            $message = 'Ce personnage n\'existe pas !'; // S'il n'existe pas, on affichera ce message
        }
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>TP : Mini jeu de combat</title>

        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>
    <body>
        <p>Nombre de personnages créés : <?php echo $manager-
>count(); ?></p>
<?php
    if (isset($message)) // On a un message à afficher ?
        echo '<p>', $message, '</p>'; // Si oui, on l'affiche
?>
        <form action="" method="post">
            <p>
                Nom : <input type="text" name="nom" maxlength="50"
/>
                <input type="submit" value="Créer ce personnage"
name="creer" />
                <input type="submit" value="Utiliser ce
personnage" name="utiliser" />
            </p>
        </form>
    </body>
</html>

```

Au cas où, je vous donne la méthode `nomValide()` de la classe **Personnage**. J'espère cependant que vous y êtes arrivés, un simple contrôle avec `empty()` et le tour est joué. 😊

**Secret** ([cliquez pour afficher](#))

**Code : PHP**

```

<?php
    class Personnage
    {
        // ...

        public function nomValide()
        {
            return !empty($this->_nom);
        }
    }

```

```
// ...  
}
```

Une fois que nous avons un personnage, que se passera-t-il ? Il faut en effet cacher ce formulaire, et laisser place à d'autres informations. Je vous propose d'afficher dans un premier temps les informations du personnage sélectionné (son nom et ses dégâts), puis dans un second temps la liste des autres personnages avec leurs informations. Il devra être possible de cliquer sur le nom du personnage pour le frapper.

### Secret (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```
<?php  
    // On enregistre notre autoload  
    function chargerClasse($classname)  
    {  
        require $classname.'.class.php';  
    }  
  
    spl_autoload_register('chargerClasse');  
  
    $db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=combats', 'root',  
    '');  
    $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_WARNING); //  
    On émet une alerte à chaque fois qu'une requête a échoué  
  
    $manager = new PersonnagesManager($db);  
  
    if (isset($_POST['creer']) && isset($_POST['nom'])) // Si on  
    a voulu créer un personnage  
    {  
        $perso = new Personnage(array('nom' => $_POST['nom'])); //  
        On crée un nouveau personnage  
  
        if (!$perso->nomValide())  
        {  
            $message = 'Le nom choisi est invalide.';  
            unset($perso);  
        }  
        elseif ($manager->exists($perso->nom()))  
        {  
            $message = 'Le nom du personnage est déjà pris.';  
            unset($perso);  
        }  
        else  
        {  
            $manager->add($perso);  
        }  
    }  
  
    elseif (isset($_POST['utiliser']) && isset($_POST['nom'])) //  
    Si on a voulu utiliser un personnage  
    {  
        if ($manager->exists($_POST['nom'])) // Si celui-ci existe  
        {  
            $perso = $manager->get($_POST['nom']);  
        }  
        else  
        {  
            $message = 'Ce personnage n\'existe pas !'; // S'il  
            n'existe pas, on affichera ce message  
        }  
    }  
?>  
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"  
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
```

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>TP : Mini jeu de combat</title>

        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>
    <body>
        <p>Nombre de personnages créés : <?php echo $manager-
>count(); ?></p>
        <?php
            if (isset($message)) // On a un message à afficher ?
            {
                echo '<p>', $message, '</p>'; // Si oui, on l'affiche
            }

            if (isset($perso)) // Si on utilise un personnage (nouveau ou
pas)
            {
                ?>
                <fieldset>
                    <legend>Mes informations</legend>
                    <p>
                        Nom : <?php echo htmlspecialchars($perso->nom()); ;
?><br />
                        Dégâts : <?php echo $perso->degats(); ?>
                    </p>
                </fieldset>

                <fieldset>
                    <legend>Qui frapper ?</legend>
                    <p>
                <?php
                    $persos = $manager->getList($perso->nom());
                    if (empty($persos))
                    {
                        echo 'Personne à frapper !';
                    }
                    else
                    {
                        foreach ($persos as $unPerso)
                            echo '<a href="?frapper=' . $unPerso->id() . '">',
                                htmlspecialchars($unPerso->nom()), '</a> (dégâts : ',
                                $unPerso-
>degats(), ')<br />';
                    }
                ?>
                    </p>
                </fieldset>
                <?php
                }
                else
                {
                ?>
                    <form action="" method="post">
                        <p>
                            Nom : <input type="text" name="nom" maxlength="50"
/>
                            <input type="submit" value="Créer ce personnage"
name="creer" />
                            <input type="submit" value="Utiliser ce
personnage" name="utiliser" />
                        </p>
                    </form>
                <?php
                }
            ?>
        </body>
    </html>
```

Maintenant, quelque chose devrait vous titiller. En effet, si on recharge la page, on atterrira à nouveau sur le formulaire. Nous allons donc devoir utiliser le système de **sessions**. La première chose à faire sera alors de démarrer la session au début du script, juste après la déclaration de l'*autoload*. La session démarrée, nous pouvons aisément sauvegarder notre personnage. Pour cela, il nous faudra enregistrer le personnage en session (admettons dans `$_SESSION['perso']`) tout à la fin du code. Cela nous permettra, au début du script, de récupérer le personnage sauvegardé et de continuer le jeu.



Pour des raisons pratiques, il est préférable d'ajouter un lien de déconnexion pour qu'on puisse utiliser un autre personnage si on le souhaite. Ce lien aura pour effet de conduire à un `session_destroy()`.

### Secret (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```
<?php
    // On enregistre notre autoload
    function chargerClasse($classname)
    {
        require $classname.'.class.php';
    }

    spl_autoload_register('chargerClasse');

    session_start(); // On appelle session_start() APRÈS avoir
    enregistré l'autoload

    if (isset($_GET['deconnexion']))
    {
        session_destroy();
        header('Location: .');
        exit();
    }

    if (isset($_SESSION['perso'])) // Si la session perso existe,
    on restaure l'objet
    {
        $perso = $_SESSION['perso'];
    }

    $db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=combats', 'root',
    '');
    $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_WARNING); // 
    On émet une alerte à chaque fois qu'une requête a échoué

    $manager = new PersonnagesManager($db);

    if (isset($_POST['creer']) && isset($_POST['nom'])) // Si on
    a voulu créer un personnage
    {
        $perso = new Personnage(array('nom' => $_POST['nom']));
        // 
        On crée un nouveau personnage

        if (!$perso->nomValide())
        {
            $message = 'Le nom choisi est invalide.';
            unset($perso);
        }
        elseif ($manager->exists($perso->nom()))
        {
            $message = 'Le nom du personnage est déjà pris.';
            unset($perso);
        }
        else
        {
```

```
        $manager->add($perso);
    }

    elseif (isset($_POST['utiliser']) && isset($_POST['nom'])) // Si on a voulu utiliser un personnage
    {
        if ($manager->exists($_POST['nom'])) // Si celui-ci existe
        {
            $perso = $manager->get($_POST['nom']);
        }
        else
        {
            $message = 'Ce personnage n\'existe pas !'; // S'il n'existe pas, on affichera ce message
        }
    }
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>TP : Mini jeu de combat</title>

        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>
    <body>
        <p>Nombre de personnages créés : <?php echo $manager-
>count(); ?></p>
<?php
    if (isset($message)) // On a un message à afficher ?
    {
        echo '<p>', $message, '</p>'; // Si oui, on l'affiche
    }

    if (isset($perso)) // Si on utilise un personnage (nouveau ou pas)
    {
?>
        <p><a href="?deconnexion=1">Déconnexion</a></p>

        <fieldset>
            <legend>Mes informations</legend>
            <p>
                Nom : <?php echo htmlspecialchars($perso->nom()); ?>
?><br />
                Dégâts : <?php echo $perso->degats(); ?>
            </p>
        </fieldset>

        <fieldset>
            <legend>Qui frapper ?</legend>
            <p>
?>
                $persos = $manager->getList($perso->nom());

                if (empty($persos))
                {
                    echo 'Personne à frapper !';
                }

                else
                {
                    foreach ($persos as $unPerso)
                        echo '<a href="?frapper=' . $unPerso->id() . '">' . htmlspecialchars($unPerso->nom()) . '</a> (dégâts : ' . $unPerso-
>degats() . ')<br />';
                }
?>
```

```

        </p>
    </fieldset>
<?php
    }
}
else
{
?>
    <form action="" method="post">
        <p>
            Nom : <input type="text" name="nom" maxlength="50"
        />
            <input type="submit" value="Créer ce personnage"
name="creer" />
            <input type="submit" value="Utiliser ce
personnage" name="utiliser" />
        </p>
    </form>
<?php
}
?>
</body>
</html>
<?php
    if (isset($perso)) // Si on a créé un personnage, on le
stocke dans une variable session afin d'économiser une requête
SQL
{
    $_SESSION['perso'] = $perso;
}

```

Il reste maintenant une dernière partie à développer : celle qui s'occupera de frapper un personnage. Puisqu'on a déjà écrit tout le code faisant l'interaction entre l'attaquant et la cible, vous verrez qu'on n'aura presque rien à écrire.

Comment doit se passer la phase de traitement ? Avant toute chose, il faut bien vérifier que le joueur est connecté et que la variable \$perso existe, sinon on n'ira pas bien loin. Seconde vérification : il faut demander à notre manager si le personnage qu'on veut frapper existe bien. Si ces deux conditions sont vérifiées, alors on peut lancer l'attaque.

Pour lancer l'attaque, il va falloir récupérer le personnage à frapper grâce à notre manager. Ensuite, il suffira d'invoquer la méthode permettant de frapper le personnage. 😊

Cependant, on ne va pas s'arrêter là. N'oubliez pas que cette méthode peut retourner 3 valeurs différentes :

- **Personnage::CEST\_MOI**. Le personnage a voulu se frapper lui-même ;
- **Personnage::PERSONNAGE\_FRAPPE**. Le personnage a bien été frappé ;
- **Personnage::PERSONNAGE\_TUE**. Le personnage a été tué.

Il va donc falloir afficher un message en fonction de cette valeur renournée. Aussi, seuls 2 de ces cas nécessitent une mise à jour de la BDD : si le personnage a été frappé ou s'il a été tué. En effet, si on a voulu se frapper soi-même, aucun des deux personnages impliqués n'a été modifié.

**Secret** ([cliquez pour afficher](#))

**Code : PHP**

```

<?php
    // On enregistre notre autoload
    function chargerClasse($classname)
    {
        require $classname.'.class.php';
    }

    spl_autoload_register('chargerClasse');

```

```
session_start(); // On appelle session_start() APRÈS avoir
enregistré l'autoload

if (isset($_GET['deconnexion']))
{
    session_destroy();
    header('Location: .');
    exit();
}

$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=combats', 'root',
 '');
$db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_WARNING); // 
On émet une alerte à chaque fois qu'une requête a échoué

$manager = new PersonnagesManager($db);

if (isset($_SESSION['perso'])) // Si la session perso existe,
on restaure l'objet
{
    $perso = $_SESSION['perso'];
}

if (isset($_POST['creer']) && isset($_POST['nom'])) // Si on
a voulu créer un personnage
{
    $perso = new Personnage(array('nom' => $_POST['nom']));
    // 
On crée un nouveau personnage

if (!$perso->nomValide())
{
    $message = 'Le nom choisi est invalide.';
    unset($perso);
}
elseif ($manager->exists($perso->nom()))
{
    $message = 'Le nom du personnage est déjà pris.';
    unset($perso);
}
else
{
    $manager->add($perso);
}
}

elseif (isset($_POST['utiliser']) && isset($_POST['nom'])) // 
Si on a voulu utiliser un personnage
{
    if ($manager->exists($_POST['nom'])) // Si celui-ci existe
    {
        $perso = $manager->get($_POST['nom']);
    }
    else
    {
        $message = 'Ce personnage n\'existe pas !'; // S'il
        n'existe pas, on affichera ce message
    }
}

elseif (isset($_GET['frapper'])) // Si on a cliqué sur un
personnage pour le frapper
{
    if (!isset($perso))
    {
        $message = 'Merci de créer un personnage ou de vous
identifier.';
    }

    else
    {
```

```
        if (! $manager->exists((int) $_GET['frapper']))
        {
            $message = 'Le personnage que vous voulez frapper
n\'existe pas !';
        }

        else
        {
            $persoAFrapper = $manager->get((int)
$_GET['frapper']);

            $retour = $perso->frapper($persoAFrapper); // On
stocke dans $retour les éventuelles erreurs ou messages que
renvoie la méthode frapper

            switch ($retour)
            {
                case Personnage::CEST_MOI :
                    $message = 'Mais... pourquoi voulez-vous
vous frapper ???';
                    break;

                case Personnage::PERSONNAGE_FRAPPE :
                    $message = 'Le personnage a bien été
frappé !';

                    $manager->update($perso);
                    $manager->update($persoAFrapper);

                    break;

                case Personnage::PERSONNAGE_TUE :
                    $message = 'Vous avez tué ce personnage
!';
                    $manager->update($perso);
                    $manager->delete($persoAFrapper);

                    break;
            }
        }
    }
}

?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>TP : Mini jeu de combat</title>

        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>
    <body>
        <p>Nombre de personnages créés : <?php echo $manager-
>count(); ?></p>
<?php
    if (isset($message)) // On a un message à afficher ?
    {
        echo '<p>', $message, '</p>'; // Si oui, on l'affiche
    }

    if (isset($perso)) // Si on utilise un personnage (nouveau ou
pas)
    {
?>
        <p><a href="?deconnexion=1">Déconnexion</a></p>

        <fieldset>
            <legend>Mes informations</legend>
```

```

        <p>
            Nom : <?php echo htmlspecialchars($perso->nom()); ?>
        ?><br />
            Dégâts : <?php echo $perso->degats(); ?>
        </p>
    </fieldset>

    <fieldset>
        <legend>Qui frapper ?</legend>
        <p>
<?php
    $persos = $manager->getList($perso->nom());

    if (empty($persos))
    {
        echo 'Personne à frapper !';
    }

    else
    {
        foreach ($persos as $unPerso)
        {
            echo '<a href="?frapper=' . $unPerso->id() . '">' .
                htmlspecialchars($unPerso->nom()) . '</a> (dégâts : ' . $unPerso-
                >degats() . ')<br />';
        }
    }
?>
        </p>
    </fieldset>
<?php
}
else
{
?>
    <form action="" method="post">
        <p>
            Nom : <input type="text" name="nom" maxlength="50"
/>
            <input type="submit" value="Créer ce personnage"
name="creer" />
            <input type="submit" value="Utiliser ce
personnage" name="utiliser" />
        </p>
    </form>
<?php
}
?>
</body>
</html>
<?php
    if (isset($perso)) // Si on a créé un personnage, on le
stocke dans une variable session afin d'économiser une requête
SQL
    {
        $_SESSION['perso'] = $perso;
    }

```

Et voilà, vous avez un jeu opérationnel. 😊

## Améliorations possibles

Ce code est très basique, et beaucoup d'améliorations sont possibles. En voici quelques unes :

- Un système de **niveau**. Vous pourriez très bien assigner à chaque personnage un niveau de 1 à 100. Le personnage bénéficierait aussi d'une expérience allant de 0 à 100. Lorsque l'expérience atteint 100, le personnage passe au niveau

suivant.



**Indice :** le **niveau** et l'**expérience** deviendraient des caractéristiques du personnage, donc... Pas besoin de vous le dire, je suis sûr que vous savez ce que ça signifie !

- Un système de **force**. La force du personnage pourrait augmenter en fonction de son niveau, et les dégâts infligés à la victime seront donc plus importants.



**Indice :** de même, la **force** du personnage serait aussi une caractéristique du personnage.

- Un système de **limitation**. En effet, un personnage peut en frapper autant qu'il veut dans un laps de temps indéfini. Pourquoi ne pas le limiter à 3 coups par jour ?



**Indice :** il faudrait que vous stockiez le **nombre de coups** portés par le personnage, ainsi que la **date du dernier coup porté**. Cela ferait donc deux nouveaux champs en BDD, et deux nouvelles caractéristiques pour le personnage !

- Un système de **retrait de dégâts**. Chaque jour, si l'utilisateur se connecte, il pourrait voir ses dégâts se soustraire de 10 par exemple.



**Indice :** il faudrait stocker la date de dernière connexion. À chaque connexion, vous regarderiez cette date. Si elle est inférieure à 24h, alors vous ne feriez rien. Sinon, vous retireriez 10 de dégâts au personnage puis mettriez à jour cette date de dernière connexion.

Et la liste peut être longue ! Je vous encourage vivement à essayer d'implémenter ces fonctionnalités et à laisser libre court à votre imagination, vous progresserez bien plus.

Voici la fin de ce TP. Il vous aura fait pratiquer un peu tout en revoyant tout ce qu'on a vu depuis le début. Même si ce TP ne va sans doute pas être directement utile pour votre site, celui-ci utilise une architecture de base pour tout module, même pour un système de news ! Un TP réalisant un tel système est disponible à la fin du tutoriel, mais nous n'en sommes pas encore là.

## L'héritage

L'héritage en POO (que ce soit en C++, Java ou autre langage utilisant la POO) est une technique très puissante et extrêmement pratique. Ce chapitre sur l'héritage est le chapitre à connaître par cœur (ou du moins, le mieux possible). Pour être bien sûr que vous ayez compris le principe, un TP vous attend au prochain chapitre. 😊

Allez, j'arrête de vous mettre la pression, on y va !

### Notion d'héritage

#### Définition

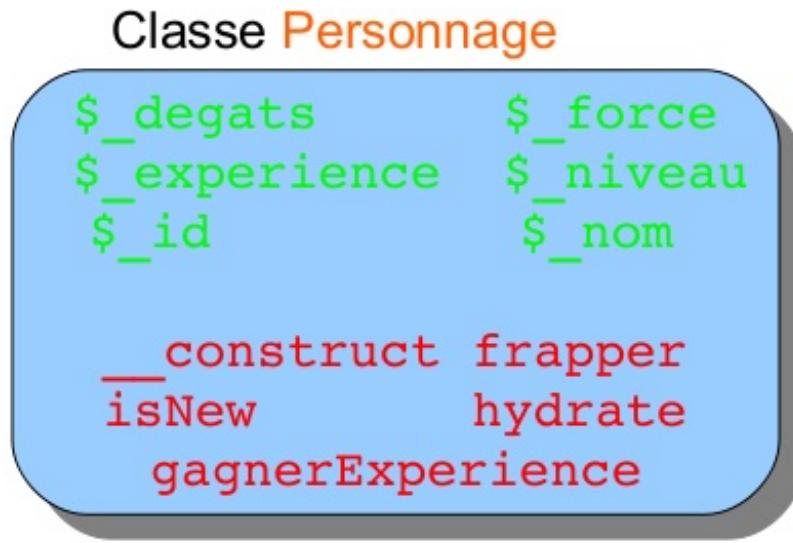
Quand on parle **d'héritage**, c'est qu'on dit qu'une classe B hérite d'une classe A. La classe A est donc considérée comme la **classe mère** et la classe B est considérée comme la **classe fille**.



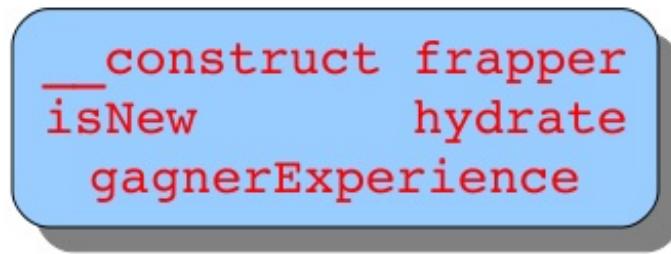
Concrètement, l'héritage, c'est quoi ?

Lorsqu'on dit que la classe B **hérite** de la classe A, c'est que la classe B **hérite** de tous les attributs et méthodes de la classe A. Si l'on déclare des méthodes dans la classe A, et qu'on crée une instance de la classe B, alors on pourra appeler n'importe quelle méthode déclarée dans la classe A, **du moment qu'elle est publique**.

Schématiquement, une classe B héritant d'une classe A peut être représentée comme ceci :



### Classe Magicien héritant de Personnage



Vous voyez que la classe **Magicien** a hérité de **toutes** les méthodes et d'**aucun** attribut de la classe **Personnage**. Souvenez-vous : toutes les méthodes sont publiques et tous les attributs sont privés. En fait, les attributs privés ont bien été hérités aussi, mais notre classe **Magicien** ne pourra s'en servir; c'est la raison pour laquelle je ne les ai pas représentés. Il n'y a que les méthodes de

la classe **parente** qui auront accès à ces attributs. C'est comme pour le principe d'encapsulation : ici, les éléments privés sont **masqués**. On dit que la classe **Personnage** est la classe **mère** et que la classe **Magicien** est la classe **fille**.



Je n'ai pas mis toutes les méthodes du dernier TP dans ce schéma pour ne pas le surcharger, mais en réalité, toutes les méthodes ont bien été héritées. 😊



Quand est-ce que je sais si telle classe doit hériter d'une autre ?

Soit deux classes **A** et **B**. Pour qu'un héritage soit possible, il faut que vous puissiez dire que **A est un B**. Par exemple, un magicien est un personnage, donc héritage. Un chien est un animal, donc héritage aussi. Bref, vous avez compris le principe. 😊

## Procéder à un héritage

Pour procéder à un héritage (c'est-à-dire faire en sorte qu'une classe hérite des attributs et méthodes d'une autre classe), il suffit d'utiliser le mot-clé **extends**. Vous déclarez votre classe comme d'habitude (`class MaClasse`) en ajoutant `extends NomDeLaClasseAHeriter` comme ceci :

Code : PHP

```
<?php
    class Personnage // Création d'une classe simple.
    {

    }

    class Magicien extends Personnage // Notre classe Magicien
hérite des attributs et méthodes de Personnage.
    {

    }
?>
```

Comme dans la réalité, une mère peut avoir plusieurs filles, mais une fille ne peut avoir plusieurs mères. La seule différence avec la vie réelle, c'est qu'une mère ne peut avoir une infinité de filles. 😊

Ainsi, on pourrait créer des classes **Magicien**, **Guerrier**, **Brute**, etc. qui héritent toutes de **Personnage** : la classe **Personnage** sert de **modèle**.

Code : PHP

```
<?php
    class Personnage // Création d'une classe simple.
    {

    }

    // Toutes les classes suivantes hériteront de Personnage.

    class Magicien extends Personnage
    {

    }

    class Guerrier extends Personnage
    {

    }

    class Brute extends Personnage
    {
```

```
?> }
```

Ainsi, toutes ces nouvelles classes auront les mêmes attributs et méthodes que **Personnage**. 😊



Super, tu me crées des classes qui sont exactement les mêmes qu'une autre... Super utile ! En plus, tout ce qui est privé j'y ai pas accès donc...

Si c'était ça l'héritage, ce serait le concept le plus idiot et le plus inutile de la POO. 🙄

Chaque classe peut créer des attributs et méthodes **qui lui seront propres**, et c'est là toute la puissance de l'héritage : toutes les classes que l'on a créées plus haut peuvent avoir des attributs et méthodes **en plus** des attributs et méthodes hérités. Pour cela, rien de plus simple. Il vous suffit de créer des attributs et méthodes comme on a appris jusqu'à maintenant. Un exemple ?

#### Code : PHP

```
<?php
class Magicien extends Personnage
{
    private $_magie; // Indique la puissance du magicien sur
    100, sa capacité à produire de la magie.

    public function lancerUnSort($perso)
    {
        $perso->recevoirDegats($this->_magie); // On va dire
        que la magie du magicien représente sa force.
    }
}
?>
```

Ainsi, la classe **Magicien** aura, **en plus des attributs et méthodes hérités**, un attribut `$magie` et une méthode `lancerUnSort`.



Si vous essayez d'accéder à un attribut privé de la classe parente, aucune erreur fatale ne s'affichera, juste une notice si vous les avez activées disant que l'attribut n'existe pas.

## Surcharger les méthodes

On vient de créer une classe **Magicien** héritant de toutes les méthodes de la classe **Personnage**. Que diriez-vous si l'on pouvait **récrire** certaines méthodes, afin de modifier leur comportement ? Pour cela, il vous suffit de déclarer à nouveau la méthode et d'écrire ce que bon vous semble à l'intérieur.

Un problème se pose pourtant. Si vous voulez accéder à un attribut de la classe parente pour le modifier, vous ne pourrez pas, car notre classe **Magicien** n'a pas accès aux attributs de sa classe mère **Personnage** puisqu'ils sont tous privés.

On va maintenant essayer de surcharger la méthode `gagnerExperience` afin de modifier l'attribut stockant la magie (`$_magie`) lorsque, justement, on gagne de l'expérience. Problème : si on la récrit, on va écraser toutes les instructions présentes dans la méthode de la classe parente (**Personnage**), ce qui aura pour effet de ne pas faire gagner d'expérience à notre magicien mais juste de lui augmenter sa magie. Solution : appeler la méthode `gagnerExperience` de la classe parente, puis ensuite ajouter les instructions modifiant la magie.

Il suffit pour cela d'utiliser le mot-clé `parent` suivi du symbole double deux points (le revoilà celui-là 🤪) suivi lui-même du nom de la méthode à appeler.

#### Code : PHP

```
<?php
class Magicien extends Personnage
{
    private $_magie; // Indique la puissance du magicien sur
    100, sa capacité à produire de la magie

    public function lancerUnSort($perso)
    {
        $perso->recevoirDegats($this->_magie); // On va dire
        que la magie du magicien représente sa force.
    }

    public function gagnerExperience()
    {
        // On appelle la méthode gagnerExperience() de la
        classe parente
        parent::gagnerExperience();

        if ($this->_magie < 100)
        {
            $this->_magie += 10;
        }
    }
}
?>
```



Notez que si la méthode parente retourne une valeur, vous pouvez la récupérer comme si vous appeliez une méthode normalement. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
class A
{
    public function test()
    {
        return 'test';
    }
}

class B extends A
{
    public function test()
    {
        $retour = parent::test();

        echo $retour; // Affiche 'test'
    }
}
```

Comme vous pouvez le constater, j'ai fait appel aux getters et setters correspondant à l'attribut `$_magie`. Pourquoi ? Car les classes enfant n'ont pas accès aux éléments privés, il fallait donc que la classe parente le fasse pour moi ! Il n'y a que les méthodes de la classe parente qui ne sont pas réécrites qui ont accès aux éléments privés. À partir du moment où l'on réécrit une méthode de la classe parente, la méthode appartient à la classe fille et n'a donc plus accès aux éléments privés.



Si vous surchargez une méthode, sa visibilité doit être la même que dans la classe parente ! Si tel n'est pas le cas, une erreur fatale sera levée. Par exemple, vous ne pouvez surcharger une méthode publique en disant qu'elle est privée.

## Héritez à l'infini !

Toute classe en POO peut être héritée si elle ne spécifie pas le contraire, **vraiment toute**. Vous pouvez ainsi reproduire un réel arbre avec autant de classes héritant les unes des autres que vous le souhaitez.

Pour reprendre l'exemple du magicien dans le cours sur la POO en C++ de M@teo21, on peut créer deux autres classes **MagicienBlanc** et **MagicienNoir** qui héritent toutes les deux de **Magicien**. Exemple :

Code : PHP

```
<?php
    class Personnage // Classe Personnage de base.
    {

    }

    class Magicien extends Personnage // Classe Magicien héritant de
    Personnage.
    {

    }

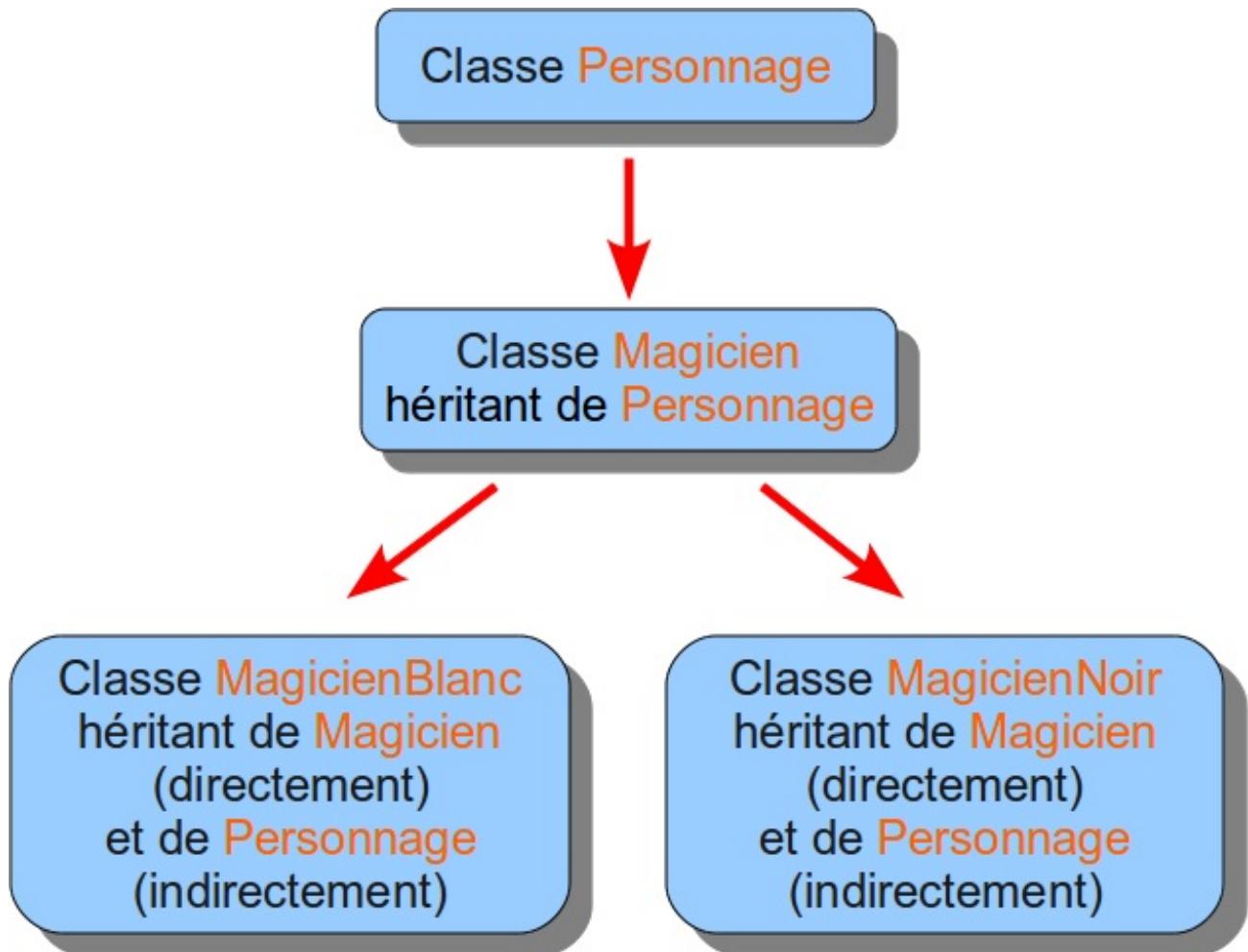
    class MagicienBlanc extends Magicien // Classe MagicienBlanc
    héritant de Magicien.
    {

    }

    class MagicienNoir extends Magicien // Classe MagicienNoir
    héritant de Magicien.
    {

    }
?>
```

Et un petit schéma qui reproduit ce code 😊 :



Ainsi, les classes **MagicienBlanc** et **MagicienNoir** hériteront de tous les attributs et de toutes les méthodes des classes **Magicien** et **Personnage**. 😊

### Un nouveau type de visibilité : **protected**

Je vais à présent vous présenter le dernier type de visibilité existant en POO : il s'agit de **protected**. Ce type de visibilité est, au niveau restrictif, à placer entre **public** et **private**.

Je vous rappelle brièvement les rôles de ces deux portées de visibilité :

- **public** : ce type de visibilité nous laisse beaucoup de liberté. On peut accéder à l'attribut ou à la méthode de **n'importe où**. Toute classe fille aura accès aux éléments publics.
- **private** : ce type est celui qui nous laisse le moins de liberté. On ne peut accéder à l'attribut ou à la méthode **que depuis l'intérieur de la classe qui l'a créé**. Toute classe fille n'aura pas accès aux éléments privés.

Le type de visibilité **protected** est en fait une petite modification du type **private** : il a **exactement** les mêmes effets que **private**, à l'exception que toute classe fille aura accès aux éléments protégés.

Exemple :

**Code : PHP**

```

<?php
class ClasseMere
{
    protected $attributProtege;
    private $_attributPrive;

    public function __construct()
    {
}
  
```

```

        $this->attributProtege = 'Hello world !';
        $this->_attributPrive = 'Bonjour tout le monde !';
    }

    class ClasseFille extends ClasseMere
    {
        public function afficherAttributs()
        {
            echo $this->attributProtege; // L'attribut est protégé,
on a donc accès à celui-ci.
            echo $this->_attributPrive; // L'attribut est privé, on
n'a pas accès celui-ci, donc rien ne s'affichera (mis à part une
notice si vous les avez activées).
        }
    }

    $obj = new ClasseFille;

    echo $obj->attributProtege; // Erreur fatale.
    echo $obj->_attributPrive; // Rien ne s'affiche (ou une notice
si vous les avez activées).

    $obj->afficherAttributs(); // Affiche « Hello world ! » suivi
de rien du tout ou d'une notice si vous les avez activées.
?>

```

Comme vous pouvez le constater, il n'y a pas d'*underscores* précédant les noms d'éléments protégés. C'est encore une fois la notation PEAR qui nous dit que les noms d'éléments protégés ne sont pas protégés de ce caractère. 😞



Et pour le principe d'encapsulation, j'utilise quoi ? **private** ou **protected** ?

La portée **private** est, selon moi, bien trop restrictive et contraignante. Elle empêche toute classe enfant d'accéder aux attributs et méthodes privées alors que cette dernière en a souvent besoin. De manière générale, je vous conseille donc de toujours mettre **protected** au lieu de **private**, à moins que vous teniez absolument à ce que la classe enfant ne puisse y avoir accès. Cependant, je trouve cela inutile dans le sens où la classe enfant a été créée par un développeur, donc quelqu'un qui sait ce qu'il fait et qui par conséquent doit pouvoir modifier à souhait tous les attributs, contrairement à l'utilisateur de la classe.

### Imposer des contraintes

Il est possible de mettre en place des contraintes. On parlera alors d'**abstraction** ou de **finalisation** suivant la contrainte instaurée.

## Abstraction

### Classes abstraites

On a vu jusqu'à maintenant que l'on pouvait *instancier* n'importe quelle classe afin de pouvoir exploiter ses méthodes. On va maintenant découvrir comment empêcher quiconque d'*instancier* telle classe.



Hein ? Mais à quoi ça sert de créer une classe si on ne peut pas s'en servir ?

On ne pourra pas se servir **directement** de la classe. La seule façon d'exploiter ses méthodes est de créer une classe **héritant de la classe abstraite**.

Vous vous demandez sans doute à quoi cela peut bien servir. L'exemple que je vais prendre est celui du personnage et de ses classes filles. Dans ce que nous venons de faire, nous ne créerions **jamais** d'objet **Personnage**, mais uniquement des objets **Magicien**, **Guerrier**, **Brute**, etc. En effet, à quoi cela nous servirait d'*instancier* la classe **Personnage** si notre but est de créer un tel type de personnage ?

On va donc considérer la classe **Personnage** comme étant une classe **modèle** dont toute classe fille possèdera les méthodes et attributs.

Pour déclarer une classe abstraite, il suffit de faire précéder le mot-clé `class` du mot-clé `abstract` comme ceci :

#### Code : PHP

```
<?php
    abstract class Personnage // Notre classe Personnage est
    abstraite.
    {

    }

    class Magicien extends Personnage // Création d'une classe
    Magicien héritant de la classe Personnage.
    {

    }

    $magicien = new Magicien; // Tout va bien, la classe Magicien
    n'est pas abstraite.
    $perso = new Personnage; // Erreur fatale car on instancie une
    classe abstraite.
?>
```

Simple et court à retenir, suffit juste de se souvenir où l'on doit le placer. 😊

Ainsi, si vous essayez de créer une instance de la classe **Personnage**, une erreur fatale sera levée. Ceci nous garantit que l'on ne créera jamais d'objet **Personnage** (suite à une étourderie par exemple).

#### Méthodes abstraites

Si vous décidez de rendre une méthode abstraite en plaçant le mot-clé `abstract` juste avant la visibilité de la méthode, vous forcerez toutes les classes filles à écrire cette méthode. Si tel n'est pas le cas, une erreur fatale sera levée. Puisque l'on force la classe fille à écrire la méthode, on ne doit spécifier aucune instruction dans la méthode, on déclarera juste son prototype (visibilité + `function` + nomDeLaMethode + parenthèses avec ou sans paramètres + **point-virgule**).

#### Code : PHP

```
<?php
    abstract class Personnage
    {
        // On va forcer toute classe fille à écrire cette méthode
        // car chaque personnage frappe différemment.
        abstract public function frapper(Personnage $perso);

        // Cette méthode n'aura pas besoin d'être réécrite.
        public function recevoirDegats()
        {
            // Instructions.
        }
    }

    class Magicien extends Personnage
    {
        // On écrit la méthode « frapper » du même type de
        // visibilité que la méthode abstraite « frapper » de la classe mère.
        public function frapper(Personnage $perso)
        {
            // Instructions.
        }
    }
?>
```



Pour définir une méthode comme étant abstraite, il faut que la classe elle-même soit abstraite !

## Finalisation

### Classes finales

Le concept des classes et méthodes finales est exactement l'inverse du concept d'abstraction. Si une classe est finale, vous ne pourrez pas créer de classe fille héritant de cette classe.

Pour ma part, je ne rends jamais mes classes finales (au même titre que, à quelques exceptions près, je mets toujours mes attributs en `protected`) pour me laisser la liberté d'hériter de n'importe quelle classe.

Pour déclarer une classe finale, vous devez placer le mot-clé `final` juste avant le mot-clé `class`, comme `abstract`.

#### Code : PHP

```
<?php
    // Classe abstraite servant de modèle.

    abstract class Personnage
    {

    }

    // Classe finale, on ne pourra créer de classe héritant de Guerrier.

    final class Guerrier extends Personnage
    {

    }

    // Erreur fatale, car notre classe hérite d'une classe finale.

    class GentilGuerrier extends Guerrier
    {

    }
?>
```

### Méthodes finales

Si vous déclarez une méthode finale, toute classe fille de la classe comportant cette méthode finale héritera de cette méthode mais ne pourra la surcharger. Si vous déclarez votre méthode `recevoirDegats` en tant que méthode finale, vous ne pourrez la surcharger.

#### Code : PHP

```
<?php
    abstract class Personnage
    {
        // Méthode normale.

        public function frapper(Personnage $perso)
        {
            // Instructions.
        }
    }
```

```

    // Méthode finale.

    final public function recevoirDegats()
    {
        // Instructions.
    }
}

class Guerrier extends Personnage
{
    // Aucun problème.

    public function frapper(Personnage $perso)
    {
        // Instructions.
    }

    // Erreur fatale car cette méthode est finale dans la
    // classe parente.

    public function recevoirDegats()
    {
        // Instructions.
    }
}
?>

```

## Résolution statique à la volée



Fonctionnalité disponible depuis PHP 5.3 !

Cette sous-partie va vous montrer une possibilité intéressante de la POO en PHP : la résolution statique à la volée. C'est une notion un peu complexe à comprendre au premier abord, donc n'hésitez pas à relire cette partie autant de fois que nécessaire.

On va faire un petit flash-back sur `self::`. Vous vous souvenez à quoi il sert ? À appeler un attribut ou une méthode statique ou une constante **de la classe dans laquelle est contenu `self::`**. Ainsi, si vous testez ce code :

**Code : PHP**

```

<?php
class Mere
{
    public static function lancerLeTest()
    {
        self::quiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'Je suis la classe <strong>Mere</strong> !';
    }
}

class Enfant extends Mere
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'Je suis la classe <strong>Enfant</strong> !';
    }
}

Enfant::lancerLeTest();
?>

```

À l'écran s'affichera :

**Citation : Résultat**

Je suis la classe **Mère** !



Mais qu'est-ce qui s'est passé ???

- Appel de la méthode `lancerLeTest` de la classe **Enfant** ;
- la méthode n'a pas été réécrite, on va donc « chercher » la méthode `lancerLeTest` de la classe mère ;
- Appel de la méthode `quiEstCe` de la classe **Mère**.



Pourquoi c'est la méthode `quiEstCe` de la classe parente qui a été appelée ? Pourquoi pas celle de la classe fille puisqu'elle a été réécrite ?

Tout simplement parce que `self::` fait appel à la méthode statique **de la classe dans laquelle est contenu self::**, donc de la classe parente. 😊



Et la résolution statique à la volée dans tout ça ?

Tout tourne autour de l'utilisation de `static::static::` a exactement le même effet que `self::`, à l'exception près que **static:: appelle l'élément de la classe qui est appelée pendant l'exécution**. C'est-à-dire que si j'appelle la méthode `lancerLeTest` depuis la classe **Enfant** et que dans cette méthode j'utilise `static::` au lieu de `self::`, c'est la méthode `quiEstCe` de la classe **Enfant** qui sera appelée, et non de la classe **Mère** !

**Code : PHP**

```
<?php
    class Mère
    {
        public static function lancerLeTest()
        {
            static::quiEstCe();
        }

        public function quiEstCe()
        {
            echo 'Je suis la classe <strong>Mère</strong> !';
        }
    }

    class Enfant extends Mère
    {
        public function quiEstCe()
        {
            echo 'Je suis la classe <strong>Enfant</strong> !';
        }
    }

    Enfant::lancerLeTest();
?>
```

Ce qui donnera :

#### Citation : Résultat

Je suis la classe **Enfant** !

Notez que tous les exemples ci-dessus utilisent des méthodes qui sont appelées dans un contexte statique. J'ai fait ce choix car pour ce genre de tests, il était inutile d'*instancier* la classe, mais sachez bien que la résolution statique à la volée a exactement le même effet quand on crée un objet puis qu'on appelle une méthode de celui-ci. Il n'est donc pas du tout obligatoire de rendre les méthodes statiques pour pouvoir y placer `static::`. Ainsi, si vous testez ce code, à l'écran s'affichera la même chose que précédemment :

#### Code : PHP

```
<?php
    class Mere
    {
        public function lancerLeTest()
        {
            static::quiEstCe();
        }

        public function quiEstCe()
        {
            echo 'Je suis la classe <strong>Mere</strong> !';
        }
    }

    class Enfant extends Mere
    {
        public function quiEstCe()
        {
            echo 'Je suis la classe <strong>Enfant</strong> !';
        }
    }

    $e = new Enfant;
    $e->lancerLeTest();
?>
```

## Cas complexes

À première vue, vous n'avez peut-être pas tout compris. Si tel est le cas, ne lisez pas la suite ça va encore plus vous embrouiller. Prenez bien le temps de comprendre ce qui est dit plus haut puis vous pourrez continuer. 😊

Comme le spécifie le titre, il y a quelques cas complexes (des pièges en quelque sorte).

Imaginons trois classes A, B et C qui héritent chacune d'une autre (A est la grand-mère, B la mère et C la fille 🍲). En PHP, on dirait plutôt :

#### Code : PHP

```
<?php
    class A
    {

    }

    class B extends A
    {
```

```
    }

    class C extends B
    {

    }

?>
```

On va implémenter dans chacune des classes une méthode qui aura pour rôle d'afficher le nom de la classe pour pouvoir effectuer quelques tests.

#### Code : PHP

```
<?php
class A
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'A';
    }
}

class B extends A
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'B';
    }
}

class C extends B
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'C';
    }
}
?>
```

On va maintenant créer une méthode de test dans la classe B. Pourquoi dans cette classe ? Parce qu'elle hérite à la fois de A et est héritée par C, son cas est donc intéressant à étudier. 🎉

On va maintenant appeler cette méthode depuis la classe C dans un contexte statique (on n'a pas besoin de créer d'objet, mais ça marche tout aussi bien 😊).

#### Code : PHP

```
<?php
class A
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'A';
    }
}

class B extends A
{
    public static function test()
    {
```

```
        }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'B';
    }
}

class C extends B
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'C';
    }
}

C::test();
?>
```

On va donc placer un peu de code dans cette méthode, sinon c'est pas drôle. 😐

On va essayer d'appeler la méthode parente quiEstCe. Là, il n'y a pas de piège, pas de résolution statique à la volée, donc à l'écran s'affichera « A » :

#### Code : PHP

```
<?php
class A
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'A';
    }
}

class B extends A
{
    public static function test()
    {
        parent::quiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'B';
    }
}

class C extends B
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'C';
    }
}

C::test();
?>
```

Maintenant on va créer une méthode dans la classe A qui sera chargée d'appeler la méthode quiEstCe avec static:::. Là, si vous savez ce qui va s'afficher, vous avez tout compris ! 😐

#### Code : PHP

```

<?php
class A
{
    public function appelerQuiEstCe()
    {
        static::quiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'A';
    }
}

class B extends A
{
    public static function test()
    {
        parent::appelerQuiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'B';
    }
}

class C extends B
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'C';
    }
}

C::test();
?>

```

Alors ? Vous avez une petite idée ? À l'écran s'affichera... C ! Décortiquons ce qui s'est passé :

- Appel de la méthode `test` de la classe **C** ;
- la méthode n'a pas été réécrite, on appelle donc la méthode `test` de la classe **B** ;
- on appelle maintenant la méthode `appelerQuiEstCe` de la classe **A** (avec `parent:::`) ;
- résolution statique à la volée : on appelle la méthode `quiEstCe` de la classe qui a appelé la méthode `appelerQuiEstCe` ;
- la méthode `quiEstCe` de la classe **C** est donc appelée car c'est depuis la classe **C** qu'on a appelé la méthode `test`.

C'est super compliqué mais important à comprendre. 🍪

Remplaçons maintenant `parent::` par `self::`:

#### Code : PHP

```

<?php
class A
{
    public function appelerQuiEstCe()
    {
        static::quiEstCe();
    }
}

```

```

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'A';
    }
}

class B extends A
{
    public static function test()
    {
        self::appelerQuiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'B';
    }
}

class C extends B
{
    public function quiEstCe()
    {
        echo 'C';
    }
}

C::test();
?>

```

Et là, qu'est-ce qui s'affiche à l'écran ? Eh bien toujours C ! Le principe est exactement le même que le code plus haut.

 Si vous cassez la chaîne en appelant une méthode depuis une instance ou statiquement du genre `Classe::methode()`, la méthode appelée par `static::` sera celle de la classe contenant ce code ! Ainsi, ce code affichera « A » :

#### Code : PHP

```

<?php
class A
{
    public static function appelerQuiEstCe()
    {
        static::quiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'A';
    }
}

class B extends A
{
    public static function test()
    {
        // On appelle « appelerQuiEstCe » de la classe « A »
        // normalement.
        A::appelerQuiEstCe();
    }

    public function quiEstCe()
    {
        echo 'B';
    }
}

```

```
        }
    }

    class C extends B
    {
        public function quiEstCe()
        {
            echo 'C';
        }
    }

    C::test();
?>
```

## Utilisation de `static::` dans un contexte non statique

L'utilisation de `static::` dans un contexte non statique se fait de la même façon que dans un contexte statique. Je vais prendre l'exemple de la documentation pour illustrer mes propos :

Code : PHP

```
<?php
    class TestChild extends TestParent
    {
        public function __construct()
        {
            static::qui();
        }

        public function test()
        {
            $o = new TestParent();
        }

        public static function qui()
        {
            echo 'TestChild';
        }
    }

    class TestParent
    {
        public function __construct()
        {
            static::qui();
        }

        public static function qui()
        {
            echo 'TestParent';
        }
    }

    $o = new TestChild;
    $o->test();
?>
```

À l'écran s'affichera « TestChild » suivi de « TestParent ». Je vous explique ce qui s'est passé si vous n'avez pas tout suivi :

- Création d'une instance de la classe **TestChild** ;
- appel de la méthode `qui` de la classe **TestChild** puisque c'est la méthode `__construct` de la classe **TestChild** qui a été appelée ;

- appel de la méthode `test` de la classe **TestChild** ;
- création d'une instance de la classe **TestParent** ;
- appel de la méthode `qui` de la classe **TestParent** puisque c'est la méthode `__construct` de cette classe qui a été appelée.

Ouf ! Enfin terminé ! 😊

N'hésitez pas à le relire autant de fois que nécessaire afin de bien comprendre cette notion d'héritage, et toutes les possibilités que ce concept vous offre. Ne soyez pas pressés de continuer si vous n'avez pas tout compris, sinon vous allez vous planter au TP. 😊

## TP : Des personnages spécialisés

Ce TP est en fait une modification du premier (celui qui mettait en scène notre personnage). On va donc ajouter une possibilité supplémentaire au script : le choix du personnage.

Cette modification vous fera voir ce qu'on a vu depuis le dernier TP, à savoir :

- L'héritage ;
- la portée `protected` ;
- l'abstraction.



Je ne mettrai pas en pratique la résolution statique à la volée car elle ne nous est pas utile ici. Aussi, la finalisation n'est pas utilisée car c'est plus une contrainte inutile qu'autre chose. 😊

### Ce qu'on va faire Cahier des charges

Je veux qu'on ait le choix de créer un certain type de personnage qui aura certains avantages. Il ne doit pas être possible de créer un personnage « normal » (donc il devra être impossible d'instancier la classe **Personnage**). Comme précédemment, la classe **Personnage** aura la liste des colonnes de la table en guise d'attributs.

Je vous donne une liste de personnages différents qui pourront être créés. Chaque personnage a un atout différent sous forme d'entier.

- Un magicien. Il aura une nouvelle fonctionnalité : celle de lancer un sort, qui aura pour effet d'endormir un personnage pendant \$atout \* 6 heures (l'attribut \$atout représente la dose de magie du personnage).
- Un guerrier. Lorsqu'un coup lui est porté, il devra avoir la possibilité de parer le coup en fonction de sa protection (son atout).

Ceci n'est qu'une petite liste de départ. Libre à vous de créer d'autres personnages. 😊

Comme vous le voyez, chaque personnage possède un **atout**. Cet atout devra être augmenté lorsque le personnage est amené à s'en servir (c'est-à-dire lorsque le magicien lance un sort ou que le guerrier reçoit des dégâts).

### Des nouvelles fonctionnalités pour chaque personnage

Étant donné qu'un magicien peut endormir un personnage, il est nécessaire d'implémenter deux nouvelles fonctionnalités :

- Celle consistant à savoir si un personnage est endormi ou non (nécessaire lorsque ledit personnage voudra en frapper un autre : s'il est endormi, ça ne doit pas être possible) ;
- Celle consistant à obtenir la date du réveil du personnage sous la forme « XX heures, YY minutes et ZZ secondes », qui s'affichera dans le cadre d'information du personnage s'il est endormi.

### La base de données

La structure de la BDD ne sera pas la même. En effet, chaque personnage aura un attribut en plus, et surtout, il faut savoir de quel personnage il s'agit (magicien ou guerrier). On va donc créer une colonne **type** et une colonne **atout** (l'attribut qu'il a en plus). Une colonne **timeEndormi** devra aussi être créée pour stocker le *timestamp* auquel le personnage se réveillera s'il a été ensorcelé. Je vous propose donc cette nouvelle structure (j'ai juste ajouté trois nouveaux champs en fin de table) :

#### Code : SQL

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `personnages_v2` (
  `id` smallint(5) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nom` varchar(50) COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,
  `degats` tinyint(3) unsigned NOT NULL DEFAULT '0',
```

```
`timeEndormi` int(10) unsigned NOT NULL DEFAULT '0',
`type` enum('magicien','guerrier') COLLATE latin1_general_ci NOT
NULL,
`atout` tinyint(3) unsigned NOT NULL DEFAULT '0',
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_general_ci;
```

## Le coup de pouce du démarrage

Les modifications que je vous demande peuvent vous donner mal à la tête, c'est pour quoi je me propose de vous lancer sur la voie. Procérons classe par classe.

### *Le personnage*

Là où il y a peut-être une difficulté, c'est pour déterminer l'attribut `$type`. En effet, où doit-on assigner cette valeur ? Qui doit le faire ?

Pour des raisons évidentes de risques de bugs, ce ne sera pas à l'utilisateur d'assigner la valeur « guerrier » ou « magicien » à cet attribut, mais à la classe elle-même. Cependant, il serait redondant dans chaque classe fille de **Personnage** de faire un `<?php $this->type = 'magicien'` par exemple, alors on va le faire une bonne fois pour toute dans la classe **Personnage**.



Comment cela est-il possible ?

Grâce à une fonction bien pratique (nommée `get_class()`), il est possible d'obtenir le nom d'une classe à partir d'une instance de cette classe. Par exemple, si on instancie une classe **Guerrier**, alors `get_class($instance)` renverra « Guerrier ». Ici, nous nous situons dans le constructeur de la classe **Personnage** : l'instance du personnage sera donc représentée par... `$this` ! Eh oui, `get_class($this)`, dans le constructeur de **Personnage**, ne renverra pas « Personnage », mais « Guerrier » ou « Magicien ». Pourquoi ? Car `get_class()` ne renvoie pas le nom de la classe dans laquelle elle est appelée, mais le nom de la classe instanciée par l'objet passé en argument. Or, l'instance `$this` n'est autre qu'une instance de **Guerrier** ou **Magicien**. 😊



Pour des raisons pratiques, le type du personnage doit être en minuscules. Un petit appel à `strtolower()` sera donc indispensable.

### *Le magicien*

Qui dit nouvelle fonctionnalité dit nouvelle méthode. Votre classe **Magicien** devra donc implémenter une nouvelle méthode permettant de lancer un sort. Celle-ci devra vérifier plusieurs points :

- La cible à ensorceler n'est pas le magicien qui lance le sort ;
- Le magicien possède encore de la magie (l'atout n'est pas à 0).

### *Le guerrier*

Ce qu'on cherche à faire ici est **modifier** le comportement du personnage lorsqu'il reçoit des dégâts. On va donc **modifier** la méthode qui se charge d'ajouter des dégâts au personnage. Cette méthode procédera de la sorte :

- Elle calculera d'abord la valeur de l'atout ;
- Elle augmentera les dégâts en prenant soin de prendre en compte l'atout ;
- Elle indiquera si le personnage a été frappé ou tué.



Tu nous parles d'un atout depuis tout à l'heure, mais comment est-ce qu'on le détermine ?

L'atout du magicien et du guerrier se déterminent de la même façon :

- Si les dégâts sont compris entre 0 et 25, alors l'atout sera de 4 ;
- Si les dégâts sont compris entre 25 et 50, alors l'atout sera de 3 ;
- Si les dégâts sont compris entre 50 et 75, alors l'atout sera de 2 ;
- Si les dégâts sont compris entre 75 et 90, alors l'atout sera de 1 ;
- Sinon, il sera de 0.



Comment sont-ils exploités ?

Du côté du guerrier, j'utilise une simple formule : la dose de dégâts reçu ne sera pas de 5, mais de  $5 - \$atout$ . Du côté du magicien, là aussi j'utilise une simple formule : il endort sa victime pendant  $(\$this->atout * 6) * 3600$  secondes.

### Voir le résultat que vous devez obtenir

*Comme au précédent TP, le résultat comporte toutes les améliorations proposées en fin de chapitre*

## Correction

On va maintenant corriger le TP. Les codes seront d'abord précédés d'explications pour bien mettre au clair ce qui était demandé.

Commençons d'abord par notre classe **Personnage**. Celle-ci devait implémenter deux nouvelles méthodes (sans compter les *getters* et *setters*) : `estEndormi()` et `reveil()`. Aussi, il ne fallait pas oublier de modifier la méthode `frapper()` afin de bien vérifier que le personnage qui frappe n'est pas endormi ! Enfin, il fallait assigner la bonne valeur à l'attribut **\$type** dans le constructeur.



Il ne fallait pas mettre de *setter* pour l'attribut **\$type**. En effet, le type d'un personnage est constant (un magicien ne se transforme pas en guerrier). Il est défini dans le constructeur et l'utilisateur ne pourra pas changer sa valeur (imaginez le non-sens qu'il y aurait si l'utilisateur mettait « magicien » à l'attribut **\$type** d'un objet **Guerrier**).

### Code : PHP - Personnage.class.php

```
<?php
abstract class Personnage
{
    protected $atout,
              $degats,
              $id,
              $nom,
              $timeEndormi,
              $type;

    const CEST_MOI = 1; // Constante renvoyée par la méthode
    `frapper` si on se frappe soit-même
    const PERSONNAGE_TUE = 2; // Constante renvoyée par la
    méthode `frapper` si on a tué le personnage en le frappant
    const PERSONNAGE_FRAPPE = 3; // Constante renvoyée par la
    méthode `frapper` si on a bien frappé le personnage
    const PERSONNAGE_ENSORCELE = 4; // Constante renvoyée par la
    méthode `lancerUnSort` (voir classe Magicien) si on a bien
    ensorcelé un personnage
    const PAS_DE_MAGIE = 5; // Constante renvoyée par la
    méthode `lancerUnSort` (voir classe Magicien) si on veut jeter un
    sort alors que la magie du magicien est à 0
    const PERSO_ENDORMI = 6; // Constante renvoyée par la
    méthode `frapper` si le personnage qui veut frapper est endormi

    public function __construct(array $donnees)
    {
        $this->hydrate($donnees);
        $this->type = strtolower(get_class($this));
    }

    public function estEndormi()
```

```
{  
    return $this->timeEndormi > time();  
}  
  
public function frapper(Personnage $perso)  
{  
    if ($perso->id == $this->id)  
    {  
        return self::CEST_MOI;  
    }  
  
    if ($this->estEndormi())  
    {  
        return self::PERSONO_ENDORMI;  
    }  
  
    // On indique au personnage qu'il doit recevoir des  
dégâts  
    // Puis on retourne la valeur renvoyée par la méthode :  
self::PERSONNAGE_TUE ou self::PERSONNAGE_FRAPPE  
    return $perso->recevoirDegats();  
}  
  
public function hydrate(array $donnees)  
{  
    foreach ($donnees as $key => $value)  
    {  
        $method = 'set'.ucfirst($key);  
  
        if (method_exists($this, $method))  
        {  
            $this->$method($value);  
        }  
    }  
}  
  
public function nomValide()  
{  
    return !empty($this->nom);  
}  
  
public function recevoirDegats($force)  
{  
    $this->degats += 5;  
  
    // Si on a 100 de dégâts ou plus, on supprime le  
personnage de la BDD  
    if ($this->degats >= 100)  
    {  
        return self::PERSONNAGE_TUE;  
    }  
  
    // Sinon, on se contente de mettre à jour les dégâts du  
personnage  
    return self::PERSONNAGE_FRAPPE;  
}  
  
public function reveil()  
{  
    $secondes = $this->timeEndormi;  
    $secondes -= time();  
  
    $heures = floor ($secondes / 3600);  
    $secondes -= $heures * 3600;  
    $minutes = floor ($secondes / 60);  
    $secondes -= $minutes * 60;  
  
    $heures .= $heures <= 1 ? ' heure' : ' heures';  
    $minutes .= $minutes <= 1 ? ' minute' : ' minutes';  
    $secondes .= $secondes <= 1 ? ' seconde' : ' secondes';  
}
```

```
        return $heures . ' ' . $minutes . ' et ' . $secondes;
    }

    public function atout()
    {
        return $this->atout;
    }

    public function degats()
    {
        return $this->degats;
    }

    public function id()
    {
        return $this->id;
    }

    public function nom()
    {
        return $this->nom;
    }

    public function timeEndormi()
    {
        return $this->timeEndormi;
    }

    public function type()
    {
        return $this->type;
    }

    public function setAtout($atout)
    {
        $atout = (int) $atout;

        if ($atout >= 0 && $atout <= 100)
        {
            $this->atout = $atout;
        }
    }

    public function setDegats($degats)
    {
        $degats = (int) $degats;

        if ($degats >= 0 && $degats <= 100)
        {
            $this->degats = $degats;
        }
    }

    public function setId($id)
    {
        $id = (int) $id;

        if ($id > 0)
        {
            $this->id = $id;
        }
    }

    public function setNom($nom)
    {
        if (is_string($nom))
        {
            $this->nom = $nom;
        }
    }
}
```

```

        }

    public function setTimeEndormi ($time)
    {
        $this->timeEndormi = (int) $time;
    }
}

```

Penchons-nous maintenant vers la classe **Guerrier**. Celle-ci devait modifier la méthode `recevoirDegats()` afin d'ajouter une parade lors d'une attaque.

#### Code : PHP - Guerrier.class.php

```

<?php
class Guerrier extends Personnage
{
    public function recevoirDegats ($force)
    {
        if ($this->degats >= 0 && $this->degats <= 25)
        {
            $this->atout = 4;
        }
        elseif ($this->degats > 25 && $this->degats <= 50)
        {
            $this->atout = 3;
        }
        elseif ($this->degats > 50 && $this->degats <= 75)
        {
            $this->atout = 2;
        }
        elseif ($this->degats > 75 && $this->degats <= 90)
        {
            $this->atout = 1;
        }
        else
        {
            $this->atout = 0;
        }

        $this->degats += 5 - $this->atout;

        // Si on a 100 de dégâts ou plus, on supprime le
        personnage de la BDD
        if ($this->degats >= 100)
        {
            return self::PERSONNAGE_TUE;
        }

        // Sinon, on se contente de mettre à jour les dégâts du
        personnage
        return self::PERSONNAGE_FRAPPE;
    }
}

```

Enfin, il faut maintenant s'occuper du magicien. La classe le représentant devait ajouter une nouvelle fonctionnalité : celle de pouvoir lancer un sort.

#### Code : PHP - Magicien.class.php

```

<?php
class Magicien extends Personnage
{
    public function lancerUnSort (Personnage $perso)
}

```

```

    {
        if ($this->degats >= 0 && $this->degats <= 25)
        {
            $this->atout = 4;
        }
        elseif ($this->degats > 25 && $this->degats <= 50)
        {
            $this->atout = 3;
        }
        elseif ($this->degats > 50 && $this->degats <= 75)
        {
            $this->atout = 2;
        }
        elseif ($this->degats > 75 && $this->degats <= 90)
        {
            $this->atout = 1;
        }
        else
        {
            $this->atout = 0;
        }

        if ($perso->id == $this->id)
        {
            return self::CEST_MOI;
        }

        if ($this->atout == 0)
        {
            return self::PAS_DE_MAGIE;
        }

        if ($this->estEndormi())
        {
            return self::PERSONNE_ENDORMI;
        }

        $perso->timeEndormi = time() + ($this->atout * 6) *
3600;

        return self::PERSONNAGE_ENSORCELE;
    }
}

```

Passons maintenant au manager. Nous allons toujours garder un seul manager, car on gère toujours des personnages ayant la même structure. Les modifications sont mineures : il faut juste ajouter les 2 nouveaux champs dans les requêtes, et instancier la bonne classe lorsqu'on récupère un personnage.

#### Code : PHP - PersonnagesManager.class.php

```

<?php
class PersonnagesManager
{
    private $db; // Instance de PDO

    public function __construct($db)
    {
        $this->db = $db;
    }

    public function add(Personnage $perso)
    {
        $q = $this->db->prepare('INSERT INTO personnages_v2 SET
nom = :nom, type = :type');

        $q->bindValue(':nom', $perso->nom());

```

```
        $q->bindValue(':type', $perso->type());
        $q->execute();

        $perso->hydrate(array(
            'id' => $this->db->lastInsertId(),
            'degats' => 0,
            'atout' => 0
        ));
    }

    public function count()
    {
        return $this->db->query('SELECT COUNT(*) FROM
personnages_v2')->fetchColumn();
    }

    public function delete(Personnage $perso)
    {
        $this->db->exec('DELETE FROM personnages_v2 WHERE id =
'. $perso->id());
    }

    public function exists($info)
    {
        if (is_int($info)) // On veut voir si tel personnage
ayant pour id $info existe
        {
            return (bool) $this->db->query('SELECT COUNT(*) FROM
personnages_v2 WHERE id = '. $info)->fetchColumn();
        }

        // Sinon, c'est qu'on veut vérifier que le nom existe
ou pas

        $q = $this->db->prepare('SELECT COUNT(*) FROM
personnages_v2 WHERE nom = :nom');
        $q->execute(array(':nom' => $info));

        return (bool) $q->fetchColumn();
    }

    public function get($info)
    {
        if (is_int($info))
        {
            $q = $this->db->query('SELECT id, nom, degats,
timeEndormi, type, atout FROM personnages_v2 WHERE id = '. $info);
            $perso = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
        }

        else
        {
            $q = $this->db->prepare('SELECT id, nom, degats,
timeEndormi, type, atout FROM personnages_v2 WHERE nom = :nom');
            $q->execute(array(':nom' => $info));

            $perso = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
        }

        switch ($perso['type'])
        {
            case 'guerrier': return new Guerrier($perso);
            case 'magicien': return new Magicien($perso);
            default: return null;
        }
    }

    public function getList($nom)
    {
```

```

        $persos = array();

        $q = $this->db->prepare('SELECT id, nom, degats,
timeEndormi, type, atout FROM personnages_v2 WHERE nom <> :nom ORDER
BY nom');
        $q->execute(array(':nom' => $nom));

        while ($donnees = $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC))
        {
            switch ($donnees['type'])
            {
                case 'guerrier': $persos[] = new
Guerrier($donnees); break;
                case 'magicien': $persos[] = new
Magicien($donnees); break;
            }
        }

        return $persos;
    }

    public function update(Personnage $perso)
    {
        $q = $this->db->prepare('UPDATE personnages_v2 SET
degats = :degats, timeEndormi = :timeEndormi, atout = :atout WHERE
id = :id');

        $q->bindValue(':degats', $perso->degats(),
PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':timeEndormi', $perso->timeEndormi(),
PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':atout', $perso->atout(),
PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':id', $perso->id(), PDO::PARAM_INT);

        $q->execute();
    }
}

```

Enfin, finissons par la page d'index qui a légèrement changé. Quelles sont les modifications ?

- Le formulaire doit proposer au joueur de choisir le type du personnage qu'il veut créer.
- Lorsqu'on crée un personnage, le script doit créer une instance de la classe désirée et non de **Personnage**.
- Lorsqu'on veut frapper un personnage, on vérifie que l'attaquant n'est pas endormi.
- Un lien permettant d'ensorceler un personnage doit être ajouté pour les magiciens, et le traitement qui va avec.

#### Code : PHP - index.php

```

<?php
function chargerClasse($classe)
{
    require $classe . '.class.php';
}

spl_autoload_register('chargerClasse');

session_start();

if (isset($_GET['deconnexion']))
{
    session_destroy();
    header('Location: .');
    exit();
}

```

```
$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=combats', 'root',
'');
$db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_WARNING);

$manager = new PersonnagesManager($db);

if (isset($_SESSION['perso'])) // Si la session perso existe, on
restaure l'objet
{
    $perso = $_SESSION['perso'];
}

if (isset($_POST['creer']) && isset($_POST['nom'])) // Si on a
voulu créer un personnage
{
    switch ($_POST['type'])
    {
        case 'magicien' :
            $perso = new Magicien(array('nom' =>
$_POST['nom']));
            break;

        case 'guerrier' :
            $perso = new Guerrier(array('nom' =>
$_POST['nom']));
            break;

        default :
            $message = 'Le type du personnage est invalide.';
            break;
    }

    if (isset($perso)) // Si le type du personnage est valide,
on a créé un personnage
    {
        if (!$perso->nomValide())
        {
            $message = 'Le nom choisi est invalide.';
            unset($perso);
        }
        elseif ($manager->exists($perso->nom()))
        {
            $message = 'Le nom du personnage est déjà pris.';
            unset($perso);
        }
        else
        {
            $manager->add($perso);
        }
    }
}

elseif (isset($_POST['utiliser']) && isset($_POST['nom'])) // Si
on a voulu utiliser un personnage
{
    if ($manager->exists($_POST['nom'])) // Si celui-ci existe
    {
        $perso = $manager->get($_POST['nom']);
    }
    else
    {
        $message = 'Ce personnage n\'existe pas !'; // S'il
n'existe pas, on affichera ce message
    }
}

elseif (isset($_GET['frapper'])) // Si on a cliqué sur un
personnage pour le frapper
{
```

```
if (!isset($perso))
{
    $message = 'Merci de créer un personnage ou de vous
identifier.';
}

else
{
    if (!$manager->exists((int) $_GET['frapper']))
    {
        $message = 'Le personnage que vous voulez frapper
n\'existe pas !';
    }

    else
    {
        $persoAFrapper = $manager->get((int)
$_GET['frapper']);
        $retour = $perso->frapper($persoAFrapper); // On
stocke dans $retour les éventuelles erreurs ou messages que renvoie
la méthode frapper

        switch ($retour)
        {
            case Personnage::CEST_MOI :
                $message = 'Mais... pourquoi voulez-vous
vous frapper ???';
                break;

            case Personnage::PERSONNAGE_FRAPPE :
                $message = 'Le personnage a bien été frappé
!';
                $manager->update($perso);
                $manager->update($persoAFrapper);

                break;

            case Personnage::PERSONNAGE_TUE :
                $message = 'Vous avez tué ce personnage !';
                $manager->update($perso);
                $manager->delete($persoAFrapper);

                break;

            case Personnage::PERSO_ENDORMI :
                $message = 'Vous êtes endormi, vous ne
pouvez pas frapper de personnage !';
                break;
        }
    }
}

elseif (isset($_GET['ensorceler']))
{
    if (!isset($perso))
    {
        $message = 'Merci de créer un personnage ou de vous
identifier.';
    }

    else
    {
        // Il faut bien vérifier que le personnage est un
magicien
        if ($perso->type() != 'magicien')
        {
            $message = 'Seuls les magiciens peuvent ensorceler
';
        }
    }
}
```

```
des personnages !';
}

else
{
    if (!$manager->exists((int) $_GET['ensorceler']))
    {
        $message = 'Le personnage que vous voulez
frapper n\'existe pas !';
    }

else
{
    $persoAEnsorceler = $manager->get((int)
$_GET['ensorceler']);
    $retour = $perso-
>lancerUnSort($persoAEnsorceler);

switch ($retour)
{
    case Personnage::CEST_MOI :
        $message = 'Mais... pourquoi voulez-vous
vous ensorceler ???';
        break;

    case Personnage::PERSONNAGE_ENSORCELE :
        $message = 'Le personnage a bien été
ensorcelé !';

        $manager->update($perso);
        $manager->update($persoAEnsorceler);

        break;

    case Personnage::PAS_DE_MAGIE :
        $message = 'Vous n\'avez pas de magie
!';
        break;

    case Personnage::PERSO_ENDORMI :
        $message = 'Vous êtes endormi, vous ne
pouvez pas lancer de sort !';
        break;
    }
}
}

}
}

?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>TP : Mini jeu de combat - Version 2</title>
        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>
    <body>
        <p>Nombre de personnages créés : <?php echo $manager-
>count(); ?></p>
<?php
    if (isset($message)) // On a un message à afficher ?
    {
        echo '<p>', $message, '</p>'; // Si oui, on l'affiche
    }

    if (isset($perso)) // Si on utilise un personnage (nouveau ou
pas)
    {
```

```
?>
<p><a href="?deconnexion=1">Déconnexion</a></p>

<fieldset>
    <legend>Mes informations</legend>
    <p>
        Type : <?php echo ucfirst($perso->type()); ?><br />
        Nom : <?php echo htmlspecialchars($perso->nom()); ?>
    ><br />
        Dégâts : <?php echo $perso->degats(); ?><br />
<?php
    // On affiche l'atout du personnage suivant son type
    switch ($perso->type())
    {
        case 'magicien' :
            echo 'Magie : ';
            break;

        case 'guerrier' :
            echo 'Protection : ';
            break;
    }

    echo $perso->atout();
?>
    </p>
</fieldset>

<fieldset>
    <legend>Qui attaquer ?</legend>
    <p>
<?php
    // On récupère tous les personnages par ordre alphabétique, dont
    le nom est différent de celui de notre personnage (on va pas se
    frapper nous-même :p)
    $retourPersos = $manager->getList($perso->nom());

    if (empty($retourPersos))
    {
        echo 'Personne à frapper !';
    }
    else
    {
        if ($perso->estEndormi())
        {
            echo 'Un magicien vous a endormi ! Vous allez vous
réveiller dans ', $perso->reveil(), '.';
        }

        else
        {
            foreach ($retourPersos as $unPerso)
            {
                echo '<a href="?frapper=' . $unPerso->id() . '">',
htmlspecialchars($unPerso->nom()) . '</a> (dégâts : ' . $unPerso-
>degats() . ' | type : ' . $unPerso->type() . ')';

                // On ajoute un lien pour lancer un sort si le
                // personnage est un magicien
                if ($perso->type() == 'magicien')
                {
                    echo ' | <a href="?ensorceler=' . $unPerso->id(),
'">Lancer un sort</a>';
                }

                echo '<br />';
            }
        }
    }
?>
```

```

?>
        </p>
    </fieldset>
<?php
}
else
{
?>
    <form action="" method="post">
        <p>
            Nom : <input type="text" name="nom" maxlength="50"
/> <input type="submit" value="Utiliser ce personnage"
name="utiliser" /><br />
            Type :
            <select name="type">
                <option value="magicien">Magicien</option>
                <option value="guerrier">Guerrier</option>
            </select>
            <input type="submit" value="Créer ce personnage"
name="creer" />
        </p>
    </form>
<?php
}
?>
</body>
</html>
<?php
    if (isset($perso)) // Si on a créé un personnage, on le stocke
dans une variable session afin d'économiser une requête SQL
    {
        $_SESSION['perso'] = $perso;
    }
}

```

Alors, vous commencez à comprendre toute la puissance de la POO et de l'héritage ? Avec une telle structure, vous pourrez à tout moment décider de créer un nouveau personnage très simplement ! Il vous suffit de créer une nouvelle classe, d'ajouter le type du personnage à l'énumération « type » en BDD et de modifier un petit peu le fichier **index.php** et votre personnage voit le jour ! 😊

## Améliorations possibles

Comme au précédent TP, beaucoup d'améliorations sont possibles, à commencer par celles déjà exposées dans le chapitre dudit TP :

### Citation : Améliorations possible du premier TP

- Un système de **niveau**. Vous pourriez très bien assigner à chaque personnage un niveau de 1 à 100. Le personnage bénéficierait aussi d'une expérience allant de 0 à 100. Lorsque l'expérience atteint 100, le personnage passe au niveau suivant.



**Indice :** le **niveau** et l'**expérience** deviendraient des caractéristiques du personnage, donc... Pas besoin de vous le dire, je suis sûr que vous savez ce que ça signifie !

- Un système de **force**. La force du personnage pourrait augmenter en fonction de son niveau, et les dégâts infligés à la victime seront donc plus importants. 🤼



**Indice :** de même, la **force** du personnage serait aussi une caractéristique du personnage.

- Un système de **limitation**. En effet, un personnage peut en frapper autant qu'il veut dans un laps de temps indéfini. Pourquoi ne pas le limiter à 3 coups par jour ?



**Indice :** il faudrait que vous stockiez le **nombre de coups** portés par le personnage, ainsi que la **date du dernier coup porté**. Cela ferait donc deux nouveaux champs en BDD, et deux nouvelles caractéristiques pour le personnage !

- Un système de **retrait de dégâts**. Chaque jour, si l'utilisateur se connecte, il pourrait voir ses dégâts se soustraire de 10 par exemple.



**Indice :** il faudrait stocker la date de dernière connexion. À chaque connexion, vous regarderiez cette date. Si elle est inférieure à 24h, alors vous ne feriez rien. Sinon, vous retireriez 10 de dégâts au personnage puis mettriez à jour cette date de dernière connexion.

Pour reprendre cet esprit, vous pouvez vous entraîner à créer d'autres personnages, comme une **brute** par exemple. Son atout dépendrait aussi de ses dégâts, et viendrait augmenter sa force lors d'une attaque.

La seule différence avec le premier TP est l'apparition de nouveaux personnages, donc les seules différentes améliorations possibles sont justement la création de nouveaux personnages. Ainsi, je vous encourage à imaginer tout un tas de différents personnages tous aussi farfelus les uns que les autres : ça vous fera grandement progresser, et cela vous aidera à vous familiariser avec l'héritage !

Voici la fin de ce TP. J'espère que vous y êtes parvenus sans trop de mal. 😊

## Les méthodes magiques

On va terminer cette partie par un chapitre assez simple. Dans ce chapitre, on va se pencher sur une possibilité que nous offre le langage : il s'agit des méthodes magiques. Ce sont des petites bricoles bien pratiques dans certains cas. 😊

### Le principe

Vous devez sans doute vous poser une grosse question en voyant le titre du chapitre : mais qu'est-ce que c'est qu'une méthode magique ? 🤔

Une méthode magique est une méthode qui, si elle est présente dans votre classe, sera appelée lors de tel ou tel événement. Si la méthode n'existe pas et que l'événement est exécuté, aucun effet « spécial » ne sera ajouté, l'événement s'exécutera normalement. Le but des méthodes magiques est d'intercepter un événement, dire de faire ça ou ça et retourner une valeur utile pour l'événement si besoin il y a.

Bonne nouvelle : vous connaissez déjà une méthode magique ! 😊

Si si, cherchez bien au fond de votre tête... Eh oui, la méthode `__construct` est magique ! Comme dit plus haut, chaque méthode magique s'exécute au moment où tel événement est lancé. L'événement qui appelle la méthode `__construct` est la **création de l'objet**.

Dans le même genre que `__construct` on peut citer `__destruct` qui, elle, sera appelée lors de la **détruction de l'objet**. Assez intuitif, mais voici un exemple au cas où :

Code : PHP

```
<?php
class MaClasse
{
    public function __construct()
    {
        echo 'Construction de MaClasse';
    }

    public function __destruct()
    {
        echo 'Destruction de MaClasse';
    }
}

$obj = new MaClasse;
?>
```

Ainsi, vous verrez les deux messages écrits ci-dessus à la suite.

### Surcharger les attributs et méthodes

Parlons maintenant des méthodes magiques liées à la surcharge des attributs et méthodes.



Euh, deux secondes là... c'est quoi la « surcharge des attributs et méthodes » ??

Ah, oui, il serait préférable d'expliquer ceci. La surcharge d'attributs ou méthodes consiste à prévoir le cas où l'on appelle un attribut ou méthode qui n'existe pas ou du moins, auquel on n'a pas accès (par exemple, si un attribut ou une méthode est privé(e)). Dans ce cas-là, on a... voyons... 6 méthodes magiques à notre disposition ! 😊

### « `__set` » et « `__get` »

Commençons par étudier ces deux méthodes magiques. Leur principe est le même, leur fonctionnement est à peu près semblable, c'est juste l'événement qui change.

Commençons par `__set`. Cette méthode est appelée lorsqu'on essaye d'assigner une valeur à un attribut auquel on n'a pas accès ou qui n'existe pas. Cette méthode prend deux paramètres : le premier est le nom de l'attribut auquel on a tenté d'assigner

une valeur, le second paramètre est la valeur que l'on a tenté d'assigner à l'attribut. Cette méthode ne retourne rien. Vous pouvez juste faire ce que bon vous semble. 😊

Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
class MaClasse
{
    private $unAttributPrive;

    public function __set ($nom, $valeur)
    {
        echo 'Ah, on a tenté d\'assigner à l\'attribut
<strong>', $nom, '</strong> la valeur <strong>', $valeur, '</strong>
mais c\'est pas possible !<br />';
    }
}

$obj = new MaClasse;

$obj->attribut = 'Simple test';
$obj->unAttributPrive = 'Autre simple test';
?>
```

À la sortie s'affichera :

#### Citation : Résultat

Ah, on a tenté d'assigner à l'attribut **attribut** la valeur **Simple test** mais c'est pas possible !  
Ah, on a tenté d'assigner à l'attribut **unAttributPrive** la valeur **Autre simple test** mais c'est pas possible !

Tenez, petit exercice, stockez dans un tableau tous les attributs (avec leurs valeurs) qu'on a essayé de modifier ou créer. 😊

Solution :

#### Code : PHP

```
<?php
class MaClasse
{
    private $attributs = array();
    private $unAttributPrive;

    public function __set ($nom, $valeur)
    {
        $this->attributs[$nom] = $valeur;
    }

    public function afficherAttributs()
    {
        echo '<pre>', print_r ($this->attributs, true),
'</pre>';
    }
}

$obj = new MaClasse;

$obj->attribut = 'Simple test';
$obj->unAttributPrive = 'Autre simple test';

$obj->afficherAttributs();
```

```
?>
```

Pas compliqué, mais ça fait pratiquer un peu. 😊

Parlons maintenant de `__get`. Cette méthode est appelée lorsqu'on essaye d'accéder à un attribut qui n'existe pas ou auquel on n'a pas accès. Elle prend un paramètre : le nom de l'attribut auquel on a essayé d'accéder. Cette méthode peut retourner ce qu'elle veut (ce sera, en quelque sorte, la valeur de l'attribut impossible à accéder).

Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
class MaClasse
{
    private $unAttributPrive;

    public function __get ($nom)
    {
        return 'Impossible d\'accéder à l\'attribut <strong>' .
$nom . '</strong>, désolé !<br />';
    }
}

$obj = new MaClasse;

echo $obj->attribut;
echo $obj->unAttributPrive;
?>
```

Ce qui va afficher :

#### Citation : Résultat

```
Impossible d'accéder à l'attribut attribut, désolé !
Impossible d'accéder à l'attribut unAttributPrive, désolé !
```

Encore un exercice. 😊

Combinez l'exercice précédent en vérifiant si l'attribut auquel on a tenté d'accéder est contenu dans le tableau de stockage d'attributs. Si tel est le cas, on l'affiche, sinon, on ne fait rien. 😊

Solution :

#### Code : PHP

```
<?php
class MaClasse
{
    private $attributs = array();
    private $unAttributPrive;

    public function __get ($nom)
    {
        if (isset ($this->attributs[$nom]))
            return $this->attributs[$nom];
    }

    public function __set ($nom, $valeur)
    {
```

```

        $this->attributs[$nom] = $valeur;
    }

    public function afficherAttributs()
    {
        echo '<pre>', print_r ($this->attributs, true),
'</pre>';
    }
}

$obj = new MaClasse;

$obj->attribut = 'Simple test';
$obj->unAttributPrive = 'Autre simple test';

echo $obj->attribut;
echo $obj->autreAttribut;
?>
```



Étant donné que tous vos attributs doivent être privés, vous pouvez facilement les mettre en «lecture seule» grâce à `__get`. L'utilisateur aura accès aux attributs, mais ne pourra pas les modifier.

## « `__isset` » et « `__unset` »

La première méthode `__isset` est appelée lorsque l'on appelle la fonction `isset` sur un attribut qui n'existe pas ou auquel on n'a pas accès. Étant donné que la fonction initiale `isset` renvoie `true` ou `false`, la méthode magique `__isset` doit renvoyer un booléen. Cette méthode prend un paramètre : le nom de l'attribut que l'on a envoyé à la fonction `isset`. Vous pouvez par exemple utiliser la classe précédente en implémentant la méthode `__isset`, ce qui peut nous donner :

**Code : PHP**

```

<?php
class MaClasse
{
    private $attributs = array();
    private $unAttributPrive;

    public function __set ($nom, $valeur)
    {
        $this->attributs[$nom] = $valeur;
    }

    public function __get ($nom)
    {
        if (isset ($this->attributs[$nom]))
            return $this->attributs[$nom];
    }

    public function __isset ($nom)
    {
        return isset ($this->attributs[$nom]);
    }
}

$obj = new MaClasse;

$obj->attribut = 'Simple test';
$obj->unAttributPrive = 'Autre simple test';

if (isset ($obj->attribut))
    echo 'L\'attribut <strong>attribut</strong> existe !<br />';
else
    echo 'L\'attribut <strong>attribut</strong> n\'existe pas
!<br />';
```

```

    if (isset ($obj->unAutreAttribut))
        echo 'L\'attribut <strong>unAutreAttribut</strong> existe
!';
    else
        echo 'L\'attribut <strong>unAutreAttribut</strong> n\'existe
pas !';
?>

```

Ce qui affichera :

#### Citation : Résultat

L'attribut **attribut** existe !  
L'attribut **unAutreAttribut** n'existe pas !

Pour `__unset`, le principe est le même. Cette méthode est appelée lorsque l'on tente d'appeler la fonction `unset` sur un attribut inexistant ou auquel on n'a pas accès. On peut facilement implémenter `__unset` à la classe précédente de manière à supprimer l'entrée correspondante dans notre tableau `$attributs`. Cette méthode ne doit rien retourner.

#### Code : PHP

```

<?php
class MaClasse
{
    private $attributs = array();
    private $unAttributPrive;

    public function __set ($nom, $valeur)
    {
        $this->attributs[$nom] = $valeur;
    }

    public function __get ($nom)
    {
        if (isset ($this->attributs[$nom]))
            return $this->attributs[$nom];
    }

    public function __isset ($nom)
    {
        return isset ($this->attributs[$nom]);
    }

    public function __unset ($nom)
    {
        if (isset ($this->attributs[$nom]))
            unset ($this->attributs[$nom]);
    }
}

$obj = new MaClasse;

$obj->attribut = 'Simple test';
$obj->unAttributPrive = 'Autre simple test';

if (isset ($obj->attribut))
    echo 'L\'attribut <strong>attribut</strong> existe !<br />';
else
    echo 'L\'attribut <strong>attribut</strong> n\'existe pas
!<br />';

unset ($obj->attribut);

```

```

        if (isset ($obj->attribut))
            echo 'L\'attribut <strong>attribut</strong> existe !<br />';
        else
            echo 'L\'attribut <strong>attribut</strong> n\'existe pas
!<br />';

        if (isset ($obj->unAutreAttribut))
            echo 'L\'attribut <strong>unAutreAttribut</strong> existe
!';
        else
            echo 'L\'attribut <strong>unAutreAttribut</strong> n\'existe
pas !';
?>
    
```

Ce qui donnera :

#### Citation : Résultat

L'attribut **attribut** existe !  
 L'attribut **attribut** n'existe pas !  
 L'attribut **unAutreAttribut** n'existe pas !

## Finissons par « `__call` » et « `__callStatic` »



Bien que la méthode magique `__call` soit disponible sous PHP 5.1, la méthode `__callStatic` n'est disponible que sous PHP 5.3 !

Bien. On va laisser de côté les attributs pour le moment et parler cette fois-ci des méthodes que l'on appelle alors qu'on n'y a pas accès (soit elle n'existe pas, soit elle est privée). La méthode `__call` sera appelée lorsque l'on essayera d'appeler une telle méthode. Elle prend deux arguments : le premier est le nom de la méthode qu'on a essayé d'appeler et le second est la liste des arguments qui lui ont été passés (sous forme de tableau).

Exemple :

#### Code : PHP

```

<?php
    class MaClasse
    {
        public function __call ($nom, $arguments)
        {
            echo 'La méthode <strong>', $nom, '</strong> a été
appelée alors qu\'elle n\'existe pas ! Ses arguments étaient les
suivants : <strong>', implode ($arguments, '</strong>, <strong>'),
'</strong>';
        }
    }

    $obj = new MaClasse;

    $obj->methode (123, 'test');
?>
    
```

Résultat :

#### Citation : Résultat

La méthode **methode** a été appelée alors qu'elle n'existe pas ! Ses arguments étaient les suivants : **123, test**

Et si on essaye d'appeler une méthode qui n'existe pas statiquement ? Eh bien, erreur fatale ! Sauf si vous utilisez `__callStatic`. Cette méthode est appelée lorsque vous appelez une méthode dans un contexte statique alors qu'elle n'existe pas. La méthode magique `__callStatic` doit obligatoirement être `static` !

#### Code : PHP

```
<?php
    class MaClasse
    {
        public function __call ($nom, $arguments)
        {
            echo 'La méthode <strong>', $nom, '</strong> a été
            appelée alors qu\'elle n\'existe pas ! Ses arguments étaient les
            suivants : <strong>', implode ($arguments, '</strong>, <strong>'),
            '</strong><br />';
        }

        public static function __callStatic ($nom, $arguments)
        {
            echo 'La méthode <strong>', $nom, '</strong> a été
            appelée dans un contexte statique alors qu\'elle n\'existe pas ! Ses
            arguments étaient les suivants : <strong>', implode ($arguments,
            '</strong>, <strong>'), '</strong><br />';
        }
    }

    $obj = new MaClasse;

    $obj->methode (123, 'test');

    MaClasse::methodeStatique (456, 'autre test');
?>
```

Résultat :

#### Citation : Résultat

La méthode `methode` a été appelée alors qu'elle n'existe pas ! Ses arguments étaient les suivants : **123, test**.  
La méthode `methodeStatique` a été appelée dans un contexte statique alors qu'elle n'existe pas ! Ses arguments étaient les suivants : **426, autre test**.

## Linéariser ses objets

Voici un point important de ce chapitre sur lequel je voudrais m'arrêter un petit instant : la linéarisation des objets. Pour suivre cette partie, je vous recommande chaudement [ce tutoriel](#) qui vous expliquera de manière générale ce qu'est la linéarisation et vous fera pratiquer sur des exemples divers. Une fois que vous arrivez à la partie **Encore plus fort !**, arrêtez-vous et revenez ici. Je vais mieux vous expliquer (car ce tutoriel est spécialisé en POO contrairement à celui traitant de la linéarisation).

## Posons le problème

Vous avez un système de sessions sur votre site avec une classe **Connexion**. Cette classe, comme son nom l'indique, aura pour rôle d'établir une connexion à la BDD. Vous aimerez bien stocker l'objet créé dans une variable `$_SESSION` mais vous ne savez pas comment faire.



Ben si ! On fait `$_SESSION['connexion'] = $objetConnexion` et puis voilà !

Oui, ça fonctionne, mais savez-vous vraiment ce qui se passe quand vous effectuez une telle opération ? Ou plutôt, ce qui se passe **à la fin du script** ? En fait, à la fin du script, le tableau de session est **linéarisé** automatiquement. **Linéariser** signifie que l'on *transforme* une variable en chaîne de caractères selon un format bien précis. Cette chaîne de caractères pourra, quand on le souhaitera, être transformée dans l'autre sens (c'est-à-dire qu'on va restituer son état d'origine). Pour bien comprendre ce

principe, on va linéariser nous-mêmes notre objet. Voici ce que nous allons faire :

- Création de l'objet (`$objetConnexion = new Connexion();`);
- transformation de l'objet en chaîne de caractères  
(`$_SESSION['connexion'] = serialize ($objetConnexion);`);
- changement de page ;
- transformation de la chaîne de caractères en objet  
(`$objetConnexion = unserialize ($_SESSION['connexion']);`).

Des explications s'imposent. 😊

Les nouveautés rencontrées ici sont l'apparition de deux nouvelles fonctions : `serialize` et `unserialize`.

La première fonction, `serialize`, retourne l'objet passé en paramètre sous forme de chaîne de caractères. Vous vous demandez sans doute comment on peut transformer un objet en chaîne de caractères : la réponse est toute simple. Quand on y réfléchit, un objet c'est quoi ? C'est un ensemble d'attributs, tout simplement. Les méthodes ne sont pas stockées dans l'objet, c'est la classe qui s'en occupe. Notre chaîne de caractères contiendra donc juste quelque chose comme : « Objet **MaClasse** contenant les attributs *unAttribut* qui vaut "Hello world !", *autreAttribut* qui vaut "Vive la linéarisation", *dernierAttribut* qui vaut "Et un dernier pour la route !" ». Ainsi, vous pourrez conserver votre objet dans une variable sous forme de chaîne de caractères. Si vous affichez cette chaîne par un *echo* par exemple, vous n'arriverez sans doute pas à déchiffrer l'objet, c'est normal, ce n'est pas aussi simple que la chaîne que j'ai montrée à titre d'exemple 🧑. Cette fonction est **automatiquement** appelée sur l'array `$_SESSION` à la fin du script, notre objet est donc automatiquement linéarisé à la fin du script. C'est uniquement dans un but didactique que nous linéarisons manuellement. 😊

La seconde fonction, `unserialize`, retourne la chaîne de caractères passée en paramètre sous forme d'objet. En gros, cette fonction lit la chaîne de caractères, crée une instance de la classe correspondante et assigne à chaque attribut la valeur qu'ils avaient. Ainsi, vous pourrez utiliser l'objet retourné (appel de méthodes, attributs et diverses opérations) comme avant. Cette fonction est automatiquement appelée dès le début du script pour restaurer le tableau de sessions précédemment enregistré dans le fichier. Sachez toutefois que si vous avez linéarisé un objet manuellement, il ne sera **jamais** restauré automatiquement.



Et c'est quoi le rapport avec tes méthodes magiques ?

En fait, les fonctions citées ci-dessus (`serialize` et `unserialize`) ne se contentent pas de transformer le paramètre qu'on leur passe en autre chose : elles vérifient si, dans l'objet passé en paramètre (pour `serialize`), il y a une méthode `__sleep`, auquel cas elle est exécutée. Si c'est `unserialize` qui est appelée, la fonction vérifie si l'objet obtenu comporte une méthode `__wakeup`, auquel cas elle est appelée.

### « `serialize` » et « `__sleep` »

La méthode magique `__sleep` est utilisée pour nettoyer l'objet ou pour sauver des attributs. Si la méthode magique `__sleep` n'existe pas, tous les attributs seront sauvés. Cette méthode doit renvoyer un tableau avec les noms des attributs à sauver. Par exemple, si vous voulez sauver `$serveur` et `$login`, la fonction devra retourner `array ('serveur', 'login');`.

Voici ce que pourrait donner notre classe **Connexion** :

#### Code : PHP

```
<?php
class Connexion
{
    private $serveur, $utilisateur, $motDePasse, $dataBase;

    public function __construct ($serveur, $utilisateur,
        $motDePasse, $dataBase)
    {
        $this->serveur = $serveur;
        $this->utilisateur = $utilisateur;
        $this->motDePasse = $motDePasse;
        $this->dataBase = $dataBase;
    }
}
```

```

        $this->connexionBDD();
    }

    private function connexionBDD()
    {
        mysql_connect ($this->serveur, $this->utilisateur,
$this->motDePasse);
        mysql_select_db ($this->dataBase);
    }

    public function __sleep()
    {
        mysql_close();
        return array ('serveur', 'utilisateur', 'motDePasse',
'dataBase');
    }
}

?>

```

Ainsi, vous pourrez faire ceci :

#### Code : PHP

```

<?php
    $connexion = new Connexion ('localhost', 'root', '', 'tests');

    $_SESSION['connexion'] = serialize ($connexion);
?>

```

## « unserialize » et « \_\_wakeup »

Maintenant nous allons simplement implémenter la fonction `__wakeup`. Qu'est-ce qu'on va mettre dedans ?

Ben rien de compliqué... On va juste appeler la méthode `connexionBDD` qui se chargera de nous connecter à notre base de données puisque les identifiants, serveur et nom de la base ont été sauvegardés et ainsi restaurés à l'appel de la fonction `unserialize` !

#### Code : PHP

```

<?php
    class Connexion
    {
        private $serveur, $utilisateur, $motDePasse, $dataBase;

        public function __construct($serveur, $utilisateur,
$motDePasse, $dataBase)
        {
            $this->serveur = $serveur;
            $this->utilisateur = $utilisateur;
            $this->motDePasse = $motDePasse;
            $this->dataBase = $dataBase;

            $this->connexionBDD();
        }

        private function connexionBDD()
        {
            mysql_connect ($this->serveur, $this->utilisateur,
$this->motDePasse);
            mysql_select_db ($this->dataBase);
        }
    }

```

```

    public function __sleep()
    {
        mysql_close();
        return array ('serveur', 'utilisateur', 'motDePasse',
'dataBase');
    }

    public function __wakeup()
    {
        $this->connexionBDD();
    }
}

?>

```

Pratique, hein ? 😊

Maintenant que vous savez ce qui se passe quand vous enregistrez un objet dans une entrée de session, je vous autorise à ne plus appeler *serialize* et *unserialize*. 😊

Ainsi, ce code fonctionne parfaitement :

#### Code : PHP

```

<?php
session_start();

if (!isset ($_SESSION['connexion']))
{
    $connexion = new Connexion ('localhost', 'root', '',
'tests');
    $_SESSION['connexion'] = $connexion;

    echo 'Actualisez la page !';
}

else
{
    echo '<pre>';
    var_dump ($_SESSION['connexion']); // On affiche les infos
concernant notre objet
    echo '</pre>';
}
?>

```

Vous voyez donc, en testant ce code, que notre objet a bel et bien été sauvegardé comme il fallait, et que tous les attributs ont été sauvés. Bref, c'est magique. 🎩😊

 Étant donné que notre objet est restauré automatiquement lors de l'appel de `session_start()`, la classe correspondante doit être déclarée **avant**, sinon l'objet déserialisé sera une instance de `__PHP_Incomplete_Class_Name`, classe qui ne contient aucune méthode (cela produira donc un objet inutile). Si vous avez un autoload qui chargera la classe automatiquement, il sera appelé.

### Autres méthodes magiques

Voici les dernières méthodes magiques que vous n'avez pas vues. Je parlerai ici de `__toString`, `__set_state` et `__invoke`.

#### « `__toString` »

La méthode magique `__toString` est appelée lorsque l'objet est amené à être converti en chaîne de caractères. Cette méthode

doit retourner la chaîne de caractères souhaitée.

Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    class MaClasse
    {
        private $texte;

        public function __construct ($texte)
        {
            $this->texte = $texte;
        }

        public function __toString ()
        {
            return $this->texte;
        }
    }

    $obj = new MaClasse ('Hello world !');

    // Solution 1 : le cast

    $texte = (string) $obj;
    var_dump ($texte); // Affiche : string(13) "Hello world !".

    // Solution 2 : directement dans un echo
    echo $obj; // Affiche : Hello world !
?>
```

Pas mal, hein ? 😊

#### « \_\_set\_state »

La méthode magique `__set_state` est appelée lorsque vous appelez la fonction `var_export` en passant votre objet à exporter en paramètre. Cette fonction `var_export` a pour rôle d'exporter la variable passée en paramètre sous forme de code PHP (chaîne de caractères). Si vous ne spécifiez pas de méthode `__set_state` dans votre classe, une erreur fatale sera levée.

Notre méthode `__set_state` prend un paramètre, la liste des attributs ainsi que leur valeur dans un tableau associatif (`array ('attribut' => 'valeur')`). Notre méthode magique devra retourner l'objet à exporter. Il faudra donc créer un nouvel objet et lui assigner les valeurs qu'on souhaite, puis le retourner.



Ne jamais retourner `$this`, car cette variable n'existera pas dans cette méthode ! `var_export` reportera donc une valeur nulle.

Puisque la fonction `var_export` retourne du code PHP valide, on peut utiliser la fonction `eval` qui exécute du code PHP sous forme de chaîne de caractères qu'on lui passe en paramètre.

Par exemple, pour retourner un objet en sauvant ses attributs, on pourrait faire :

#### Code : PHP

```
<?php
    class Export
    {
        private $chaine1, $chaine2;

        public function __construct ($param1, $param2)
        {
```

```

        $this->chaine1 = $param1;
        $this->chaine2 = $param2;
    }

    public function __set_state ($valeurs) // Liste des
attributs de l'objet en paramètre.
{
    $obj = new Export ($valeurs['chaine1'],
$valeurs['chaine2']); // On crée un objet avec les attributs de
l'objet que l'on veut exporter.
    return $obj; // on retourne l'objet créé
}
}

$obj1 = new Export('Hello ', 'world !');

eval ('$obj2 = ' . var_export ($obj1, true) . ';'); // On crée
un autre objet, celui-ci ayant les mêmes attributs que l'objet
précédent.

echo '<pre>', print_r ($obj2, true), '</pre>';
?>
```

Le code affichera donc :

#### Citation : Résultat

```
Export Object
(
[chaine1:private]=> Hello
[chaine2:private]=> world !
)
```

### « \_\_invoke »



Disponible depuis PHP 5.3

Que diriez-vous de pouvoir utiliser l'objet comme fonction ? Vous ne voyez pas ce que je veux dire ? Je comprends. 🍪

Voici un code qui illustrera bien le tout :

#### Code : PHP

```
<?php
$obj = new MaClasse;
$obj ('Petit test'); // Utilisation de l'objet comme fonction.
?>
```

Essayez ce code et... BAM ! Une erreur fatale (c'est bizarre 🤦). Plus sérieusement, pour résoudre ce problème, on va devoir utiliser la méthode magique \_\_invoke. Elle est appelée dès qu'on essaye d'utiliser l'objet comme fonction (comme on vient de faire). Cette méthode comprend autant de paramètres que d'arguments passés à la fonction.

Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    class MaClasse
    {
        public function __invoke ($argument)
        {
            echo $argument;
        }
    }

    $obj = new MaClasse;

    $obj (5); // Affiche « 5 ».
?>
```

Ce tutoriel portant sur les méthodes magiques s'arrête ici. Je parlerai de la méthode `__clone` lors du clonage d'objets en deuxième partie. 😊



Note : comme vous l'avez remarqué, tous les noms de méthodes magiques commencent par deux *underscores* (`_`). Il est donc fortement conseillé de ne créer aucune méthode commençant par ce préfixe au risque d'implémenter une méthode magique sans le vouloir.

Voilà cette première partie posant les bases terminée. Avec les connaissances que vous avez, vous pouvez déjà créer de belles classes. 😊

## Partie 2 : [Théorie] Techniques avancées

Vous croyez tout savoir sur la POO en PHP ? Vous êtes loin du compte ! Cette partie vous montrera beaucoup de choses possibles avec la POO. 😊

### Les objets en profondeur

Continuons tranquillement notre ascension au sommet de la POO en PHP. Nous verrons dans ce chapitre quelques petites astuces concernant nos objets. Nous verrons également la dernière méthode magique dont je vous avais parlé. 😊

#### Un objet, un identifiant

Je vais commencer cette partie en vous faisant une révélation : quand vous instanciez une classe, la variable stockant l'objet ne stocke en fait pas l'objet lui-même, mais un identifiant qui représente cet objet. C'est-à-dire qu'en faisant `$objet = new Classe;`, \$objet ne contient pas l'objet lui-même, mais son identifiant unique. C'est un peu comme quand vous enregistrez des informations dans une BDD : la plupart du temps, vous avez un champ "id" unique qui représente l'entrée. Quand vous faites une requête SQL, vous sélectionnez l'élément en fonction de son id. Et bien là c'est pareil : quand vous accédez à un attribut ou à une méthode de l'objet, PHP regarde l'identifiant contenu dans la variable, va chercher l'objet correspondant et effectue le traitement nécessaire. Il est très important que vous compreniez ça, sinon vous allez être complètement perdus pour la suite du chapitre.

On a donc vu que la variable `$objet` contenait l'identifiant de l'objet qu'elle a instancié. Vérifions cela :

Code : PHP

```
<?php
class MaClasse
{
    public $attribut1;
    public $attribut2;
}

$a = new MaClasse;

$b = $a; // On assigne à $b l'identifiant de $a, donc $a et $b
représentent le même objet

$a->attribut1 = 'Hello';
echo $b->attribut1; // Affiche Hello

$b->attribut2 = 'Salut';
echo $a->attribut2; // Affiche Salut
?>
```

Je recommande plus en détails la ligne 10 pour ceux qui sont un peu perdus. On a dit plus haut que `$a` ne contenait pas l'objet lui-même mais son identifiant (un identifiant d'objet). `$a` contient donc l'identifiant représentant l'objet créé. Ensuite, on assigne à `$b` la valeur de `$a`. Donc qu'est-ce que `$b` vaut maintenant ? Et bien la même chose que `$a`, à savoir **l'identifiant qui représente l'objet** ! `$a` et `$b` font donc référence à la même instance. 😊

Schématiquement, on peut représenter le code ci-dessus comme ceci :

## Variable

Valeur

**\$a** → **<id>**

On assigne à **\$b** l'identifiant d'objet de **\$a**

**\$b** → **<id>**

On assigne à l'attribut **attribut1** de l'objet **<id>** la valeur « Hello »

On assigne à l'attribut **attribut2** de l'objet **<id>** la valeur « Salut »

Comme vous le voyez sur l'image, en réalité, il n'y a qu'un seul objet, qu'un seul identifiant, mais deux variables contenant exactement le même identifiant d'objet. Tout ceci peut sembler abstrait, donc allez à votre rythme pour bien comprendre. 😊

Maintenant que l'on sait que ces variables ne contiennent pas d'objet mais un **identifiant d'objet**, vous êtes censés savoir que lorsqu'un objet est passé en paramètre à une fonction ou renvoyé par une autre, on ne passe pas une copie de l'objet mais une copie de son identifiant ! Ainsi, vous n'êtes pas obligé de passer l'objet en **référence**, car vous passerez une référence de l'identifiant de l'objet. Inutile, donc. 😊

Maintenant un problème se pose. Comment faire pour copier un objet ? Comment faire pour pouvoir copier tous ses attributs et valeurs dans un nouvel objet **unique** ? On a vu qu'on ne pouvait pas faire un simple `$objet1 = $objet2` pour arriver à cela. Comme vous vous en doutez peut-être, c'est là qu'intervient le clonage d'objet.

Pour cloner un objet, c'est assez simple. Il faut utiliser le mot-clé **clone** juste avant l'objet à copier. Exemple :

### Code : PHP

```

<?php
$copie = clone $origine; // On copie le contenu de l'objet
$origine dans l'objet $copie
?>

```

C'est aussi simple que cela. Avec ça, les deux objets contiennent des identifiants différents : par conséquent, si on veut modifier l'un d'eux, on peut le faire sans qu'aucune propriété de l'autre ne soit modifiée. 😊



Dis, t'avais pas parlé d'une méthode magique ?

Si si, j'y viens. 😊

Lorsque vous clonez un objet, la méthode `__clone` de celui-ci sera appelée (du moins, si vous l'avez définie). Vous ne pouvez pas appeler cette méthode directement. C'est la méthode `__clone` de l'objet à cloner qui est appelée, pas la méthode `__clone` du nouvel objet créé. 😊

Vous pouvez utiliser cette méthode pour modifier certains attributs pour l'ancien objet, ou alors incrémenter un compteur d'instances par exemple.

**Code : PHP**

```
<?php
class MaClasse
{
    private static $instances = 0;

    public function __construct()
    {
        self::$instances++;
    }

    public function __clone()
    {
        self::$instances++;
    }

    public static function getInstances()
    {
        return self::$instances;
    }
}

$a = new MaClasse;
$b = clone $a;

echo 'Nombre d\'instances de MaClasse : ',
MaClasse::getInstances();
?>
```

Ce qui affichera :

**Citation : Résultat**

Nombre d'instances de MaClasse : 2

**Comparons nos objets**

Nous allons maintenant voir comment comparer deux objets. Comparer deux objets est très simple, il suffit de faire comme vous avez toujours fait en comparant des chaînes de caractères ou des nombres. Voici un exemple :

**Code : PHP**

```
<?php
if ($objet1 == $objet2)
    echo '$objet1 et $objet2 sont identiques !';
else
    echo '$objet1 et $objet2 sont différents !';
?>
```

Cette partie ne vous expliquera donc pas comment comparer des objets mais vous expliquera la démarche que PHP exécute pour les comparer et les effets que ces comparaisons peuvent produire.

Reprendre le code ci-dessus. Pour que la condition renvoie *true*, il faut que \$objet1 et \$objet2 aient les mêmes attributs et les mêmes valeurs, mais également que les deux objets soient des instances de la même classe. C'est-à-dire que même si l'on a les mêmes attributs et valeurs mais que l'un est une instance de la classe A et l'autre une instance de la classe B, la condition renverra *false*. 😊

Exemple :

**Code : PHP**

```

<?php
class A
{
    public $attribut1;
    public $attribut2;
}

class B
{
    public $attribut1;
    public $attribut2;
}

$a = new A;
$a->attribut1 = 'Hello';
$a->attribut2 = 'Salut';

$b = new B;
$b->attribut1 = 'Hello';
$b->attribut2 = 'Salut';

$c = new A;
$c->attribut1 = 'Hello';
$c->attribut2 = 'Salut';

if ($a == $b)
    echo '$a == $b';
else
    echo '$a != $b';

echo '<br />';

if ($a == $c)
    echo '$a == $c';
else
    echo '$a != $c';
?>

```

Si vous avez bien suivi, vous savez ce qui va s'afficher, à savoir :

#### Citation : Résultat

```
$a != $b
$a == $c
```

Comme on peut le voir, \$a et \$b ont beau avoir les mêmes attributs et les mêmes valeurs, ils ne sont pas identiques car ils ne sont pas des instances de la même classe. Par contre, \$a et \$c sont bien identiques. 😊

Parlons maintenant de l'opérateur **==** qui permet de vérifier que deux objets sont **strictement** identiques. Vous n'avez jamais entendu parler de cet opérateur ? [Allez lire ce tutoriel !](#)

Cet opérateur vérifiera si les deux objets font référence vers la même instance. Il vérifiera donc que les deux identifiants d'objets comparés sont les mêmes. Allez relire la première partie de ce chapitre si vous êtes un peu perdu. 😊

Faisons quelques tests pour être sûr que vous avez bien compris :

#### Code : PHP

```

<?php
class A
{
    public $attribut1;
    public $attribut2;
}

```

```

    }

$ a = new A;
$a->attribut1 = 'Hello';
$a->attribut2 = 'Salut';

$b = new A;
$b->attribut1 = 'Hello';
$b->attribut2 = 'Salut';

$c = $a;

if ($a === $b)
    echo '$a === $b';
else
    echo '$a !== $b';

echo '<br />';

if ($a === $c)
    echo '$a === $c';
else
    echo '$a !== $c';
?>

```

Et à l'écran s'affichera :

#### Citation : Résultat

```
$a !== $b
$a === $c
```

On voit donc que cette fois ci, la condition qui renvoyait *true* avec l'opérateur `==` renvoie maintenant *false*. `$a` et `$c` font référence à la même instance, la condition renvoie donc *true*. 😊

## Parcourons nos objets

Finissons en douceur par voir comment parcourir nos objets, et ce en quoi ça consiste.

Le fait de parcourir un objet consiste à lire tous les attributs **visibles** de l'objet. Qu'est-ce que ça veut dire ? Ceci veut tout simplement dire que vous ne pourrez pas lire les attributs privés ou protégés en dehors de la classe, mais l'inverse est tout à fait possible. Je ne vous apprends rien de nouveau me direz-vous, mais ce rappel me semblait important pour vous expliquer le parcours d'objets.

Qui dit "parcours" dit "boucle". Quelle boucle devrons-nous utiliser pour parcourir un objet ? Et bien la même boucle que pour parcourir un tableau... J'ai nommé *foreach* !

Son utilisation est d'une simplicité remarquable (du moins, si vous savez parcourir un tableau). Sa syntaxe est la même. Il y en a deux possibles :

- `foreach ($objet as $valeur)` : \$valeur sera la valeur de l'attribut actuellement lu ;
- `foreach ($objet as $attribut => $valeur)` : \$attribut aura pour valeur le nom de l'attribut actuellement lu et \$valeur sera sa valeur.

Vous ne devez sans doute pas être dépayssé, il n'y a presque rien de nouveau. Comme je vous l'ai dit, la boucle *foreach* parcourt les attributs visibles. Faisons quelques tests. Normalement, vous devez sans doutes vous attendre au bon résultat (enfin, j'espère, mais si vous êtes tombé à côté de la plaque ce n'est pas un drame ! 😊).

#### Code : PHP

```
<?php
```

```

class MaClasse
{
    public $attribut1 = 'Premier attribut public';
    public $attribut2 = 'Deuxième attribut public';

    protected $attributProtege1 = 'Premier attribut protégé';
    protected $attributProtege2 = 'Deuxième attribut protégé';

    private $attributPrive1 = 'Premier attribut privé';
    private $attributPrive2 = 'Deuxième attribut privé';

    function listeAttributs()
    {
        foreach ($this as $attribut => $valeur)
            echo '<strong>', $attribut, '</strong> => ',
        $valeur, '<br />';
    }
}

class Enfant extends MaClasse
{
    function listeAttributs() // Redéclaration de la fonction
pour que ce ne soit pas celle de la classe mère qui soit appelée
    {
        foreach ($this as $attribut => $valeur)
            echo '<strong>', $attribut, '</strong> => ',
        $valeur, '<br />';
    }
}

$classe = new MaClasse;
$enfant = new Enfant;

echo '---- Liste les attributs depuis l\'intérieur de la classe
principale ----<br />';
$classe->listeAttributs();

echo '<br />---- Liste les attributs depuis l\'intérieur de la
classe enfant ----<br />';
$enfant->listeAttributs();

echo '<br />---- Liste les attributs depuis le script global ---<br />';

foreach ($classe as $attribut => $valeur)
    echo '<strong>', $attribut, '</strong> => ', $valeur, '<br
/>';
?>

```

Ce qui affichera :

#### Citation : Résultat

---- Liste les attributs depuis l'intérieur de la classe principale ----  
**attribut1** => Premier attribut public  
**attribut2** => Deuxième attribut public  
**attributProtege1** => Premier attribut protégé  
**attributProtege2** => Deuxième attribut protégé  
**attributPrive1** => Premier attribut privé  
**attributPrive2** => Deuxième attribut privé

---- Liste les attributs depuis l'intérieur de la classe enfant ----  
**attribut1** => Premier attribut public  
**attribut2** => Deuxième attribut public  
**attributProtege1** => Premier attribut protégé  
**attributProtege2** => Deuxième attribut protégé

--- Liste les attributs depuis le script global ---

**attribut1** => Premier attribut public

**attribut2** => Deuxième attribut public

Voici la fin de ce chapitre. J'espère que l'histoire des identifiants ne vous a pas trop embrouillé. C'est pourtant quelque chose d'assez important à mes yeux de savoir comment PHP fonctionne en interne. 😊

J'ai volontairement terminé ce chapitre par le parcours d'objets. Pourquoi ? Car dans le prochain chapitre nous verrons comment modifier le comportement de l'objet quand il est parcouru grâce aux **interfaces** ! Celles-ci permettent de réaliser beaucoup de choses pratiques, mais je ne vous en dis pas plus. 😊

## Les interfaces

Nous voici dans le chapitre concernant les interfaces. Nous allons voir comment imposer une structure à nos classes, puis nous nous amuserons (enfin si je peux me permettre d'utiliser ce terme 😊) un peu avec les interfaces prédefinies. 😊

### Présentation et création d'interfaces

#### Le rôle d'une interface

Techniquement, une interface est une classe entièrement abstraite. Son rôle est de décrire un comportement à notre objet. Les interfaces ne doivent pas être confondues avec l'héritage : l'héritage représente un sous-ensemble (exemple : un magicien est un sous-ensemble d'un personnage). Ainsi, une voiture et un personnage n'ont aucune raison d'hériter d'une même classe. Par contre, une voiture et un personnage peuvent tous les deux se déplacer, donc une interface représentant ce point commun pourra être créée.

#### Créer une interface

Une interface se déclare avec le mot-clé *interface*, suivi du nom de l'interface, suivie d'une paire d'accolades. C'est entre ces accolades que vous listerez des méthodes. Par exemple, voici une interface pouvant représenter le point commun évoqué ci-dessus :

##### Code : PHP

```
<?php
interface Movable
{
    public function move($dest);
}
?>
```



1. Toutes les méthodes présentes dans une interface doivent être publiques ;
2. Une interface ne peut pas lister de méthodes abstraites ou finales ;
3. Une interface ne peut pas avoir le même nom qu'une classe, et vice-versa

#### Implémenter une interface

Cette interface étant toute seule, elle est un peu inutile. Il va donc falloir *implémenter* l'interface à notre classe grâce au mot-clé *implements* ! La démarche à exécuter est comme quand on faisait hériter une classe d'une autre, à savoir :

##### Code : PHP

```
<?php
class Personnage implements Movable
{
}
?>
```

Essayez ce code et...

##### Citation : Résultat

**Fatal error:** Class Personnage contains 1 abstract method and must therefore be declared abstract or implement the remaining methods (Movable::move)

Et oui, une erreur fatale est générée car notre classe **Personnage** n'a pas implémenté la méthode présente dans l'interface **Movable**. Pour que ce code ne génère aucune erreur, il faut qu'il y ait au minimum ce code :

**Code : PHP**

```
<?php
    class Personnage implements Movable
    {
        public function move($dest)
        {

        }
    }
?>
```

Et là... L'erreur a disparu !



Vous pouvez très bien, dans votre classe, définir une méthode comme étant abstraite ou finale. 😊

Si vous héritez une classe et que vous implémentez une interface, alors vous devez d'abord spécifier la classe à hériter avec le mot-clé *extends* puis les interfaces à implémenter avec le mot-clé *implements*.



Une interface vous oblige à écrire toutes ses méthodes, mais vous pouvez en rajouter autant que vous voulez. 😊

Vous pouvez très bien implémenter plus d'une interface par classe, à condition que celles-ci n'aient aucune méthode portant le même nom ! Exemple :

**Code : PHP**

```
<?php
    interface iA
    {
        public function test1();
    }

    interface iB
    {
        public function test2();
    }

    class A implements iA, iB
    {
        // Pour ne générer aucune erreur, il va falloir écrire les
        // méthodes de iA et de iB

        public function test1()
        {

        }

        public function test2()
        {

        }
    }
?>
```

## Les constantes d'interfaces

Les constantes d'interfaces fonctionnent exactement comme les constantes de classes. Elles ne peuvent être écrasées par des classes qui implémentent l'interface. Exemple :

Code : PHP

```
<?php
interface iInterface
{
    const MA_CONSTANTE = 'Hello !';
}

echo iInterface::MA_CONSTANTE; // Affiche Hello !

class MaClasse implements iInterface
{

}

echo MaClasse::MA_CONSTANTE; // Affiche Hello !
?>
```

## Hériter ses interfaces

Comme pour les classes, vous pouvez hériter vos interfaces grâce à l'opérateur *extends*. Vous ne pouvez réécrire ni une méthode ni une constante qui a déjà été listée dans l'interface parente. Exemple :

Code : PHP

```
<?php
interface iA
{
    public function test1();
}

interface iB extends iA
{
    public function test1 ($param1, $param2); // Erreur fatale :
impossible de réécrire cette méthode
}

interface iC extends iA
{
    public function test2();
}

class MaClasse implements iC
{
    // Pour ne générer aucune erreur, on doit écrire les
méthodes de iC et aussi de iA

    public function test1()
    {

    }

    public function test2()
    {

    }
}
?>
```

Contrairement aux classes, les interfaces peuvent hériter de plusieurs interfaces à la fois. Il vous suffit de séparer leur nom par

une virgule. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
interface iA
{
    public function test1();
}

interface iB
{
    public function test2();
}

interface iC extends iA, iB
{
    public function test3();
}
?>
```

Dans cet exemple, si on imagine une classe implémentant iC, celle-ci devra implémenter les trois méthodes *test1*, *test2* et *test3*.

### Interfaces prédefinies

Nous allons maintenant voir les interfaces prédefinies. Grâce à certaines, on va pouvoir modifier le comportement de nos objets ou réaliser plusieurs choses pratiques. Il y a beaucoup d'interfaces prédefinies, je ne vous les présenterai pas toutes, juste 4. Déjà avec celles-là on va pouvoir réaliser de belles choses, et puis vous êtes libres de lire la documentation pour découvrir toutes les interfaces. On va essayer ici de créer un « tableau-objet ».

### L'interface *Iterator*

Commençons d'abord par l'interface *Iterator*. Si votre classe implémente cette interface, alors vous pourrez modifier le comportement de votre objet lorsqu'il est parcouru. Cette interface comporte 5 méthodes :

- **current** : renvoie l'élément courant ;
- **key** : retourne la clé de l'élément courant ;
- **next** : déplace le pointeur sur l'élément suivant ;
- **rewind** : remet le pointeur sur le premier élément ;
- **valid** : vérifie si la position courante est valide.

En écrivant ces méthodes, on pourra renvoyer la valeur qu'on veut, et pas forcément la valeur de l'attribut actuellement lu. Imaginons qu'on ait un attribut qui soit un array. On pourrait très bien créer un petit script qui, au lieu de parcourir l'objet, parcourt le tableau ! Je vous laisse essayer. Vous aurez besoin d'un attribut *\$position* qui stocke la position actuelle. 😊

Correction :

#### Secret (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```
<?php
class MaClasse implements Iterator
{
    private $position = 0;
    private $tableau = array ('Premier élément', 'Deuxième
élément', 'Troisième élément', 'Quatrième élément', 'Cinquième
élément');

    /**
     * Renvoie l'élément courant
     */
    public function current()
    {
        return $this->$tableau[$this->$position];
    }

    /**
     * Retourne la clé de l'élément courant
     */
    public function key()
    {
        return $this->position;
    }

    /**
     * Déplace le pointeur sur l'élément suivant
     */
    public function next()
    {
        if ($this->position < count($this->tableau) - 1)
            $this->position++;
    }

    /**
     * Remet le pointeur sur le premier élément
     */
    public function rewind()
    {
        $this->position = 0;
    }

    /**
     * Vérifie si la position courante est valide
     */
    public function valid()
    {
        return $this->position < count($this->tableau);
    }
}
```

```

    * Retourne l'élément courant du tableau
*/
public function current()
{
    return $this->tableau[$this->position];
}

/**
 * Retourne la clé actuelle (c'est la même que la position dans
 * notre cas)
*/
public function key()
{
    return $this->position;
}

/**
 * Déplace le curseur vers l'élément suivant
*/
public function next()
{
    $this->position++;
}

/**
 * Remet la position du curseur à 0
*/
public function rewind()
{
    $this->position = 0;
}

/**
 * Permet de tester si la position actuelle est valide
*/
public function valid()
{
    return isset ($this->tableau[$this->position]);
}

$objet = new MaClasse;

foreach ($objet as $key => $value)
    echo $key . ' => ' . $value . '<br />';
?>

```

Ce qui affichera :

#### Citation : Résultat

```

0 => Premier élément
1 => Deuxième élément
2 => Troisième élément
3 => Quatrième élément
4 => Cinquième élément

```

Alors, pratique non ? 😊

## L'interface *SeekableIterator*

Cette interface hérite de l'interface *Iterator*, on n'aura donc pas besoin d'implémenter les deux à notre classe. 😊

*SeekableIterator* ajoute une méthode à la liste des méthodes d'*Iterator* : la méthode *seek*. Cette méthode permet de placer le curseur interne à une position précise. Elle demande donc un argument : la position du curseur à laquelle il faut le placer. Je vous déconseille de modifier directement l'attribut *\$position* afin d'assigner directement la valeur de l'argument à *\$position*. En effet, qui vous dit que la valeur de l'argument est une position valide ?

Je vous laisse réfléchir quant à l'implémentation de cette méthode. Voici la correction (j'ai repris la dernière classe) :

**Secret** (cliquez pour afficher)

Code : PHP

```
<?php
    class MaClasse implements SeekableIterator
    {
        private $position = 0;
        private $tableau = array ('Premier élément', 'Deuxième
élément', 'Troisième élément', 'Quatrième élément', 'Cinquième
élément');

        /**
         * Retourne l'élément courant du tableau
        */
        public function current()
        {
            return $this->tableau[$this->position];
        }

        /**
         * Retourne la clé actuelle (c'est la même que la position dans
notre cas)
        */
        public function key()
        {
            return $this->position;
        }

        /**
         * Déplace le curseur vers l'élément suivant
        */
        public function next()
        {
            $this->position++;
        }

        /**
         * Remet la position du curseur à 0
        */
        public function rewind()
        {
            $this->position = 0;
        }

        /**
         * Déplace le curseur interne
        */
        public function seek ($position)
        {
            $anciennePosition = $this->position;
            $this->position = $position;

            if (!$this->valid())
            {
                trigger_error ('La position spécifiée n\'est pas
valide', E_USER_WARNING);
                $this->position = $anciennePosition;
            }
        }
    }
}
```

```

        }

    /**
 * Permet de tester si la position actuelle est valide
 */
public function valid()
{
    return isset ($this->tableau[$this->position]);
}

$objet = new MaClasse;

foreach ($objet as $key => $value)
    echo $key . ' => ' . $value . '<br />';

$objet->seek (2);
echo '<br />' . $objet->current();
?>

```

Ce qui affichera :

#### Citation : Résultat

0 => Premier élément  
 1 => Deuxième élément  
 2 => Troisième élément  
 3 => Quatrième élément  
 4 => Cinquième élément

Troisième élément

## L'interface *ArrayAccess*

Nous allons enfin, grâce à cette interface, pouvoir placer des crochets à la suite de notre objet avec la clé à laquelle accéder, comme sur un vrai tableau ! L'interface *ArrayAccess* liste 4 méthodes :

- **offsetExists** : méthode qui vérifiera l'existence de la clé entre crochets lorsque l'objet est passé à la fonction *isset* ou *empty* (cette valeur entre crochet est passé à la méthode en paramètre) ;
- **offsetGet** : méthode appelée lorsqu'on fait un simple *\$obj [ 'clé' ]*. La valeur 'clé' est donc passée à la méthode *offsetGet* ;
- **offsetSet** : méthode appelée lorsqu'on assigne une valeur à une entrée. Cette méthode reçoit donc deux arguments, la valeur de la clé et la valeur qu'on veut lui assigner.
- **offsetUnset** : méthode appelée lorsqu'on appelle la fonction *unset* sur l'objet avec une valeur entre crochets. Cette méthode reçoit un argument, la valeur qui est mise entre les crochets.

Maintenant, votre mission, c'est d'implémenter cette interface et de gérer l'attribut *\$tableau* grâce aux 4 méthodes. C'est parti !



Correction :

**Secret** (cliquez pour afficher)

#### Code : PHP

```
<?php
    class MaClasse implements SeekableIterator, ArrayAccess
    {
        private $position = 0;
        private $tableau = array ('Premier élément', 'Deuxième
élément', 'Troisième élément', 'Quatrième élément', 'Cinquième
élément');

        /* MÉTHODES DE L'INTERFACE SeekableIterator */

        /**
         * Retourne l'élément courant du tableau
         */
        public function current()
        {
            return $this->tableau[$this->position];
        }

        /**
         * Retourne la clé actuelle (c'est la même que la position dans
notre cas)
         */
        public function key()
        {
            return $this->position;
        }

        /**
         * Déplace le curseur vers l'élément suivant
         */
        public function next()
        {
            $this->position++;
        }

        /**
         * Remet la position du curseur à 0
         */
        public function rewind()
        {
            $this->position = 0;
        }

        /**
         * Déplace le curseur interne
         */
        public function seek ($position)
        {
            $anciennePosition = $this->position;
            $this->position = $position;

            if (!$this->valid())
            {
                trigger_error ('La position spécifiée n\'est pas
valide', E_USER_WARNING);
                $this->position = $anciennePosition;
            }
        }

        /**
         * Permet de tester si la position actuelle est valide
         */
        public function valid()
        {
            return isset ($this->tableau[$this->position]);
        }
    }
}
```

```
/* MÉTHODES DE L'INTERFACE ArrayAccess */

    /**
 * Vérifie si la clé existe
 */
public function offsetExists ($key)
{
    return isset ($this->tableau[$key]);
}

    /**
 * Retourne la valeur de la clé demandée
 * Une notice sera émise si la clé n'existe pas, comme pour les
vrais tableaux
*/
public function offsetGet ($key)
{
    return $this->tableau[$key];
}

    /**
 * Assigne une valeur à une entrée
*/
public function offsetSet ($key, $value)
{
    $this->tableau[$key] = $value;
}

    /**
 * Supprime une entrée et émettra une erreur si elle n'existe pas,
comme pour les vrais tableaux
*/
public function offsetUnset ($key)
{
    unset ($this->tableau[$key]);
}

$objet = new MaClasse;

echo 'Parcours de l\'objet...<br />';
foreach ($objet as $key => $value)
    echo $key . ' => ' . $value . '<br />';

echo '<br />Remise du curseur en troisième position...<br />';
$objet->seek (2);
echo 'Élément courant : ' . $objet->current() . '<br />';

echo '<br />Affichage du troisième élément : ' . $objet[2] . '<br />';
echo 'Modification du troisième élément... ' ;
$objet[2] = 'Hello world !';
echo 'Nouvelle valeur : ' . $objet[2] . '<br /><br />';

echo 'Destruction du quatrième élément...<br />';
unset ($objet[3]);

if (isset ($objet[3]))
    echo '$objet[3] existe toujours... Bizarre...';
else
    echo 'Tout se passe bien, $objet[3] n\'existe plus !';
?>
```

Ce qui affiche :

**Citation : Résultat**

Parcours de l'objet...  
 0 => Premier élément  
 1 => Deuxième élément  
 2 => Troisième élément  
 3 => Quatrième élément  
 4 => Cinquième élément

Remise du curseur en troisième position...  
 Élément courant : Troisième élément

Affichage du troisième élément : Troisième élément  
 Modification du troisième élément... Nouvelle valeur : Hello world !

Destruction du quatrième élément...  
 Tout se passe bien, \$objet[3] n'existe plus !

Alors, on se rapproche vraiment du comportement d'un tableau, hein ? On peut faire tout ce qu'on veut, comme sur un tableau ! Enfin, il manque juste un petit truc pour que ce soit parfait quand même... 

**L'interface Countable**

Et voici la dernière interface que je vous présenterai. Elle contient une méthode : la méthode *count*. Celle-ci doit obligatoirement renvoyer un entier qui sera la valeur renvoyée par la fonction *count* appelée sur notre objet. Cette méthode n'est pas bien compliquée à implémenter, il suffit juste de retourner le nombre d'entrées de notre tableau. 

Correction :

**Secret (cliquez pour afficher)****Code : PHP**

```
<?php
    class MaClasse implements SeekableIterator, ArrayAccess,
Countable
    {
        private $position = 0;
        private $tableau = array ('Premier élément', 'Deuxième
élément', 'Troisième élément', 'Quatrième élément', 'Cinquième
élément');

        /* MÉTHODES DE L'INTERFACE SeekableIterator */

        /**
         * Retourne l'élément courant du tableau
         */
        public function current()
        {
            return $this->tableau[$this->position];
        }

        /**
         * Retourne la clé actuelle (c'est la même que la position dans
notre cas)
         */
        public function key()
        {
            return $this->position;
        }
    }
}
```

```
    /**
 * Déplace le curseur vers l'élément suivant
 */
    public function next()
    {
        $this->position++;
    }

    /**
 * Remet la position du curseur à 0
 */
    public function rewind()
    {
        $this->position = 0;
    }

    /**
 * Déplace le curseur interne
 */
    public function seek ($position)
    {
        $anciennePosition = $this->position;
        $this->position = $position;

        if (!$this->valid())
        {
            trigger_error ('La position spécifiée n\'est pas
valide', E_USER_WARNING);
            $this->position = $anciennePosition;
        }
    }

    /**
 * Permet de tester si la position actuelle est valide
 */
    public function valid()
    {
        return isset ($this->tableau[$this->position]);
    }

    /* MÉTHODES DE L'INTERFACE ArrayAccess */

    /**
 * Vérifie si la clé existe
 */
    public function offsetExists ($key)
    {
        return isset ($this->tableau[$key]);
    }

    /**
 * Retourne la valeur de la clé demandée
 * Une notice sera émise si la clé n'existe pas, comme pour les
vrais tableaux
*/
    public function offsetGet ($key)
    {
        return $this->tableau[$key];
    }

    /**
 * Assigne une valeur à une entrée
 */
    public function offsetSet ($key, $value)
    {
        $this->tableau[$key] = $value;
    }
```

```

    /**
 * Supprime une entrée et émettra une erreur si elle n'existe pas,
 comme pour les vrais tableaux
 */
public function offsetUnset ($key)
{
    unset ($this->tableau[$key]);
}

/* MÉTHODES DE L'INTERFACE Countable */

/**
 * Retourne le nombre d'entrées de notre tableau
 */
public function count()
{
    return count ($this->tableau);
}

$objet = new MaClasse;

echo 'Parcours de l\'objet...<br />';
foreach ($objet as $key => $value)
    echo $key . ' => ' . $value . '<br />';

echo '<br />Remise du curseur en troisième position...<br />';
$objet->seek (2);
echo 'Élément courant : ' . $objet->current() . '<br />';

echo '<br />Affichage du troisième élément : ' . $objet[2] .
'<br />';
echo 'Modification du troisième élément... ';
$objet[2] = 'Hello world !';
echo 'Nouvelle valeur : ' . $objet[2] . '<br /><br />';

echo 'Actuellement, mon tableau comporte ' . count ($objet) .
' entrées<br /><br />';

echo 'Destruction du quatrième élément...<br />';
unset ($objet[3]);

if (isset ($objet[3]))
    echo '$objet[3] existe toujours... Bizarre...';
else
    echo 'Tout se passe bien, $objet[3] n\'existe plus !';

echo '<br /><br />Maintenant, il n\'en comporte plus que ' .
count ($objet) . ' !';
?>

```

Ce qui affichera :

#### Citation : Résultat

Parcours de l'objet...  
0 => Premier élément  
1 => Deuxième élément  
2 => Troisième élément  
3 => Quatrième élément  
4 => Cinquième élément

Remise du curseur en troisième position...

Élément courant : Troisième élément

Affichage du troisième élément : Troisième élément

Modification du troisième élément... Nouvelle valeur : Hello world !

Actuellement, mon tableau comporte 5 entrées

Destruction du quatrième élément...

Tout se passe bien, \$objet[3] n'existe plus !

Maintenant, il n'en comporte plus que 4 !

## Bonus : la classe *ArrayIterator*

Je dois vous avouer quelque chose : la classe qu'on vient de créer pour pouvoir créer des « objets-tableaux » existe déjà. En effet, PHP possède nativement une classe nommée *ArrayIterator*. Comme notre précédente classe, celle-ci implémente les quatre interfaces qu'on a vues.



Mais pourquoi tu nous as fais faire tout ça ?!

Pour faire pratiquer, tiens. 😊

Sachez que réécrire des classes ou fonctions natives de PHP est un **excellent** exercice (et c'est valable pour tous les langages de programmations). Je ne vais pas m'attarder sur cette classe, étant donné qu'elle s'utilise exactement comme la notre. Elle possède les mêmes méthodes, à une différence près : cette classe implémente un constructeur qui accepte un tableau en guise d'argument. Comme vous l'aurez deviné, c'est ce tableau qui sera « transformé » en objet. Ainsi, si vous faites un echo \$monInstanceArrayIterator['cle'], alors à l'écran s'affichera l'entrée qui a pour clé **cle** du tableau passé en paramètre. 😊

Voici la fin du chapitre. Rendez-vous au prochain sur les exceptions. 😊

## Les exceptions

Nous allons découvrir dans ce chapitre une différente façon de gérer les erreurs. Nous allons, en quelques sortes, créer **nos propres types d'erreurs**. Actuellement, vous connaissez les erreurs fatales, les alertes, les erreurs d'analyse ou encore les notices. Les *exceptions* sont des erreurs assez différentes qui ne fonctionnent pas de la même façon, nous allons donc tout de suite commencer ce chapitre en abordant cette nouvelle notion ! 😊

### Une différente gestion des erreurs

Les exceptions, comme dit dans l'introduction de ce chapitre, sont une façon différente de gérer les erreurs. Celles-ci sont en fait des erreurs lancées par PHP lorsque quelque chose qui ne va pas est survenu. Nous allons commencer par lancer nos propres exceptions. Pour cela, on va devoir s'intéresser à la classe **Exception**.

### Lancer une exception

Une exception peut être lancée depuis n'importe où dans le code. Quand on lance une exception, on doit, en gros, lancer une instance de la classe **Exception**. Cet objet lancé contiendra le message d'erreur ainsi que son code. Pensez à spécifier au moins le message d'erreur, bien que celui-ci soit facultatif. Je ne vois pas l'intérêt de lancer une exception sans spécifier l'erreur rencontrée. 😊 Pour le code d'erreur, il n'est pas (pour l'instant) très utile. Libre à vous de le spécifier ou pas. Le troisième et dernier argument est l'exception précédente. Là aussi, spécifiez-là si vous le souhaitez, mais ce n'est pas indispensable.

Passons à l'acte. Nous allons créer une simple fonction qui aura pour rôle d'additionner un nombre avec un autre. Si l'un des deux nombres n'est pas numérique, alors on lancera une exception de type **Exception** à l'aide du mot *throw* (= lancer). On va donc lancer une nouvelle **Exception**. Le constructeur de la classe **Exception** demande en paramètre le message d'erreur, son code et l'exception précédente. Ces trois paramètres sont facultatifs.

#### Code : PHP

```
<?php
    function additionner ($a, $b)
    {
        if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
            // On lance une nouvelle exception grâce à throw et on
            // instancie directement un objet de la classe Exception
            throw new Exception ('Les deux paramètres doivent être
            des nombres');

        return $a + $b;
    }

    echo additionner (12, 3), '<br />';
    echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
    echo additionner (4, 8);
?>
```

Et là, vous avez :

#### Citation : Résultat

15

```
Fatal error: Uncaught exception 'Exception' with message 'Les deux paramètres doivent être des nombres' in
C:\wamp\www\Tests\pdo.php:5 Stack trace: #0 C:\wamp\www\Tests\exceptions.php(11): additionner('azerty', 54) #1 {main}
thrown in C:\wamp\www\Tests\exceptions.php on line 5
```

Et voilà votre première exception qui apparaît d'une façon assez désagréable devant vos yeux ébahis. Décortiquons ce que PHP veut bien nous dire.

Premièrement, il génère une erreur fatale. Eh oui, une exception non attrapée génère automatiquement une erreur fatale. Nous verrons plus tard ce que veut dire « attraper ».

Deuxièmement, il nous dit *Uncaught exception 'Exception' with message 'Les deux paramètres doivent être des nombres'* ce qui

signifie « *Exception 'Exception' non attrapée avec le message 'Les deux paramètres doivent être des nombres'* ». Ce passage se passera de commentaire, la traduction parle d'elle-même : on n'a pas attrapé l'exception 'Exception' (= le nom de la classe instanciée par l'objet qui a été lancé) avec tel message (ici, c'est le message qu'on a spécifié dans le constructeur).

Et pour finir, PHP nous dit où a été lancée l'exception, depuis quelle fonction, à quelle ligne etc.

Maintenant, puisque PHP n'a pas l'air content que l'on n'ait pas « attrapé » cette exception, et bien c'est ce qu'on va faire.



**Ne lancez jamais d'exception dans un destructeur.** Si vous faites une telle chose, vous aurez une erreur fatale : Exception thrown without a stack frame in Unknown on line 0. Cette erreur peut aussi être lancée dans un autre cas évoqué plus tard.

## Attraper une exception

Afin d'attraper une exception, encore faut-il qu'elle soit lancée. Le problème, c'est qu'on ne peut pas dire à PHP que toutes les exceptions lancées doivent être attrapées : c'est à nous de lui dire que l'on va **essayer** d'effectuer telles instructions et, si une exception est lancée, alors on **attrapera** celle-ci afin qu'aucune erreur fatale ne soit lancée et que de tels messages ne s'affichent plus.

On va dès à présent placer nos instructions dans un bloc *try*. Celles-ci seront à placer entre une paire d'accolades. Qui dit bloc *try* dit aussi bloc *catch* car l'un ne va pas sans l'autre (si vous mettez l'un sans l'autre, une erreur d'analyse sera levée). Ce bloc *catch*, lui, a une petite particularité. Au lieu de placer *catch* suivi directement des deux accolades, on va devoir spécifier entre une paire de parenthèses placée entre *catch* et l'accolade ouvrante le type d'exception à attraper suivi d'une variable qui représentera cette exception. C'est à partir d'elle qu'on pourra récupérer le message ou le code d'erreur grâce aux méthodes de la classe.

Commençons en douceur en attrapant simplement toute exception **Exception** :

Code : PHP

```
<?php
function additionner ($a, $b)
{
    if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
        throw new Exception ('Les deux paramètres doivent être
des nombres'); // On lance une nouvelle exception si l'un des deux
paramètres n'est pas un nombre

    return $a + $b;
}

try // On va essayer d'effectuer les instructions situées dans
ce bloc
{
    echo additionner (12, 3), '<br />';
    echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
    echo additionner (4, 8);
}

catch (Exception $e) // On va attraper les exceptions
"Exception" s'il y en a une qui est levée
{

}
?>
```

Et là, miracle, vous n'avez plus que **15** qui s'affiche, et plus d'erreur ! Par contre, les deux autres résultats ne sont pas affichés, et il serait intéressant de savoir pourquoi. On va afficher le message d'erreur. Pour ce faire, il faut appeler la méthode *getMessage()*. Si vous souhaitez récupérer le code d'erreur, il faut appeler *getCode()*.

Code : PHP

```

<?php
    function additionner ($a, $b)
    {
        if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
            throw new Exception ('Les deux paramètres doivent être
des nombres');

        return $a + $b;
    }

    try // On va essayer d'effectuer les instructions situées dans
ce bloc
    {
        echo additionner (12, 3), '<br />';
        echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
        echo additionner (4, 8);
    }

    catch (Exception $e) // On va attraper les exceptions
"Exception" s'il y en a une qui est levée
    {
        echo 'Une exception a été lancée. Message d\'erreur : ', $e-
>getMessage();
    }
?>

```

Ce qui affichera :

#### Citation

15

Une exception a été lancée. Message d'erreur : Les deux paramètres doivent être des nombres

Comme vous pouvez le constater, la troisième instruction du bloc `try` n'a pas été exécutée. C'est normal puisque la deuxième instruction a interrompu la lecture du bloc. Si vous interceptez les exceptions comme on a fait, alors le script n'est pas interrompu. En voici la preuve :

#### Code : PHP

```

<?php
    function additionner ($a, $b)
    {
        if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
            throw new Exception ('Les deux paramètres doivent être
des nombres');

        return $a + $b;
    }

    try // On va essayer d'effectuer les instructions situées dans
ce bloc
    {
        echo additionner (12, 3), '<br />';
        echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
        echo additionner (4, 8);
    }

    catch (Exception $e) // On va attraper les exceptions
"Exception" s'il y en a une qui est levée
    {
        echo 'Une exception a été lancée. Message d\'erreur : ', $e-
>getMessage();
    }
?>

```

```

echo 'Fin du script'; // Ce message s'affiche, ça prouve bien
que le script est exécuté jusqu'au bout
?>

```

Vous vous demandez sans doute pourquoi on doit spécifier le nom de l'exception à intercepeter puisque c'est toujours une instance de la classe **Exception**. En fait, la classe **Exception** est la classe de base pour toute exception qui doit être lancée, ce qui signifie que l'on peut lancer n'importe quelle autre instance d'une classe, du moment qu'elle hérite de la classe **Exception** !

## Des exceptions spécialisées

### Hériter la classe Exception

PHP nous offre la possibilité d'hériter la classe **Exception** afin de personnaliser nos exceptions. Par exemple, nous pouvons créer une classe **MonException** qui réécrira des méthodes de la classe **Exception** ou en créera de nouvelles qui lui seront propres.

Avant de foncer tête baissée dans l'écriture de notre classe personnalisée, encore faut-il savoir quelles méthodes et attributs nous seront disponibles. Voici la liste des attributs et méthodes de la classe **Exception** tirée de la documentation :

#### Code : PHP

```

<?php
class Exception
{
    protected $message = 'exception inconnu'; // message de
    l'exception
    protected $code = 0; // code de l'exception défini par
    l'utilisateur
    protected $file; // nom du fichier source de l'exception
    protected $line; // ligne de la source de l'exception

    final function getMessage(); // message de l'exception
    final function getCode(); // code de l'exception
    final function getFile(); // nom du fichier source
    final function getLine(); // ligne du fichier source
    final function getTrace(); // un tableau de backtrace()
    final function getTraceAsString(); // chaîne formattée de
    trace

    /* Remplacable */
    function __construct ($message = NULL, $code = 0);
    function __toString(); // chaîne formatée pour l'affichage
}
?>

```

Ainsi, nous voyons que l'on a accès aux attributs protégés de la classe et qu'on peut réécrire les méthodes `__construct` et `__toString`. Toutes les autres méthodes sont finales, on n'a donc pas le droit de les réécrire.

Nous allons donc créer notre classe **MonException** qui, par exemple, réécrira le constructeur en rendant obligatoire le premier argument, ainsi que la méthode `__toString` pour n'afficher que le message d'erreur (c'est uniquement ça qui nous intéresse).

#### Code : PHP

```

<?php
class MonException extends Exception
{
    public function __construct ($message, $code = 0)
    {
        parent::__construct ($message, $code);
    }

    public function __toString()
    {
        return $this->message;
    }
}

```

```

        }
    ?>

```

Maintenant, comme vous l'aurez peut-être deviné, nous n'allons pas lancer d'exception **Exception** mais une exception de type **MonException**.

Dans notre script, on ne va désormais attraper que les exceptions **MonException**, ce qui éclaircira le code car c'est une manière de se dire que l'on ne travaille, dans le bloc *try*, qu'avec des instructions susceptibles de lancer des exceptions de type **MonException**. Exemple :

#### Code : PHP

```

<?php
    class MonException extends Exception
    {
        public function __construct ($message, $code = 0)
        {
            parent::__construct ($message, $code);
        }

        public function __toString()
        {
            return $this->message;
        }
    }

    function additionner ($a, $b)
    {
        if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
            throw new MonException ('Les deux paramètres doivent
être des nombres'); // On lance une exception "MonException"

        return $a + $b;
    }

    try // On va essayer d'effectuer les instructions situées dans
ce bloc
    {
        echo additionner (12, 3), '<br />';
        echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
        echo additionner (4, 8);
    }

    catch (MonException $e) // On va attraper les exceptions
"MonException" s'il y en a une qui est levée
    {
        echo $e; // On affiche le message d'erreur grâce à la
méthode __toString que l'on a écrite
    }

    echo '<br />Fin du script'; // Ce message s'affiche, ça prouve
bien que le script est exécuté jusqu'au bout
?>

```

Ainsi, on a attrapé uniquement les exceptions de type **MonException**. Essayez de lancer une exception **Exception** à la place, et vous verrez qu'elle ne sera pas attrapée. Si vous décidez d'attraper, dans le bloc *catch*, les exceptions **Exception**, alors **toutes** les exceptions seront attrapées car elles héritent toutes de cette classe. En fait, quand vous héritez une classe d'une autre et que vous décidez d'attraper les exceptions de la classe parente, alors celles de la classe enfant le seront aussi.

#### Emboîter plusieurs blocs *catch*

Il est possible d'emboîter plusieurs blocs *catch*. En effet, vous pouvez mettre un premier bloc attrapant les exceptions **MonException** suivi d'un deuxième attrapant les exceptions **Exception**. Si vous effectuez une telle opération et qu'une exception est lancée, alors PHP ira dans le premier bloc pour voir si ce type d'exception doit être attrapé, si tel n'est pas le cas il va dans le deuxième etc. jusqu'à ce qu'il tombe sur un bloc qui l'attrape. Si aucun ne l'attrape, alors une erreur fatale est levée. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    class MonException extends Exception
    {
        public function __construct ($message, $code = 0)
        {
            parent::__construct ($message, $code);
        }

        public function __toString()
        {
            return $this->message;
        }
    }

    function additionner ($a, $b)
    {
        if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
            throw new MonException ('Les deux paramètres doivent
être des nombres'); // On lance une exception "MonException"

        if (func_num_args() > 2)
            throw new Exception ('Pas plus de deux arguments ne
doivent être passés à la fonction'); // Cette fois-ci, on lance une
exception "Exception"

        return $a + $b;
    }

    try // On va essayer d'effectuer les instructions situées dans
ce bloc
    {
        echo additionner (12, 3), '<br />';
        echo additionner (15, 54, 45), '<br />';
    }

    catch (MonException $e) // On va attraper les exceptions
"MonException" s'il y en a une qui est levée
    {
        echo '[MonException] : ', $e; // On affiche le message
d'erreur grâce à la méthode __toString que l'on a écrite
    }

    catch (Exception $e) // Si l'exception n'est toujours pas
attrapée, alors on va essayer d'attraper l'exception "Exception"
    {
        echo '[Exception] : ', $e->getMessage(); // La méthode
__toString() nous affiche trop d'informations, on veut juste le
message d'erreur
    }

    echo '<br />Fin du script'; // Ce message s'affiche, ça prouve
bien que le script est exécuté jusqu'au bout
?>
```

Cette fois-ci, aucune exception **MonException** n'est lancée, mais une exception **Exception** l'a été. PHP va donc effectuer les opérations demandées dans le deuxième bloc *catch*.

#### Exemple concret : la classe PDOException

Vous connaissez sans doute la bibliothèque PDO ([lire le tutoriel à ce sujet](#)). Dans ce tutoriel, il vous est donné une technique pour capturer les erreurs générées par PDO : comme vous le savez maintenant, ce sont des exceptions ! Et PDO a sa classe d'exception : **PDOException**. Celle-ci n'hérite pas directement de la classe **Exception** mais de **RuntimeException**. Cette classe n'a rien de plus que sa classe mère, il s'agit juste d'une classe qui est instanciée pour émettre une exception lors de l'exécution du script. Il existe une classe pour chaque circonstance dans laquelle l'exception est lancée : vous trouverez [la liste des exceptions ici](#).

Cette classe **PDOException** est donc la classe personnalisée pour émettre une exception par la classe PDO ou PDOStatement. Sachez d'ailleurs que si une extension orientée objet doit émettre une erreur, elle émettra une exception.

Bref, voici un exemple d'utilisation de **PDOException** :

#### Code : PHP

```
<?php
try
{
    $db = new PDO ('mysql:host=localhost;dbname=tests', 'root',
'); // Tentative de connexion
echo 'Connexion réussie !'; // Si la connexion a réussi,
alors cette instruction sera exécutée
}

catch (PDOException $e) // On attrape les exceptions
{
    echo 'La connexion a échoué.<br />';
    echo 'Informations : [', $e->getCode(), '] ', $e-
>getMessage(); // On affiche le n° de l'erreur ainsi que le message
}
?>
```

## Exceptions pré-définies

Il existe toute une quantité d'exceptions pré-définies. Vous pouvez obtenir cette liste sur [la documentation](#). Au lieu de lancer tout le temps une exception en instanciant **Exception**, il est préférable d'instancier la classe adaptée à la situation. Par exemple, reprenons le code proposé en début de chapitre :

#### Code : PHP

```
<?php
function additionner ($a, $b)
{
    if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
        // On lance une nouvelle exception grâce à throw et on
        instancie directement un objet de la classe Exception
        throw new Exception ('Les deux paramètres doivent être
des nombres');

    return $a + $b;
}

echo additionner (12, 3), '<br />';
echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
echo additionner (4, 8);
```

La classe à instancier ici est celle qui doit l'être lorsqu'un paramètre est invalide. On regarde la documentation, et on tombe sur **InvalidArgumentException**. Le code donnerait donc :

#### Code : PHP

```
<?php
function additionner ($a, $b)
{
    if (!is_numeric ($a) OR !is_numeric ($b))
        throw new InvalidArgumentException ('Les deux paramètres
doivent être des nombres');

    return $a + $b;
}

echo additionner (12, 3), '<br />';
echo additionner ('azerty', 54), '<br />';
echo additionner (4, 8);
```

Cela permet de mieux se repérer dans le code et surtout de mieux cibler les erreurs grâce aux multiples blocs **catch**. 😊

## Gérer les erreurs facilement

### Convertir les erreurs en exceptions

Nous allons voir une dernière chose avant de passer au prochain chapitre : nous allons voir comment convertir les erreurs fatales, les alertes et les notices en exceptions. Pour cela, nous allons avoir besoin de la fonction `set_error_handler`. Celle-ci permet d'enregistrer une fonction en callback qui sera appelée à chaque fois qu'une de ces trois erreurs sera lancée. Il n'y a pas de rapport direct avec les exceptions : c'est à nous de l'établir.

Notre fonction, que l'on nommera `error2exception` par exemple, doit demander entre deux et cinq paramètres.

- Le numéro de l'erreur (**obligatoire**) ;
- Le message d'erreur (**obligatoire**) ;
- Le nom du fichier dans lequel l'erreur a été lancée ;
- Le numéro de la ligne à laquelle l'erreur a été identifiée ;
- Un tableau avec toutes les variables qui existaient jusqu'à ce que l'erreur soit rencontrée.

Nous n'allons pas prêter attention au dernier paramètre, juste aux quatre premiers. Nous allons créer notre propre classe **MonException** qui hérite non pas de **Exception** mais de **ErrorException**. Bien sûr, comme je l'ai déjà dit plus haut, toutes les exceptions héritent de la classe **Exception** : **ErrorException** n'échappe pas à la règle et hérite de celle-ci.

La fonction `set_error_handler` demande deux paramètres. Le premier s'agit de la fonction à appeler, et le deuxième s'agit des erreurs à intercepeter. Par défaut, ce paramètre intercepte toutes les erreurs, y compris les erreurs strictes.

Le constructeur de la classe **ErrorException** demande cinq paramètres, tous facultatifs.

- Le message d'erreur ;
- Le code de l'erreur ;
- La sévérité de l'erreur (erreur fatale, alerte, notice, etc.) représentées par des constantes pré-définies ;
- Le fichier où l'erreur a été rencontrée ;
- La ligne à laquelle l'erreur a été rencontrée.

Voici à quoi pourrait ressembler le code de base :

#### Code : PHP

```
<?php
class MonException extends ErrorException
{
    public function __toString()
    {
        switch ($this->severity)
```

```

        {
    erreur fatale
        case E_USER_ERROR : // Si l'utilisateur émet une
            $type = 'Erreur fatale';
            break;

        case E_WARNING : // Si PHP émet une alerte
        case E_USER_WARNING : // Si l'utilisateur émet une
alerte
            $type = 'Attention';
            break;

        case E_NOTICE : // Si PHP émet une notice
        case E_USER_NOTICE : // Si l'utilisateur émet une
notice
            $type = 'Note';
            break;

        default : // Erreur inconnue
            $type = 'Erreur inconnue';
            break;
    }

    return '<strong>' . $type . '</strong> : [' . $this->code . '] ' . $this->message . '<br /><strong>' . $this->file . '</strong> à la ligne <strong>' . $this->line . '</strong>';
}
}

function error2exception ($code, $message, $fichier, $ligne)
{
    // Le code fait office de sévérité
    // Reportez-vous aux constantes prédéfinies pour en savoir
plus
    // http://fr2.php.net/manual/fr/errorfunc.constants.php
    throw new MonException ($message, 0, $code, $fichier,
$ligne);
}

set_error_handler ('error2exception');
?>
```

Vous voyez que dans la méthode `__toString` je mettais à chaque fois `E_X` et `E_USER_X`. Les erreurs du type `E_X` sont générées par PHP et les erreurs `E_USER_X` sont générées par l'utilisateur grâce à `trigger_error`. Les erreurs `E_ERROR` (donc les erreurs fatales générées par PHP) ne peuvent être interceptées, c'est la raison pour laquelle je ne l'ai pas placé dans le switch.

Ensuite, à vous de faire des tests, vous verrez bien que ça fonctionne à merveille. Mais gardez bien ça en tête : avec ce code, toutes les erreurs (même les notices) qui ne sont pas dans un bloc `try` interrompront le script car elles émettront une exception !

On aurait très bien pu utiliser la classe **Exception** mais **ErrorException** a été conçu exactement pour ce genre de chose. Nous n'avons pas besoin de créer d'attribut stockant la sévérité de l'erreur ou de réécrire le constructeur pour y stocker le nom du fichier et la ligne à laquelle s'est produite l'erreur.

## Personnaliser les exceptions non attrapées

Nous avons réussi à transformer toutes nos erreurs en exceptions en les interceptant grâce à `set_error_handler`. Étant donné que la moindre erreur lèvera une exception, il serait intéressant de personnaliser l'erreur générée par PHP. Ce que je veux dire par là, c'est qu'une exception non attrapée génère une longue et laide erreur fatale. On va donc, comme pour les erreurs, intercepter les exceptions grâce à `set_exception_handler`. Cette fonction demande un seul argument : le nom de la fonction à appeler lorsqu'une exception est lancée. La fonction de callback doit accepter un argument : c'est un objet représentant l'exception.

Voici un exemple d'utilisation en reprenant le précédent code :

**Code : PHP**

```

<?php
    class MonException extends ErrorException
    {
        public function __toString()
        {
            switch ($this->severity)
            {
                case E_USER_ERROR : // Si l'utilisateur émet une
erreur fatale
                    $type = 'Erreur fatale';
                    break;

                case E_WARNING : // Si PHP émet une alerte
                case E_USER_WARNING : // Si l'utilisateur émet une
alerte
                    $type = 'Attention';
                    break;

                case E_NOTICE : // Si PHP émet une notice
                case E_USER_NOTICE : // Si l'utilisateur émet une
notice
                    $type = 'Note';
                    break;

                default : // Erreur inconnue
                    $type = 'Erreur inconnue';
                    break;
            }

            return '<strong>' . $type . '</strong> : [' . $this-
>code . '] ' . $this->message . '<br /><strong>' . $this->file .
'</strong> à la ligne <strong>' . $this->line . '</strong>';
        }
    }

    function error2exception ($code, $message, $fichier, $ligne)
    {
        // Le code fait office de sévérité
        // Reportez-vous aux constantes prédéfinies pour en savoir
plus
        // http://fr2.php.net/manual/fr/errorfunc.constants.php
        throw new MonException ($message, 0, $code, $fichier,
$ligne);
    }

    function customException ($e)
    {
        echo 'Ligne ', $e->getLine(), ' dans ', $e->getFile(), '<br
/><strong>Exception lancée</strong> : ', $e->getMessage();
    }

    set_error_handler ('error2exception');
    set_exception_handler ('customException');
?>

```



Je dis bien que l'exception est **interceptée** et non **attrapée** ! Cela signifie que l'on attrape l'exception, qu'on effectue des opérations puis qu'on la relâche. Le script, une fois *customException* appelé, est automatiquement **interrompu**.



**Ne lancez jamais d'exception dans votre gestionnaire d'exception (ici *customException*)**. En effet, cela créerait une boucle infinie puisque votre gestionnaire lance lui-même une exception. L'erreur lancée est la même que celle vue précédemment : il s'agit de l'erreur fatale « *Exception thrown without a stack frame in Unknown on line 0* ».

Voici ce chapitre terminé. La notion d'exception est assez importante car elle intervient dans la plupart des langages orientés objet (comme Java par exemple).

## L'API de réflexivité

Nous allons maintenant découvrir ce qu'est l'API de réflexion en PHP. Cette API contient une multitude de classes afin d'obtenir des informations sur vos classes, vos interfaces, vos fonctions ou méthodes, vos attributs de classes et sur les extensions. Bien entendu, nous ne les verrons pas toutes, nous nous intéresserons uniquement aux classes en rapport avec la POO. Bref, ne tardons pas, commençons de suite ! 😊

### Obtenir des informations sur ses classes

Qui dit « Réflexivité » dit « Instanciation de classe ». Nous allons donc instancier une classe qui nous fournira des informations sur telle classe. Dans cette sous-partie, il s'agit de la classe **ReflectionClass**. Quand nous l'instancierons, nous devrons spécifier le nom de la classe sur laquelle on veut obtenir des informations. Nous allons prendre pour exemple la classe **Magicien** de notre précédent TP.

Pour obtenir des informations la concernant, nous allons procéder comme suit :

#### Code : PHP

```
<?php
    $classeMagicien = new ReflectionClass('Magicien'); // Le nom de
    la classe doit être entre apostrophes ou guillemets
?>
```



La classe **ReflectionClass** possède beaucoup de méthodes et je ne pourrai par conséquent toutes vous les présenter.

Il est aussi possible d'obtenir des informations sur une classe grâce à un objet. Nous allons pour cela instancier la classe **ReflectionObject** en fournissant l'instance en guise d'argument. Cette classe hérite de toutes les méthodes de **ReflectionClass** : elle ne réécrit que deux méthodes (dont le constructeur). La seconde méthode réécrite ne nous intéresse pas. Cette classe n'implémente pas de nouvelles méthodes.

Exemple d'utilisation très simple :

#### Code : PHP

```
<?php
    $magicien = new Magicien (array('nom' => 'vyk12', 'type' =>
    'magicien'));
    $classeMagicien = new ReflectionObject ($magicien);
?>
```

## Informations propres à la classe

### *Les attributs*

Pour savoir si la classe possède tel attribut, tournons-nous vers **ReflectionClass::hasProperty(\$attributeName)**. Cette méthode retourne vrai si l'attribut passé en paramètre existe, et faux s'il n'existe pas. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
if ($classeMagicien->hasProperty ('magie'))
    echo 'La classe Magicien possède un attribut $magie';
else
    echo 'La classe Magicien ne possède pas d\'attribut $magie';
?>
```

Vous pouvez aussi récupérer cet attribut afin d'obtenir des informations le concernant, comme on vient de faire jusqu'à maintenant avec notre classe. On verra ça plus tard, une sous-partie sera dédiée à ce sujet. 😊

### *Les méthodes*

Si vous voulez savoir si la classe implémente telle méthode, alors il va falloir regarder du côté de **ReflectionClass::hasMethod(\$methodName)**. Celle-ci retourne vrai si la méthode est implémentée, ou faux si elle ne l'est pas. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    if ($classeMagicien->hasMethod ('lancerUnSort'))
        echo 'La classe Magicien implémente une méthode
lancerUnSort()';
    else
        echo 'La classe Magicien n\'implémente pas de méthode
lancerUnSort()';
?>
```

Vous pouvez, comme pour les attributs, récupérer une méthode, et une sous-partie sera dédiée à la classe permettant d'obtenir des informations sur telle méthode.

### *Les constantes*

Là aussi il est possible de savoir si telle classe possède telle constante. Ceci est possible grâce à la méthode **ReflectionClass::hasConstant(\$constName)**. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    if ($classePersonnage->hasConstant ('NOUVEAU'))
        echo 'La classe Personnage possède une constante NOUVEAU';
    else
        echo 'La classe Personnage ne possède pas de constante
NOUVEAU';
?>
```

Il est aussi possible de récupérer la valeur de la constante grâce à **ReflectionClass::getConstant(\$constName)** :

#### Code : PHP

```
<?php
    if ($classePersonnage->hasConstant ('NOUVEAU'))
        echo 'La classe Personnage possède une constante NOUVEAU
(celle ci vaut ', $classePersonnage->getConstant ('NOUVEAU'), ')';
    else
        echo 'La classe Personnage ne possède pas de constante
NOUVEAU';
?>
```

Vous pouvez aussi récupérer la liste complète des constantes d'une classe sous forme de tableau grâce à **ReflectionClass::getConstants()** :

#### Code : PHP

```
<?php
    echo '<pre>', print_r ($classePersonnage->getConstants(), true),
'</pre>';
?>
```

## Les relations entre classes

### L'héritage

Il est possible de récupérer la classe parente de notre classe. Pour cela, nous allons regarder du côté de **ReflectionClass::getParentClass()**. Cette méthode nous renvoie la classe parente s'il y en a une : la valeur de retour sera une instance de la classe **ReflectionClass** qui représentera la classe parente ! Si la classe ne possède pas de parent, alors la valeur de retour sera **false**.

Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    $classeMagicien = new ReflectionClass('Magicien');

    if ($parent = $classeMagicien->getParentClass())
        echo 'La classe Magicien a un parent : il s\'agit de la
    classe ', $parent->getName();
    else
        echo 'La classe Magicien n\'a pas de parent';
?>
```

Voici une belle occasion de vous présenter la méthode **ReflectionClass::getName()**. Cette méthode se contente de renvoyer le nom de la classe. Pour l'exemple avec le magicien ça aurait été inutile puisqu'on savait déjà le nom de la classe, mais ici on ne sait pas (quand je dis qu'on ne sait pas c'est que ce n'est pas déclaré explicitement dans les dernières lignes de code).

Dans le domaine de l'héritage, on peut aussi citer **ReflectionClass::isSubclassOf(\$className)**. Cette méthode nous renvoie vrai si la classe spécifiée en paramètre est le parent de notre classe. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    if ($classeMagicien->isSubclassOf('Personnage'))
        echo 'La classe Magicien a pour parent la classe
    Personnage';
    else
        echo 'La classe Magicien n\'a la classe Personnage pour
    parent';
?>
```

Les deux prochaines méthodes que je vais vous présenter ne sont pas en rapport direct avec l'héritage mais sont cependant utilisées lorsque cette relation existe : il s'agit de savoir si la classe est abstraite ou finale. Nous avons pour cela les méthodes **ReflectionClass::isAbstract()** et **ReflectionClass::isFinal()**. Notre classe **Personnage** est abstraite, vérifions donc cela :

#### Code : PHP

```
<?php
    $classePersonnage = new ReflectionClass('Personnage');

    // Est-elle abstraite ?
    if ($classePersonnage->isAbstract())
        echo 'La classe Personnage est abstraite';
```

```

    else
        echo 'La classe Personnage n\'est pas abstraite';

    // Est-elle finale ?
    if ($classePersonnage->isFinal())
        echo 'La classe Personnage est finale';
    else
        echo 'La classe Personnage n\'est pas finale';
?>

```

Dans le même genre, on peut citer **ReflectionClass::isInstantiable()** qui permet de savoir si notre classe est instanciable. Comme la classe **Personnage** est abstraite, elle ne l'est pas. Vérifions cela :

#### Code : PHP

```

<?php
if ($classePersonnage->isInstantiable())
    echo 'La classe Personnage est instanciable';
else
    echo 'La classe personnage n\'est pas instanciable';
?>

```

Bref, pas de grosse surprise. 😊

### Les interfaces

Voyons maintenant les méthodes en rapport avec les interfaces. Comme je vous l'ai déjà dit, une interface n'est autre qu'une classe entièrement abstraite : nous pouvons donc instancier la classe **ReflectionClass** en spécifiant une interface en paramètre et vérifier si celle-ci est bien une interface grâce à la méthode **ReflectionClass::isInterface()**.



Dans les exemples qui vont suivre, on va admettre que la classe **Magicien** implémente une interface **iMagicien**.

#### Code : PHP

```

<?php
$classeIMagicien = new ReflectionClass('iMagicien');

if ($classeIMagicien->isInterface())
    echo 'La classe iMagicien est une interface';
else
    echo 'La classe iMagicien n\'est pas une interface';
?>

```

Vous pouvez aussi savoir si telle classe implémente telle interface grâce à la méthode **ReflectionClass::implementsInterface(\$interfaceName)**. Exemple :

#### Code : PHP

```

<?php
if ($classeMagicien->implementsInterface('iMagicien'))
    echo 'La classe Magicien implémente l\'interface iMagicien';
else
    echo 'La classe Magicien n\'implémente pas l\'interface
iMagicien';
?>

```

Il est aussi possible de récupérer toutes les interfaces implémentées, interfaces contenues dans un tableau. Pour cela, deux méthodes sont à votre disposition : **ReflectionClass::getInterfaces()** et **ReflectionClass::getInterfaceNames()**. La première renvoie autant d'instances de la classe **ReflectionClass** qu'il y a d'interfaces, chacune représentant une interface. La seconde méthode se contente uniquement de renvoyer un tableau contenant le nom de toutes les interfaces implémentées. Je pense qu'il est inutile de donner un exemple sur ce point-là. 😊

## Obtenir des informations sur les attributs de ses classes

Nous avons assez parlé de la classe, intéressons-nous maintenant à ses attributs. La classe qui va nous permettre d'en savoir plus à leur sujet est **ReflectionProperty**. Il y a deux moyens d'utiliser cette classe : l'instancier directement ou utiliser une méthode de **ReflectionClass** qui nous renverra une instance de **ReflectionProperty**.

### Instanciation directe

L'appel du constructeur se fait en lui passant deux arguments. Le premier est le nom de la classe, et le second est le nom de l'attribut. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    $attributMagie = new ReflectionProperty('Magicien', 'magie');
?>
```

Tout simplement. 😊

## Récupération d'attribut d'une classe

### Récupérer un attribut

Afin de récupérer un attribut d'une classe, on aura besoin de la méthode **ReflectionClass::getProperty(\$attrName)** :

#### Code : PHP

```
<?php
    $classeMagicien = new ReflectionClass('Magicien');
    $attributMagie = $classeMagicien->getProperty('magie');
?>
```

### Récupérer tous les attributs

Si vous souhaitez récupérer tous les attributs d'une classe, il va falloir se servir de **ReflectionClass::getProperties()**. Le résultat retourné est un tableau contenant autant d'instance de **ReflectionProperty** que d'attributs.

#### Code : PHP

```
<?php
    $classePersonnage = new ReflectionClass('Personnage');
    $attributsPersonnage = $classePersonnage->getProperties();
?>
```

Après avoir vu comment récupérer un attribut, nous allons voir ce qu'on peut faire avec. 😊

## Le nom et la valeur des attributs

Afin de récupérer le nom de l'attribut, nous avons toujours la méthode **ReflectionProperty::getName()**. Pour obtenir la valeur de celui-ci, nous utiliserons la méthode **ReflectionProperty::getValue(\$object)**. Nous devrons spécifier à cette dernière méthode l'instance dans laquelle nous voulons obtenir la valeur de l'attribut : chaque attribut est propre à chaque instance, ça n'aurait pas de sens de demander la valeur de l'attribut d'une classe. 😊

Pour nous exercer, nous allons lister tous les attributs de la classe **Magicien**.

#### Code : PHP

```
<?php
$classeMagicien = new ReflectionClass('Magicien');
$magicien = new Magicien(array('nom' => 'vyk12', 'type' =>
'magicien'));

foreach ($classeMagicien->getProperties() as $attribut)
    echo $attribut->getName(), ' => ', $attribut-
>getValue($magicien);
?>
```



Il fonctionne pas ton code, j'ai une vieille erreur fatale qui me bloque tout...

En effet. Cette erreur fatale est levée car vous avez appelé la méthode **ReflectionProperty::getValue()** sur un attribut **non public**. Il faut donc rendre l'attribut **accessible** grâce à **ReflectionProperty::setAccessible(\$accessible)**, où **\$accessible** vaut vrai ou faux suivant si vous voulez rendre l'attribut accessible ou non.

#### Code : PHP

```
<?php
$classeMagicien = new ReflectionClass('Magicien');
$magicien = new Magicien(array('nom' => 'vyk12', 'type' =>
'magicien'));

foreach ($classeMagicien->getProperties() as $attribut)
{
    $attribut->setAccessible(true);
    echo $attribut->getName(), ' => ', $attribut-
>getValue($magicien);
}
?>
```



Quand vous rendez un attribut accessible, vous pouvez modifier sa valeur grâce à **ReflectionProperty::setValue(\$objet, \$valeur)**, ce qui est contre le principe d'encapsulation. Pensez donc bien à rendre l'attribut inaccessible après sa lecture en faisant **\$attribut->setAccessible(false);**

## Portée de l'attribut

Il est tout à fait possible de savoir si un attribut est privé, protégé ou public grâce aux méthodes **ReflectionProperty::isPrivate()**, **ReflectionProperty::isProtected()** et **ReflectionProperty::isPublic()**.

#### Code : PHP

```
<?php
$uneClasse = new ReflectionClass('MaClasse');

foreach ($uneClasse->getProperties() as $attribut)
{
```

```

echo $attribut->getName(), ' => attribut';

if ($attribut->isPublic())
    echo 'public';
elseif ($attribut->isProtected())
    echo 'protégé';
else
    echo 'privé';
}

?>

```

Il existe aussi une méthode permettant de savoir si l'attribut est statique ou non grâce à **ReflectionProperty::isStatic()**.

#### Code : PHP

```

<?php
$uneClasse = new ReflectionClass('MaClasse');

foreach ($uneClasse->getProperties() as $attribut)
{
    echo $attribut->getName(), ' => attribut';

    if ($attribut->isPublic())
        echo 'public';
    elseif ($attribut->isProtected())
        echo 'protégé';
    else
        echo 'privé';

    if ($attribut->isStatic())
        echo ' (attribut statique)';
}
?>

```

## Les attributs statiques

Le traitement d'attributs statiques diffère un peu dans le sens où ce n'est pas un attribut d'une **instance** mais un attribut de la **classe**. Ainsi, vous n'êtes pas obligé de spécifier d'instance lors de l'appel de **ReflectionProperty::getValue()** car un attribut statique n'appartient à aucune instance.

#### Code : PHP

```

<?php
class A
{
    public static $attr = 'Hello world !';
}

$classeA = new ReflectionClass('A');
echo $classeA->getProperty('attr')->getValue();
?>

```

Au lieu d'utiliser cette façon de faire, vous pouvez directement appeler **ReflectionClass::getStaticPropertyValue(\$attr)**, où **\$attr** est le nom de l'attribut. Dans le même genre, on peut citer **ReflectionClass::setStaticPropertyValue(\$attr, \$value)** où **\$value** est la nouvelle valeur de l'attribut.

#### Code : PHP

```
<?php
    class A
    {
        public static $attr = 'Hello world !';
    }

    $classeA = new ReflectionClass('A');
    echo $classeA->getStaticPropertyValue('attr'); // Affiche Hello
world !
    $classeA->setStaticPropertyValue('attr', 'Bonjour le monde !');
    echo $classeA->getStaticPropertyValue('attr'); // Affiche
Bonjour le monde !
?>
```

Vous avez aussi la possibilité d'obtenir tous les attributs statiques grâce à **ReflectionClass::getStaticProperties()**. Le tableau retourné ne contient pas des instances de **ReflectionProperty** mais uniquement les valeurs de chaque attribut.

#### Code : PHP

```
<?php
    class A
    {
        public static $attr1 = 'Hello world !';
        public static $attr2 = 'Bonjour le monde !';
    }

    $classeA = new ReflectionClass('A');

    foreach ($classeA->getStaticProperties() as $attr)
        echo $attr;

    // A l'écran s'affichera Hello world !Bonjour le monde !
?>
```

## Obtenir des informations sur les méthodes de ses classes

Voici la dernière classe faisant partie de l'API de réflexivité que je vais vous présenter : il s'agit de **ReflectionMethod**. Comme vous l'aurez deviné, c'est grâce à celle-ci que l'on pourra obtenir des informations concernant telle ou telle méthode. Nous pourrons connaître la portée de la méthode (publique, protégée ou privée), si elle est statique ou non, abstraite ou finale, s'il s'agit du constructeur ou du destructeur et on pourra même l'appeler sur un objet. 😊

## Création d'une instance de **ReflectionMethod**

### *Instanciation directe*

Le constructeur de **ReflectionMethod** demande 2 arguments : le nom de la classe et le nom de la méthode. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    class A
    {
        public function hello ($arg1, $arg2, $arg3 = 1, $arg4 =
'Hello world !')
        {
            echo 'Hello world !';
        }
    }

    $methode = new ReflectionMethod('A', 'hello');
?>
```

### Récupération d'une méthode d'une classe

La seconde façon de faire est de récupérer la méthode de la classe grâce à **ReflectionClass::getMethod(\$name)**. Celle-ci renvoie une instance de **ReflectionMethod** représentant la méthode.

#### Code : PHP

```
<?php
class A
{
    public function hello ($arg1, $arg2, $arg3 = 1, $arg4 =
'Hello world !')
    {
        echo 'Hello world !';
    }
}

$classeA = new ReflectionClass('A');
$methode = $classeA->getMethod('hello');

?>
```

### Publique, protégée ou privée ?

Comme pour les attributs, nous avons des méthodes pour le savoir : j'ai nommé **ReflectionMethod::isPublic()**, **ReflectionMethod::isProtected()** et **ReflectionMethod::isPrivate()**. Je ne vais pas m'étendre sur le sujet, vous savez déjà vous en servir. 😊

#### Code : PHP

```
<?php
$classeA = new ReflectionClass('A');
$methode = $classeA->getMethod('hello');

echo 'La méthode ', $methode->getName(), ' est ';

if ($methode->isPublic())
    echo 'publique';
elseif ($methode->isProtected())
    echo 'protégée';
else
    echo 'privée';

?>
```

Je suis sûr que vous savez quelle méthode permet de savoir si elle est statique ou non. 😊

#### Code : PHP

```
<?php
$classeA = new ReflectionClass('A');
$methode = $classeA->getMethod('hello');

echo 'La méthode ', $methode->getName(), ' est ';

if ($methode->isPublic())
    echo 'publique';
elseif ($methode->isProtected())
    echo 'protégée';
else
    echo 'privée';
```

```

if ($methode->isStatic())
    echo '(en plus elle est statique)';
?>

```

## Abstraite ? Finale ?

Les méthodes permettant de savoir si une méthode est abstraite ou finale sont très simples à retenir : il s'agit de **ReflectionMethod::isAbstract()** et **ReflectionMethod::isFinal()**.

### Code : PHP

```

<?php
$classeA = new ReflectionClass('A');
$methode = $classeA->getMethod('hello');

echo 'La méthode ', $methode->getName(), ' est ';

if ($methode->isAbstract())
    echo 'abstraite';
elseif ($methode->isFinal())
    echo 'finale';
else
    echo '« normale »';

?>

```

## Constructeur ? Destructeur ?

Dans le même genre de méthodes, on peut citer **ReflectionMethod::isConstructor()** et **ReflectionMethod::isDestructor()** qui permettent de savoir si la méthode est le constructeur ou le destructeur de la classe.

### Code : PHP

```

<?php
$classeA = new ReflectionClass('A');
$methode = $classeA->getMethod('hello');

if ($methode->isConstructor())
    echo 'La méthode ', $methode->getName(), ' est le
constructeur';
elseif ($methode->isDestructor())
    echo 'La méthode ', $methode->getName(), ' est le
destructeur';
?>

```

Pour que la première condition renvoie vrai, il ne faut pas obligatoirement que la méthode soit nommée `__construct`. En effet, si la méthode a le même nom que la classe, celle-ci est considérée comme le constructeur de la classe car sous PHP 4 c'était comme ça qu'on implémentait le constructeur : il n'y avait jamais de `__construct`. Pour que les scripts développés sous PHP 4 soient aussi compatibles sous PHP 5, le constructeur a aussi la possibilité d'être implémenté de cette façon, mais il est clairement préférable d'utiliser la méthode magique créée pour cet effet. 😊



## Appeler la méthode sur un objet

Pour réaliser ce genre de chose, nous allons avoir besoin de **ReflectionMethod::invoke(\$object, \$args)**. Le premier argument est l'objet sur lequel on veut appeler la méthode. Viennent ensuite tous les arguments que vous voulez passer à la méthode : vous devrez donc passer autant d'argument que la méthode appelée en exige. Prenons un exemple tout simple, vous comprendrez

mieux :

#### Code : PHP

```
<?php
    class A
    {
        public function hello ($arg1, $arg2, $arg3 = 1, $arg4 =
'Hello world !')
        {
            var_dump ($arg1, $arg2, $arg3, $arg4);
        }
    }

    $a = new A;
    $hello = new ReflectionMethod('A', 'hello');

    $hello->invoke($a, 'test', 'autre test'); // On ne va passer
que deux arguments à notre méthode

    // A l'écran s'affichera donc :
    // string(4) "test" string(10) "autre test" int(1) string(13)
"Hello world !"
?>
```

Une méthode semblable à **ReflectionMethod::invoke(\$object, \$args)** existe : il s'agit de **ReflectionMethod::invokeArgs(\$object, \$args)**. La différence entre ces deux méthodes est que la seconde demandera les arguments listés dans un tableau au lieu de les lister en paramètres. L'équivalent du code précédent avec **Reflection::invokeArgs()** serait donc le suivant :

#### Code : PHP

```
<?php
    class A
    {
        public function hello ($arg1, $arg2, $arg3 = 1, $arg4 =
'Hello world !')
        {
            var_dump ($arg1, $arg2, $arg3, $arg4);
        }
    }

    $a = new A;
    $hello = new ReflectionMethod('A', 'hello');

    $hello->invokeArgs($a, array ('test', 'autre test')); // Les
deux arguments sont cette fois-ci contenus dans un tableau

    // Le résultat affiché est exactement le même
?>
```

Si vous n'avez pas accès à la méthode à cause de sa portée restreinte, vous pouvez la rendre accessible comme on l'a fait avec les attributs, grâce à la méthode **ReflectionMethod::setAccessible(\$bool)**. Si *\$bool* vaut *true*, alors la méthode sera accessible, sinon elle ne le sera pas. Je me passe d'exemple, je suis sûr que vous trouverez tous seuls. 😊

Allez, un petit QCM pour être sûr que vous avez un minimum suivi et c'est fini !

### Utiliser des annotations

À présent, je vais vous montrer quelque chose d'intéressant qu'il est possible de faire grâce à la réflexivité : utiliser des annotations pour vos classes, méthodes et attributs, mais surtout y accéder durant l'exécution du script. Que sont les annotations ? Les annotations sont des métadonnées relatives à la classe, méthode ou attribut, qui apportent des informations sur l'entité souhaitée. Elles sont insérées dans des commentaires utilisant le syntaxe **doc block**, comme ceci :

**Code : PHP**

```
<?php
/*
* @version 2.0
*/
class Personnage
{
    // ...
}
```

Les annotations s'insèrent à peu près de la même façon, mais il y a une syntaxe un peu différente. En effet, la syntaxe doit être précise pour qu'elle puisse être parsée par la bibliothèque que nous allons utiliser pour récupérer les données souhaitées.

## Présentation d'addendum

Cette sous-partie aura pour but de présenter les annotations par le biais de la bibliothèque **addendum** qui parsera les codes pour en extraire les informations. Pour cela, commencez par [télécharger addendum](#), et décompressez l'archive dans le dossier contenant votre projet.

Commençons par créer une classe sur laquelle nous allons travailler tout au long de cette partie, comme **Personnage** (à tout hasard). Avec addendum, toutes les annotations sont des classes héritant d'une classe de base : **Annotation**. Si nous voulons ajouter une annotation **Table** par exemple à notre classe pour spécifier à quelle table un objet **Personnage** correspond, alors il faudra au préalable créer une classe **Table**.

 Pour travailler simplement, créez sur votre ordinateur un dossier **annotations** contenant un fichier **index.php**, un fichier **Personnage.class.php** qui contiendra notre classe, un fichier **MyAnnotations.php** qui contiendra nos annotations, et enfin le dossier **addendum**.

**Code : PHP**

```
<?php
class Table extends Annotation {}
```

À toute annotation correspond une **valeur**, valeur à spécifier lors de la déclaration de l'annotation :

**Code : PHP**

```
<?php
/*
* @Table ("personnages")
*/
class Personnage
{}
```

On vient donc de créer une annotation basique, mais concrètement, on n'a pas fait grand-chose. Nous allons maintenant voir comment récupérer cette annotation, et plus précisément la valeur qui lui est assignée, grâce à addendum.



À quoi servent-elles ces annotations ?

Les annotations sont surtout utilisées par les frameworks, comme [PHPUnit](#) (framework de tests unitaires) ou [Zend Framework](#) par exemple, ou bien les [ORM](#) tel que [Doctrine](#), qui apportent ici des informations pour le mapping des classes. Vous n'aurez donc peut-être pas à utiliser les annotations dans vos scripts, mais il est important d'en avoir entendu parler si vous décidez d'utiliser des frameworks ou bibliothèques les utilisant.

## Récupérer une annotation

Pour récupérer une annotation, il va d'abord falloir récupérer la classe *via* la bibliothèque en créant une instance de **ReflectionAnnotatedClass**, comme on l'avait fait en début de chapitre avec **ReflectionClass** :

### Code : PHP

```
<?php
// On commence par inclure les fichiers nécessaires
require 'addendum/annotations.php';
require 'MyAnnotations.php';
require 'Personnage.class.php';

$reflectedClass = new ReflectionAnnotatedClass('Personnage');
```

Maintenant que c'est fait, nous allons pouvoir récupérer l'annotation grâce à la méthode **getAnnotation**. De manière générale, cette méthode retourne une instance de **Annotation**. Dans notre cas, puisque nous voulons l'annotation **Table**, ce sera une instance de **Table** qui sera retournée. La valeur de l'annotation est contenue dans l'attribut **value**, attribut public disponible dans toutes les classes filles de **Annotation** :

### Code : PHP

```
<?php
// On commence par inclure les fichiers nécessaires
require 'addendum/annotations.php';
require 'MyAnnotations.php';
require 'Personnage.class.php';

$reflectedClass = new ReflectionAnnotatedClass('Personnage');

echo 'La valeur de l\'annotation <strong>Table</strong> est
<strong>', $reflectedClass->getAnnotation('Table')->value,
'</strong>;'
```

Il est aussi possible pour une annotation d'avoir un tableau comme valeur. Pour réaliser une telle chose, il faut mettre la valeur de l'annotation entre accolades et séparer les valeurs du tableau par des virgules :

### Code : PHP

```
<?php
/*
 * @Type({'brute', 'guerrier', 'magicien'})
 */
class Personnage
{}
```

Si vous récupérez l'annotation, vous obtiendrez un tableau classique :

### Code : PHP

```
<?php
print_r($reflectedClass->getAnnotation('Type')->value); // Affiche le détail du tableau
```

Vous pouvez aussi spécifier des clés pour les valeurs, comme ceci :

#### Code : PHP

```
<?php
    /**
 * @Type({meilleur = 'magicien', moins_bon = 'brute', neutre =
 'guerrier'})
 */
class Personnage
{



}
```



Notez la mise entre quotes de **moins bon** : elles sont utiles ici car un espace est présent. Cependant, comme vous le voyez avec **meilleur** et **neutre**, elles ne sont pas obligatoires. 😊

Enfin, pour finir avec les tableaux, je précise que vous pouvez en emboîter tant que vous voulez. Pour placer un tableau dans un autre, il suffit d'ouvrir une nouvelle paire d'accolades :

#### Code : PHP

```
<?php
    /**
 * @UneAnnotation({uneCle = 1337, uneCle2 = true, uneCle3 = 'une
 valeur'})
 */
```

## Savoir si une classe possède telle annotation

Il est possible de savoir si une classe possède telle annotation grâce à la méthode **hasAnnotation** :

#### Code : PHP

```
<?php
require 'addendum/annotations.php';
require 'MyAnnotations.php';
require 'Personnage.class.php';

$reflectedClass = new ReflectionAnnotatedClass('Personnage');

$ann = 'Table';
if ($reflectedClass->hasAnnotation($ann))
{
    echo 'La classe possède une annotation <strong>', $ann,
'</strong> dont la valeur est <strong>', $reflectedClass-
>getAnnotation($ann)->value, '</strong><br />';
}
```

## Une annotation à multiples valeurs

Il est possible pour une annotation de posséder plusieurs valeurs. Chacune de ces valeurs est stockée dans un attribut de la classe représentant l'annotation. Par défaut, une annotation ne contient qu'un attribut (**\$value**) qui est la valeur de l'annotation.

Pour pouvoir assigner plusieurs valeurs à une annotation, il va donc falloir ajouter des attributs à notre classe. Commençons par

ça :

#### Code : PHP

```
<?php
class ClassInfos extends Annotation
{
    public $author;
    public $version;
}
```



Il est important ici que les attributs soient publics pour que le code extérieur à la classe puisse modifier leur valeur.

Maintenant, tout se joue lors de la création de l'annotation. Pour assigner les valeurs souhaitées aux attributs, il suffit d'écrire ces valeurs précédées du nom de l'attribut. Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
/**
 * @ClassInfos(author = "vyk12", version = "1.0")
 */
class Personnage
{}
```

Pour accéder aux valeurs des attributs, il faut récupérer l'annotation comme on l'a fait précédemment, et récupérer l'attribut.

#### Code : PHP

```
<?php
$classInfos = $reflectedClass->getAnnotation('ClassInfos');

echo $classInfos->author;
echo $classInfos->version;
```

Le fait que les attributs soient publics peut poser quelques problèmes. En effet, de la sorte, nous ne pouvons pas être sûr que les valeurs assignées soient correctes. Heureusement, la bibliothèque nous permet de pallier ce problème en ré-écrivant la méthode **checkConstraints()** (déclarée dans sa classe mère **Annotation**) dans notre classe représentant l'annotation, appelée à chaque assignation de valeur, dans l'ordre dans lequel sont assignées les valeurs. Vous pouvez ainsi vérifier l'intégrité des données, et lancer une erreur si il y a un problème. Cette méthode prend un argument : la cible d'où provient l'annotation. Dans notre cas, l'annotation vient de notre classe **Personnage**, donc le paramètre sera une instance de **ReflectionAnnotatedClass** représentant **Personnage**. Vous verrez ensuite que cela peut être une méthode ou un attribut.

#### Code : PHP

```
<?php
class ClassInfos extends Annotation
{
    public $author;
    public $version;

    public function checkConstraints($target)
{}
```

```

        if (!is_string($this->author))
        {
            throw new Exception('L\'auteur doit être une chaîne
de caractères');
        }

        if (!is_numeric($this->version))
        {
            throw new Exception('Le numéro de version doit être
un nombre valide');
        }
    }
}

```

## Des annotations pour les attributs et méthodes

Jusqu'ici, nous avons ajouté des annotations à une classe. Il est cependant possible d'en ajouter à des méthodes et attributs comme on l'a fait pour la classe :

### Code : PHP

```

<?php
/**
 * @Table("Personnages")
 * @ClassInfos(author = "vyk12", version = "1.0")
 */
class Personnage {
    /**
     * @AttrInfos(description = 'Contient la force du personnage, de 0 à
     100', type = 'int')
     */
    protected $force_perso;

    /**
     * @ParamInfo(name = 'destination', description = 'La destination du
     personnage')
     * @ParamInfo(name = 'vitesse', description = 'La vitesse à laquelle
     se déplace le personnage')
     * @MethodInfos(description = 'Déplace le personnage à un autre
     endroit', return = true, returnDescription = 'Retourne true si le
     personnage peut se déplacer')
     */
    public function déplacer($destination, $vitesse)
    {
        // ...
    }
}

```

Pour récupérer une de ces annotations, il faut d'abord récupérer l'attribut ou la méthode. On va pour cela se tourner vers **ReflectionAnnotatedProperty** et **ReflectionAnnotatedMethod**. Le constructeur de ces classes attend en premier paramètre le nom de la classe contenant l'élément, et en second le nom de l'attribut ou de la méthode. Exemple :

### Code : PHP

```

<?php
    $reflectedAttr = new ReflectionAnnotatedProperty('Personnage',
'force_perso');
    $reflectedMethod = new ReflectionAnnotatedMethod('Personnage',
'déplacer');

echo 'Infos concernant l\'attribut :';
var_dump($reflectedAttr->getAnnotation('AttrInfos'));

```

```
echo 'Infos concernant les paramètres de la méthode :';
var_dump($reflectedMethod->getAllAnnotations('ParamInfo'));

echo 'Infos concernant la méthode :';
var_dump($reflectedMethod->getAnnotation('MethodInfo'));
```

Notez ici l'utilisation de **ReflectionAnnotatedMethod::getAllAnnotations()**. Cette méthode permet de récupérer toutes les annotations d'une entité correspondant au nom donné en argument. Si aucun nom n'est donné, alors toutes les annotations de l'entité seront retournées.

## Contraindre une annotation à une cible précise

Grâce à une annotation un peu spéciale, vous avez la possibilité d'imposer un type de cible pour une annotation. En effet, jusqu'à maintenant, nos annotations pouvaient être utilisées aussi bien par des classes que par des attributs ou des méthodes. Dans le cas des annotations **Class Infos**, **Attr Infos**, **Method Infos** et **Param Infos**, cela présenterait un non-sens qu'elles puissent être utilisées par n'importe quel type d'élément.

Pour pallier ce problème, retournons à notre classe **Class Infos**. Pour dire à cette annotation qu'elle ne peut être utilisée que sur des classes, il faut utiliser l'annotation spéciale **@Target** :

### Code : PHP

```
<?php
/** @Target("class") */
class ClassInfos extends Annotation
{
    public $author;
    public $version;
}
```

À présent, essayez d'utiliser l'annotation **@Class Infos** sur un attribut ou une méthode, et vous verrez qu'une erreur sera levée.



 Cette annotation peut aussi prendre pour valeur **property**, **method** ou **nesty**. Ce dernier type est un peu particulier et cette partie commençant déjà à devenir un peu grosse, j'ai décidé de ne pas en parler. Si cela vous intéresse, je ne peux que vous conseiller d'aller faire un tour sur [la documentation d'addendum](#).

Je ne pense pas que vous vous servirez de ce chapitre dans l'immédiat, mais il est toujours bon d'avoir entendu parler de l'API de réflexivité en PHP si l'on décide de programmer OO.

Je vous ai aussi volontairement caché une classe : la classe **ReflectionParameter** qui vous permet d'obtenir des informations sur les paramètres de vos méthodes. Je vous laisse vous documenter à ce sujet, son utilisation est très simple.

## UML : présentation (1/2)

Commençons en douceur cette partie en vous présentant l'UML. L'UML est un langage de modélisation objet. Non, ne vous inquiétez pas, ce n'est pas si compliqué que ça. La chose la plus compliquée à comprendre c'est à **quoi ça sert** (question qui, je pense, a déjà traversé votre esprit au tout début de ce tutoriel sur la POO, non ? 😊). Le but de ces deux chapitres est de vous aider à penser objet en modélisant votre application. Let's go. 😊

### UML, kézako ?

L'UML est un langage de modélisation objet. Il permet donc de modéliser vos objets et ainsi représenter votre application sous forme de diagramme.

Avant d'aller plus loin, je vais quand même vous dire ce que signifie UML :

Unified Modeling Language

Ce qui veut dire « langage de modélisation unifié ». UML n'est pas un langage à proprement parler, plutôt une sorte de *méthodologie*.

 Mais qu'est-ce que c'est concrètement ? À quoi ça pourra bien me servir ?

Grâce à UML, vous pourrez modéliser toute votre application. Quand je dis *toute*, j'entends par là la plupart de votre application car PHP n'est pas un langage orienté objet : le modèle objet lui a été implémenté au cours des versions (dès la version 4). Grâce à ces diagrammes, vous pourrez donc représenter votre application : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par l'application, etc. Ces diagrammes ont été conçus pour que quelqu'un n'ayant aucune connaissance en informatique puisse comprendre le fonctionnement de votre application. Certes, certains diagrammes sont réservés aux développeurs car assez difficiles à expliquer si on ne sait pas programmer : ce sont ces diagrammes que l'on va étudier.

 Ok, je peux modéliser mon application mais en quoi cela va-t-il m'aider ?

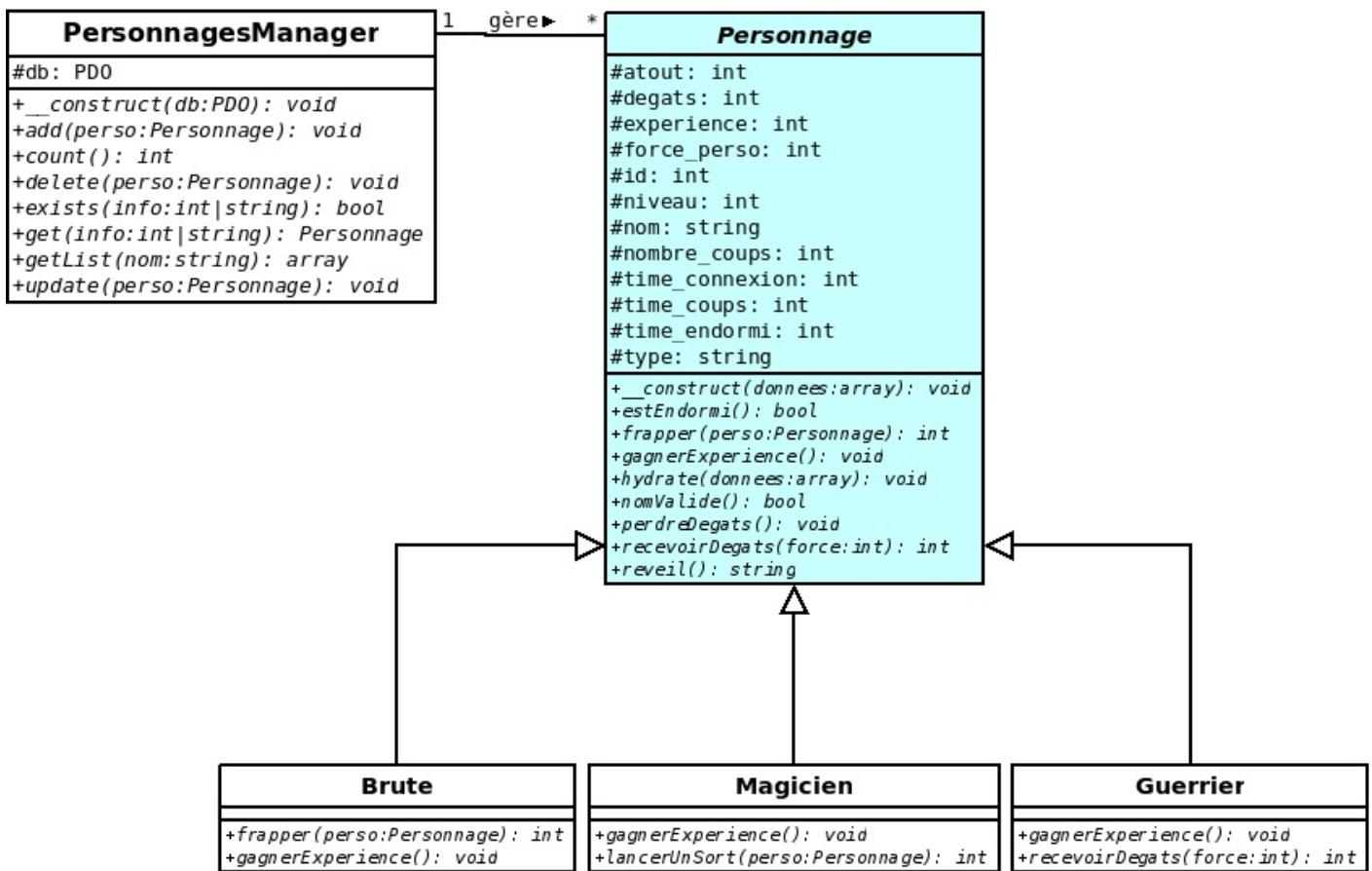
Si vous avez un gros projet (et là je ne parle pas forcément de PHP mais de tout langage implémentant la POO), il peut être utile de le modéliser afin d'y voir plus clair. Si vous vous focalisez sur la question « *Par où commencer ?* » au début du projet, c'est qu'il vous faut un regard plus objectif sur le projet. Les diagrammes vous apporteront ce regard différent sur votre application.

L'UML peut aussi être utile quand on commence à programmer OO mais qu'on ne sait pas trop comment s'y prendre. Par exemple, vous, vous ne savez pas trop encore comment programmer orienté objet de façon concrète (vous avez vu comment créer un mini-jeu, c'est cool, mais un livre d'or ou un système de news, vous savez ?). Sachez donc que l'UML va vous être d'une grande aide au début. Ça vous aidera à mieux penser objet car les diagrammes représentant vos classes, vous vous rendrez mieux compte de ce qu'il est intelligent de faire ou de ne pas faire. Cependant, l'UML n'est pas un remède miracle et vous ne saurez toujours pas comment vous y prendre pour réaliser votre toute première application, mais une fois que je vous aurai montré et que vous sauriez un minimum comment faire, là, l'UML pourra sans doute vous aider.

Enfin, l'UML a aussi un rôle de documentation. En effet, quand vous représenterez votre projet sous forme de diagramme, quiconque sachant le déchiffrer pourra (du moins, si vous l'avez bien construit) comprendre le déroulement de votre application et éventuellement reprendre votre projet (c'est toujours mieux que la [phpdoc](#) que nous utilisions jusqu'à présent pour commenter nos classes (regardez le dernier TP si vous avez un trou de mémoire)).

Bref, que ce soient pour les gros projets personnels ou professionnels, l'UML vous suivra partout. Cependant, tout le monde ne trouve pas l'UML très utile et certains préfèrent modéliser le projet « dans leur tête ». Vous verrez avec le temps si vous avez réellement besoin de l'UML ou si vous pouvez vous en passer, mais pour l'instant, je vous conseille de modéliser (enfin, dès le prochain chapitre). 😊

Il existe plusieurs types de diagrammes. Nous, nous allons étudier les *diagrammes de classe*. Ce sont des diagrammes modélisant vos classes et montrant les différentes interactions entre elles. Un exemple ?



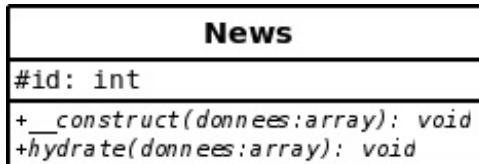
Vous aurez sans doute reconnu notre dernier TP représenté sur un diagramme.

Ce diagramme a l'avantage d'être très simple à étudier. Cependant, il y a des cas complexes et des conventions à connaître car, par exemple, des méthodes abstraites n'ont pas le même style d'écriture qu'une méthode finale. On va étudier les bases, petit à petit, puis à la fin de ce chapitre vous serez capable d'analyser complètement un diagramme de classe. 😊

## Modéliser une classe

### Première approche

On va commencer en douceur par analyser une simple classe modélisée. On va prendre notre classe **News** simplifiée.



Nous avons donc ici une simple classe. Commençons par analyser celle-ci.

- En haut, en gras et gros, c'est le nom de la classe (ici, **News**) ;
- Ensuite, séparé du nom de la classe, vient un attribut de cette classe : il s'agit de `id` précédé d'un `#`, nous verrons ce dont il s'agit juste après ;
- Enfin, séparée de la liste d'attributs, vient la liste des méthodes de la classe. Toutes sont précédées d'un `+`, qui a, comme le `#`, une signification.

On va commencer par analyser la signification du `#` et des `+`. Je ne vous fais pas attendre : ces signes symbolisent la portée de l'attribut ou de la méthode. Voici la liste des trois symboles :

- Le signe `+` : l'élément suivi de ce signe est public ;
- Le signe `#` : l'élément suivi de ce signe est protégé ;

- Le signe - : l'élément suivi de ce signe est privé.

Maintenant que vous savez à quoi correspondent ces signes, regardez à droite de l'attribut : suivi de deux points, on peut lire *int*. Cela veut dire que cet attribut est de type *int*, tout simplement. *int* est le diminutif de *integer* qui veut dire *entier* : notre attribut est donc un nombre entier.

Vous voyez qu'à droite des méthodes on peut apercevoir la même chose. Ceci indique le type de la valeur de retour de celle-ci. Si elle ne renvoie rien, alors on dit qu'elle est vide (= *void*). Si elle peut renvoyer plusieurs types de résultats différents, alors on dit qu'elle est mixte (= *mixed*). Par exemple, une méthode *\_\_get* peut renvoyer une chaîne de caractères ou un entier (regardez la classe **Personnage** sur le premier diagramme).

La dernière chose sur ce diagramme à expliquer, c'est ce qu'il y a entre les parenthèses suivant le nom des méthodes. Comme vous vous en doutez, elles contiennent tous les attributs ainsi que leur type (entier, tableau, chaîne de caractères, etc.). Si un paramètre peut être de plusieurs types, alors, comme pour les valeurs de retour des méthodes, on dit qu'il est *mixte*.



Si un attribut, une méthode ou un paramètre est une instance ou en renvoie une, il ne faut pas dire que son type est **object**. Son type est le nom de la classe, à savoir **Personnage**, **Brute**, **Magicien**, **Guerrier**, etc.

Ensuite, il y a des conventions concernant le style d'écriture des attributs et méthodes :

- Si la méthode est en gras, alors elle est abstraite. Si elle n'est pas en italique, alors elle est finale. Si elle n'est pas en gras et est en italique, alors elle est « normale » (ni abstraite, ni finale quoi );
- Si l'attribut ou la méthode est souligné, alors l'élément est statique.

Et enfin, une dernière chose, si le nom de la classe est en italique, alors elle est abstraite. 



Tous ces « codes » (textes en gras, soulignés ou en italiques) sont un choix personnel (choix largement influencé par la configuration par défaut de mon logiciel de création de diagramme, je dois l'avouer ).

## Exercices

Maintenant que je vous ai dit tout ça, je vais vous donner quelques attributs et méthodes et vous allez essayer de deviner quels sont ses particularités (portée, statique ou non, abstraite, finale, ou ni l'un ni l'autre, les arguments et leur type...). Je commence avec ceci :

### Citation : Méthode

*-maMethode (param1:int) : void*

Correction :

### Secret (cliquez pour afficher)

Nous avons ici une méthode **maMethode** qui est statique. Elle ne renvoie rien et accepte un argument : *\$param1*, qui est un entier. Sans oublier sa portée, symbolisée par le signe -, qui est privée.

### Citation : Méthode

*#maMethode (param1:mixed) : array*

Correction :

### Secret (cliquez pour afficher)

Nous avons ici une méthode **maMethode** abstraite. Elle renvoie un tableau et accepte un argument : *\$param1*, qui peut être de plusieurs types. Sans oublier sa portée, symbolisée par le signe #, qui est protégée.

Les différents codes (gras, italique, soulignements, etc.) rentreront dans votre tête au fil du temps, je ne vous impose pas de tous les apprendre sur-le-champs. Référez-vous autant que nécessaire à cette partie de ce chapitre en cas de petits trous de mémoire.



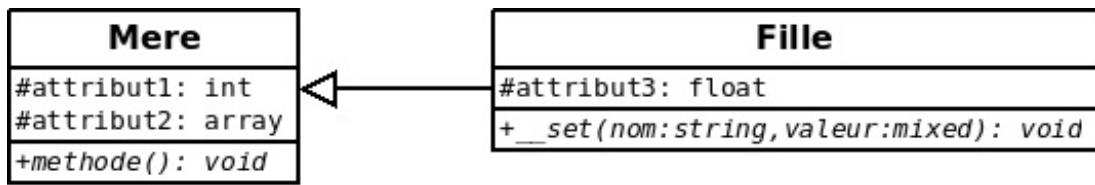
Maintenant que vous savez analyser un objet, il serait bien de savoir analyser les interactions entre ceux-ci, non ? 😊

## Modéliser les interactions

Nous attaquons la dernière partie de ce chapitre. Nous allons voir comment modéliser les interactions entre les objets que l'on a modélisés. Jusqu'à présent, on sait comment les reconnaître, mais l'avantage de la POO est de créer un ensemble d'objets qui interagissent entre eux afin de créer une vraie application.

### L'héritage

Parmi les interactions, on peut citer l'héritage. Comme montré dans le premier diagramme que vous avez vu, on symbolise l'héritage par une simple flèche, comme ceci :



Ce diagramme équivaut au code suivant :

Code : PHP

```

<?php
class Mere
{
    protected $attribut1, $attribut2;

    public function methode1()
    {

    }
}

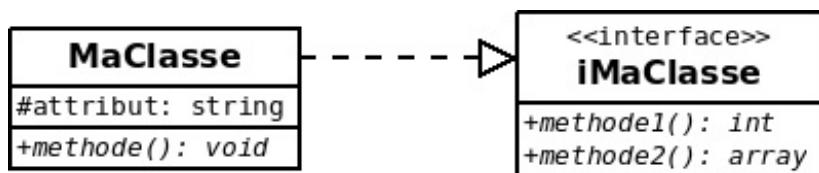
class Fille extends Mere
{
    protected $attribut3;

    public function __set ($nom, $valeur)
    {

    }
}
?>
  
```

### Les interfaces

Vous connaissez aussi les interactions avec les interfaces. En effet, comme je l'ai déjà dit, une interface n'est rien d'autre qu'une classe entièrement abstraite, elle est donc considérée comme tel. Si une classe doit implémenter une interface, alors on utilisera la flèche en pointillés, comme ceci :



Traduit en PHP, ça donne :

Code : PHP

```

<?php
interface iMaClasse
{
    public function methode1();
    public function methode2();
}

class MaClasse implements iMaClasse
{
    protected $attribut;

    public function methode()
    {

    }

    // Ne pas oublier d'implémenter les méthodes de l'interface
    !

    public function methode1()
    {

    }

    public function methode2()
    {

    }
}
?>

```

## L'association

Nous allons voir encore trois interactions qui se ressemblent. La première est **l'association**. On dit que deux classes sont associées lorsqu'une instance des deux classes est amenée à interagir avec l'autre instance. L'association entre deux classes est modélisée comme ceci :



L'association est ici caractérisée par le fait qu'une méthode de la classe **NewsManager** entre en relation avec une instance de la classe **News**.



Attends deux secondes... Je vois des trucs écrits sur la ligne ainsi qu'aux extrémités, qu'est-ce que c'est ?

Le mot écrit au centre, au-dessus de la ligne est la **définition** de la relation. Il est suivi d'un petit symbole indiquant le sens de l'association. Ainsi, on peut lire facilement « **NewsManager** gère **News** ».

Ensuite, vous voyez le chiffre 1 écrit à gauche et une astérisque à droite. Ce sont les **cardinalités**. Ces cardinalités présentent le nombre d'instances qui participent à l'interaction. Nous voyons donc qu'il y a **1** manager pour une infinité de news. On peut désormais lire facilement « **1 NewsManager gère une infinité de News** ». Les cardinalités peuvent être écrites sous différentes formes :

- **x** (nombre entier) : tout simplement la valeur exacte de **x** ;
- **x..y** : de **x** à **y** (exemple : **1..5**) ;
- **\*** : une infinité ;
- **x..\*** : **x** ou plus (exemple : **5..\***).

## L'agrégation

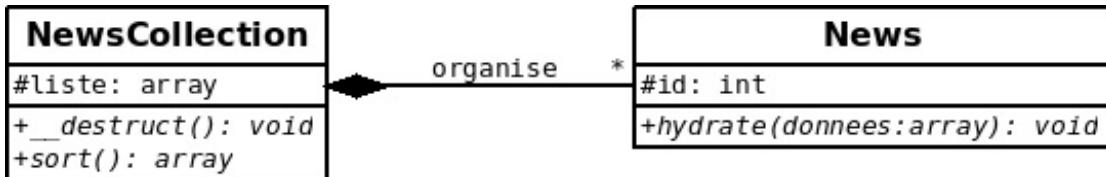
La deuxième flèche que je vais vous présenter est **l'agrégation**. Il s'agit d'une forme d'association un peu particulière : on parlera d'agrégation entre deux classes lorsque l'une d'entre elles contiendra au moins une instance de l'autre classe. Une agrégation est caractérisée de la sorte :



Vous pouvez remarquer qu'il n'y a pas de cardinalité du côté du losange. En effet, le côté ayant le losange signifie qu'il y a obligatoirement une et une seule instance de la classe par relation (ici la classe est **NewsCollection**).

## La composition

La dernière interaction que je vais vous présenter est la **composition**. La composition est une agrégation particulière. Imaginons que nous avons une classe A qui contient une ou plusieurs instance(s) de B. On parlera de composition si, lorsque l'instance de A sera supprimée, toutes les instances de B contenues dans l'instance de A seront elles aussi supprimées (ce qui n'était pas le cas avec l'agrégation). Une composition est représentée de la sorte :



**i** Notez la présence de la méthode `__destruct()` qui sera chargée de détruire les instances de la classe **News**. Cependant, celle-ci n'est pas obligatoire : vous pouvez très bien, dans l'une de vos méthodes, placer un `$this->liste[] = new News;`, et l'instance créée puis stockée dans l'attribut `$liste` sera donc automatiquement détruit. 😊

Je ne vous ai pas préparé de QCM car aucune notion essentielle n'est exprimée ici, et le niveau de ce chapitre n'est pas très haut. Il suffit juste de se rappeler de ce qu'est l'UML, savoir modéliser un objet, à quoi ça sert, etc.

Vous savez maintenant ce qu'est l'UML et savez déchiffrer un diagramme de classe. Que diriez-vous maintenant de les créer vous-même ? 😊

**i** Ce chapitre ne se veut pas complet pour la simple et bonne raison qu'il serait beaucoup trop long de faire le tour de l'UML. En effet, un cours complet sur l'UML s'étalerait sur beaucoup de chapitres, et ce n'est clairement pas le but du tutoriel. Si ce sujet vous intéresse, je peux vous renvoyer sur le site [uml.free.fr](http://uml.free.fr).

## UML : modélisons nos classes (2/2)

Voici la suite directe du précédent chapitre ayant pour objectif de vous introduire à l'UML. Nous savons actuellement analyser des diagrammes de classes et les interactions entre elles, mais que diriez-vous de les créer vous-même ces diagrammes ? 😊

Pour pouvoir créer ces diagrammes, nous allons avoir besoin d'un programme : je vais vous présenter [Dia](#).

### Ayons les bons outils

Avant de se lancer tête baissée dans la modélisation, il serait bien d'avoir les logiciels qui le permettront (ça pourrait aider, sait-on jamais 😊). Pour cela, nous allons avoir besoin d'un logiciel de modélisation de diagrammes UML. Il y en a plusieurs, et pour ma part j'ai choisi Dia.

La raison de ce choix est simple : une extension qui permet de convertir les diagrammes UML en code PHP a été développée pour ce logiciel ! Ainsi, en quelques clics, toutes vos classes contenant les attributs et méthodes ainsi que les interactions seront générées, le tout commenté avec une phpdoc. Bref, ça nous simplifiera grandement la tâche ! 😊

## Installation

### Téléchargement et installation sous Windows

Si vous êtes sous Windows, la marche à suivre est très simple. Il vous suffit d'aller sur le site [dia-installer.de](#) et de télécharger Dia v0.97. Une fois téléchargé, installez-le comme n'importe quel autre logiciel. Facile, non ? 😊

### Téléchargement et installation sous Linux

Dia est en général présent dans les dépôts. Par exemple, sous Ubuntu, il vous suffit d'installer le paquet `dia` ou, si vous utilisez Gnome, `dia-gnome` (via une simple commande `sudo apt-get install dia` par exemple).

Si vous ne pouvez pas obtenir Dia par les dépôts, vous pouvez compiler les sources du logiciel. Pour cela, téléchargez l'archive disponible [sur le site du projet Dia](#). Téléchargez la version 0.97 ou supérieure si elle est sortie (ce tutoriel est écrit sous la version 0.97). Une fois l'archive téléchargée, décompressez-la soit en faisant clic droit sur l'archive afin de sélectionner l'option **Extraire ici**, soit en ligne de commande (`tar xjf dia-0.97.tar.bz2`).

Ensuite la compilation se fait en trois étapes qui sont chacune effectuées en tapant une commande, à savoir `./configure`, `make` et `make install`.

### Téléchargement et installation sous Mac OS

Sous Mac OS, vous aurez besoin de [MacPorts](#). Pour le télécharger, rendez-vous sur la page d'installation du site de MacPorts. Sachez aussi qu'il vous faut la version 3.1 (ou supérieure) de Xcode, [téléchargeable ici](#).

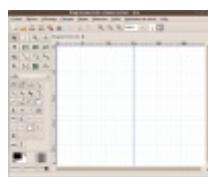
Une fois tout ceci terminé, ouvrez votre terminal (application située dans le dossier **Utilitaires** dans **Applications**) puis mettez à jour la liste des paquets avec la commande `sudo port selfupdate`. Ensuite, pour installer Dia, exécutez la commande `sudo port install dia`. Enfin, pour lancer Dia plus facilement, créez un alias menant à l'application dans le dossier `/usr/bin/` grâce à la commande `sudo ln -s /opt/local/bin/dia /usr/bin/dia`.

## Installation de l'extension uml2php5

Vous avez correctement installé Dia sur votre ordinateur. Il faut maintenant installer l'extension `uml2php5` qui nous permettra de générer automatiquement le code de nos classes à partir de nos diagrammes. Pour cela, il vous faut télécharger 5 fichiers. Ces fichiers sont disponibles [sur le site de l'extension](#), en ayant cliqué sur **Download** à gauche. Téléchargez l'archive `.zip` ou `.tar.gz` suivant vos préférences. Décompressez cette archive et copiez / collez les 5 fichiers dans le dossier `xsIt` présent dans le répertoire d'installation de Dia.

## Lancer Dia

Histoire qu'on soit tous au point, je vais vous demander de lancer votre logiciel afin qu'on soit sûr qu'on a bien tous le même. Si l'interface est différente, veillez bien à avoir téléchargé la version 0.97 du logiciel (actuellement la dernière). Si une version plus récente est sortie, vous pouvez me contacter. 😊



*Cliquez pour agrandir*

## Deux zones principales

L'interface étant assez intuitive, je ne vais pas m'étaler sur la présentation de tous les recoins de celle-ci. Je vais me contenter de vous donner le rôle des deux parties de cette interface.

La première partie est celle de gauche. Elle contient tous les outils (créer une classe, une interaction, ou bien un trait, un cercle, etc.). La seconde est beaucoup plus grande : il s'agit de la zone de droite qui contiendra notre diagramme. C'est à l'intérieur d'elle que l'on effectuera nos opérations pour tout mettre en œuvre.

## Unir les fenêtres

Il se peut que vous ayez deux fenêtres séparées. Si c'est le cas, c'est que vous n'avez pas passé l'argument **--integrated** au programme. Vous pouvez passer cet argument en lançant le logiciel en ligne de commande. Il y a cependant plus pratique, voici donc des petites astuces suivant votre système d'exploitation.

### Sous Windows

Sous Windows, vous pouvez créer un raccourci. Pour cela, allez dans le dossier d'installation de Dia puis dans le dossier **bin**. Faites un clic droit sur le fichier **diawexe** et cliquez sur **Copier**. Allez dans le répertoire où vous voulez créer le raccourci, cliquez droit dans ce répertoire puis choisissez l'option **Coller le raccourci**. Faites un clic droit sur le fichier créé, puis cliquez sur **Propriétés**. Dans le champ texte **Cible**, rajoutez à la fin (en dehors des guillemets) **--integrated**. Ainsi, quand vous lancerez Dia depuis ce raccourci, les deux fenêtres seront fusionnées.



Par défaut, le raccourci présent dans le menu **démarrer** lance Dia avec l'option **--intergrated**. Si ce n'est pas le cas, modifiez la cible de celui-ci comme on vient de le faire (Clic droit > Propriétés > ...).

### Sous Linux

Je vais ici vous donner une manipulation simple sous Ubuntu afin de modifier la cible du lien pointant sur le logiciel dans le menu **Applications**. Dans le menu **Système**, allez dans **Préférences** puis **Menu principal**. À gauche de la fenêtre qui est apparue, sous le menu **Applications**, cliquez sur **Graphisme**. Au milieu de la fenêtre, cliquez sur **Éditeur de diagrammes Dia**. À droite, cliquez sur **Propriétés**. Dans le champ texte **Commande**, placez-y **dia --integrated % F**. Fermez le tout, relancez votre programme via le menu et vous avez vos deux fenêtres fusionnées.

Sous les autres distributions, l'idée est la même : il faut vous arranger pour modifier le raccourci afin d'ajouter l'option **--integrated**.

### Sous Mac OS

Hélas sous Mac OS, vous ne pouvez créer de raccourci. La solution consiste donc à lancer le logiciel en ligne de commande. Heureusement, celle-ci est assez courte et simple à retenir. En effet, un simple **dia --integrated** suffit. 😊

Cependant, vous pouvez télécharger [un lanceur](#) qui vous facilitera la tâche pour lancer l'application.

## Modéliser une classe

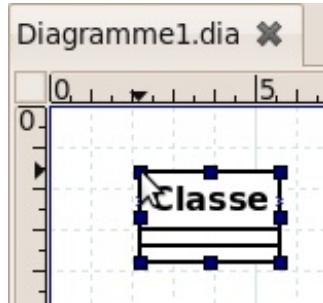
### Créer une classe

Lançons-nous maintenant dans la création d'un diagramme. Pour commencer, modélisons notre première classe. Pour cela, rien de plus simple. Je vais vous demander de cliquer sur cet icône :



Cet icône, comme l'infobulle nous l'indique, représente l'outil permettant de créer une classe. Ainsi, dans la zone contenant notre diagramme, il suffira de cliquer n'importe où pour qu'une classe soit créée à l'endroit où on a cliqué. Essayez donc. 😊

Normalement, vous devriez avoir obtenu quelque chose ressemblant à ceci :



Vous voyez 8 carrés ainsi que 2 croix bleues autour de la classe. Si les carrés sont présents, ça veut dire que la classe est sélectionnée (par défaut sélectionnée quand vous en créez une). Si vous voulez enlever cette sélection, il vous suffit de cliquer à côté. Vous verrez ainsi les 8 carrés remplacés par de nouvelles petites croix bleues qui ont une signification bien particulière. Je vous expliquerai ceci plus tard. 😊

## Modifier notre classe

Nous allons accéder aux propriétés de notre classe afin de pouvoir la modifier. Pour cela, je vais vous demander de double-cliquer dessus afin d'obtenir cette fenêtre :



*Cliquez pour agrandir*

Décortiquons un peu cette grosse fenêtre. Tout ceci est en fait très simple, il suffit juste de quelques explications.

Tout en haut, vous voyez une liste de 5 onglets :

- **Classe** : permet de gérer les options concernant cette classe ;
- **Attributs** : permet de gérer la liste des attributs de cette classe ;
- **Opérations** : permet de gérer la liste des méthodes de cette classe ;
- **Modèles** : inutile en PHP étant donné qu'il n'y a pas de templates. Si ça vous intrigue, allez voir en C++ par exemple 😊 ;
- **Style** : permet de modifier le style de la classe (couleurs et effets de texte).

### Gestion des options de la classe

En haut, vous pouvez apercevoir 3 champs texte. Le premier est le nom de la classe. Vous pouvez par exemple y indiquer le nom **Personnage**. Ensuite vient le stéréotype. Ce champ est à utiliser pour spécifier que la classe est particulière. Par exemple, s'il s'agit d'une interface, on y écrira simplement « interface ». Enfin, dans le dernier champ texte, nous y placerons des commentaires relatifs à la classe.

Ensuite viennent une série de cases à cocher. La première signifie (comme vous vous en doutez) si la classe est abstraite ou non. Par la suite nous pouvons apercevoir 3 cases à cocher permettant d'afficher ou non des éléments (afficher ou masquer les attributs, méthodes ou commentaires). Si vous décidez de masquer les attributs ou méthodes, leur bloc disparaîtra de la classe.

(les bordures entourant le bloc comprises), tandis que si vous décidez de supprimer les attributs ou méthodes (via les cases à cocher de droite), le bloc restera visible mais ne contiendra plus leur liste d'attributs ou méthodes. Le masquage des attributs est utile dans le cas où la classe est une interface par exemple. 😊



Pour que vous vous rendiez compte des modifications que vous effectuez en temps réel, cliquez sur **Appliquer**. Vous verrez ainsi votre classe se modifier avec les nouvelles options. Si ça ne vous plaît pas et que vous voulez annuler tout ce que vous avez fait, il vous suffit de cliquer sur **Fermer**. Par contre, si vous voulez enregistrer vos informations, cliquez sur **Valider**.

### Gestion des attributs

Commençons par ajouter des attributs à notre classe. Pour cela, cliquez sur l'onglet **Attributs** :



*Cliquez pour agrandir*

Analysons le contenu de cette fenêtre. La partie la plus évidente que vous voyez est le gros carré blanc en haut à gauche : c'est à l'intérieur de ce bloc que seront listés tous les attributs. Vous pourrez à partir de là en sélectionner afin d'en modifier, d'en supprimer, ou d'en monter ou descendre d'un cran dans la liste. Afin d'effectuer ces actions, il vous suffira d'utiliser les boutons situés à droite de ce bloc :

- Le bouton **Nouveau** créera un nouvel attribut ;
- Le bouton **Supprimer** supprimera l'attribut sélectionné ;
- Le bouton **Monter** montera l'attribut d'un cran dans la liste (s'il n'est pas déjà tout en haut) ;
- Le bouton **Descendre** descendra l'attribut d'un cran dans la liste (s'il n'est pas déjà tout en bas).

Créez donc un nouvel attribut en cliquant sur le bouton adapté. Vous voyez maintenant tous les champs du bas qui se dégrisent. Regardons de plus près ce dont il s'agit.

- Un premier champ texte est présent afin d'y spécifier le nom de l'attribut (par exemple, vous pouvez y inscrire **force**) ;
- En dessous est présent un champ texte demandant le type de l'attribut (s'il s'agit d'une chaîne de caractères, d'un nombre entier, d'un tableau, d'un objet, etc.). Par exemple, pour l'attribut créé, vous pouvez entrer **int** ;
- Ensuite vient un champ texte demandant la valeur de l'attribut. Ce n'est pas obligatoire, il faut juste y spécifier quelque chose quand on souhaite que notre attribut ait une valeur par défaut (par exemple, vous pouvez entrer **0**) ;
- Le dernier champ texte est utile si vous souhaitez laisser un commentaire sur l'attribut (ce que je vous conseille de faire) ;
- Vient ensuite une liste déroulante permettant d'indiquer la visibilité de l'attribut. Il y a 4 options. Vous reconnaîtrez parmi elles les 3 types de visibilités. En plus de ces 3 types, vous pouvez apercevoir un quatrième type nommé **Implémentation**. Ne vous en préoccupez pas, vous n'en aurez pas besoin. 😊
- La dernière option est une case à cocher, suivie de **Visibilité de la classe**. Si vous cochez cette case, ceci voudra dire que votre attribut sera statique.

Entraînez-vous à créer quelques attributs bidons (ou bien ceux de la classe **Personnage** si vous êtes à cours d'idée). Vous pourrez ainsi tester les 4 boutons situés à droite du bloc listant les attributs afin de bien comprendre leur utilisation (bien que ceci ne doit pas être bien difficile, mais sait-on jamais 😊).

### Gestion des méthodes

Après avoir ajouté des attributs à notre classe, voyons comment lui ajouter des méthodes. Pour cela, cliquez sur l'onglet **Opérations** :



*Cliquez pour agrandir*

Il y a déjà un peu plus de bazarre. 😊

Cependant, si vous observez bien et que vous avez bien suivi la précédente partie sur la gestion des attributs, vous ne devriez pas être entièrement dépayssé. En effet, en haut, nous avons toujours notre bloc blanc qui listera, cette fois-ci, nos méthodes, ainsi que les 4 boutons à droite effectuant les mêmes opérations. Créez donc une nouvelle méthode en cliquant simplement sur le bouton **Nouveau**, comme pour les attributs, et bidouillons-la un peu. 😊

Pour commencer, je vais parler de cette partie de la fenêtre :



*Cliquez pour agrandir*

La partie encadrée de rouge concerne la méthode en elle-même. Les champs qui restent concernent ses paramètres, mais on verra ça juste après.

Les deux premiers champs textes (**Nom** et **Type**) ont le même rôle que pour les attributs (je vous rappelle que le type de la méthode est le type de la valeur renvoyée par celle-ci). Ensuite est présent un champ texte **Sthéotype**. Inutile de vous encombrer l'esprit avec ça, ça ne vous sera pas utile. Nous avons, comme pour les attributs, deux autres options qui refont leur apparition : la visibilité et la case à cocher **Visibilité de la classe**. Inutile de vous rappeler ce que c'est je pense (si toutefois vous avez un trou de mémoire, il vous suffit de remonter un tout petit peu). Et pour finir avec les points communs avec les attributs, vous pouvez apercevoir tout à droite le champ texte **Commentaire** qui a aussi pour rôle de spécifier les commentaires relatifs à la méthode.

Par contre, contrairement aux attributs, nous avons ici deux nouvelles options. La première est **Type d'héritage** qui est une liste déroulante présentant 3 options :

- **Abstraite** : à sélectionner si la méthode est abstraite ;
- **Polymorphe (virtuelle)** : à sélectionner si la méthode n'est ni abstraite, ni finale ;
- **Feuille (finale)** : à sélectionner si la méthode est finale.

La deuxième option est une case à cocher. À côté de celle-ci est écrit **Requête**. Vous vous demandez sans doute ce qu'une requête vient faire ici, non ? En fait, si vous cochez cette case, cela veut dire que la méthode ne modifiera aucun attribut de la classe. Par exemple, vos accesseurs (les méthodes étant chargées de renvoyer la valeur d'attributs privés ou protégés) sont considérés comme de simples requêtes afin d'accéder à ces valeurs. Elles pourront donc avoir cette case de cochée.

Entraînez-vous à créer des méthodes, c'est toujours bien de pratiquer. 😊

Maintenant que vous êtes prêts (enfin j'espère), nous allons leur ajouter des arguments. Pour cela, nous allons nous intéresser à cette partie de la fenêtre :



*Cliquez pour agrandir*

Encore une fois, nous remarquons des ressemblances avec tout ce que nous avons vu. En effet, nous retrouvons notre bloc blanc ainsi que ses 4 boutons, toujours fidèles au rendez-vous. Bref, inutile de vous expliquer le rôle de chacun hein 😊. Au cas où vous n'avez pas deviné, c'est ici que se fait la gestion des paramètres de la méthode. 😊

Créez donc un nouveau paramètre. Les champs de droite, comme à leur habitude, se dégrisent. Je fais une brève description des fonctionnalités des champs, étant donné que c'est du déjà vu.

- Le champ **Nom** indique le nom de l'argument ;
- Le champ **Type** spécifie le type de l'argument (entier, chaîne de caractères, tableau, etc.) ;
- Le champ **Val. par déf.** révèle la valeur par défaut de l'argument ;
- Le champ **Commentaire** permet de laisser un petit commentaire concernant l'argument ;
- L'option **Direction** est inutile.

### Gestion du style de la classe

Si vous êtes sous Windows, vous avez peut-être remarqué que tous vos attributs et méthodes ont le même style, quels que soient leurs spécificités. Pour remédier à ce problème, il faut modifier le style de la classe en cliquant sur l'onglet **Style**.



*Cliquez pour agrandir*

 Le premier genre, nommé **Normal**, ne veut pas dire qu'il s'agit du style de chaque méthode normale, mais de chaque méthode **finale** ! Le style des méthodes normales est à modifier sur la deuxième ligne, ce qui correspond au genre **Polymorphe**.

Mis à part cette petite alerte, je ne pense pas que de plus amples explications s'imposent. Je ne ferais que répéter ce que la fenêtre vous affiche. 😊

Pour modifier le style de toutes les classes, sélectionnez-les toutes (en cliquant sur chacune tout en maintenant la touche **Shift**) puis double-cliquez sur l'une d'elle. Modifiez le style dans la fenêtre ouverte, validez et admirez. 😊

Je crois avoir fait le tour de toutes les fonctionnalités. Pour vous entraîner, vous pouvez essayer de reconstituer la classe **Personnage**. 😊

## Modéliser les interactions

Vous avez réussi à créer une belle classe avec tout plein d'attributs et de méthodes. Je vais vous demander d'en créer une autre afin de les faire interagir entre elles. Nous allons voir les 4 interactions qu'on a vues dans le précédent chapitre.

## Création des liaisons

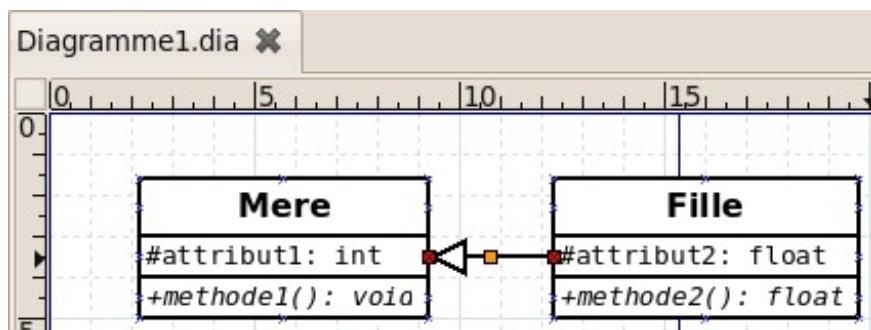
### L'héritage

Nous allons créer notre première interaction : l'héritage entre deux classes. Pour cela, il faut cliquer sur l'icône représentant l'interaction de l'héritage, à savoir :



Ensuite, dirigez-vous sur la partie de droite contenant vos deux classes. Cliquez sur une croix bleue de la classe mère et, tout en maintenant le clic de la souris enfoncé, glissez jusqu'à une croix bleue de votre classe fille. Lorsque vous déplacez votre flèche, le curseur prend la forme d'une croix. Une fois qu'il survole une croix bleue, il est transformé en une autre croix représentant trois chemins qui se croisent, et la classe reliée se voit entourée d'un épais trait rouge : c'est à ce moment-là que vous pouvez lâcher le clic.

Normalement, vous devriez avoir obtenu ceci :



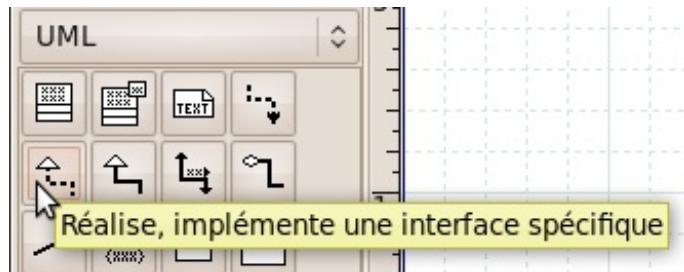
Notez les deux points rouges sur la flèche ainsi que le point orange au milieu. Ceux-ci indiquent que la flèche est sélectionnée. Il se peut que l'un des points des extrémités de la flèche soit vert, auquel cas cela signifie que ce point n'est pas situé sur une croix bleue ! Si elle n'est pas sur une croix bleue, alors elle n'est reliée à **aucune classe**.  
Le point orange du milieu ne bougera jamais (sauf si vous le déplacez manuellement). La flèche passera toujours par ce point. Ainsi, si vous voulez déplacer vos deux classes sans toucher à ce point, votre flèche fera une trajectoire assez étrange. 😊

Alors, premières impressions 😊 ? Si vous êtes parvenus sans encombre à réaliser ce qu'on vient de faire, les quatre prochaines interactions seront toutes aussi simples. 😊

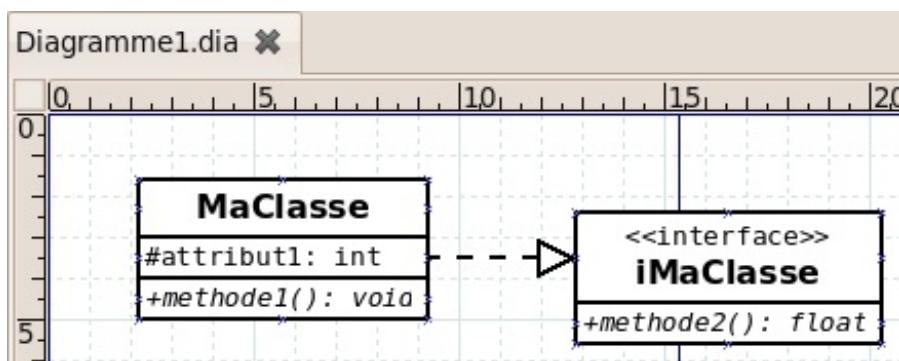
### Les interfaces

Passons maintenant à l'implémentation d'interfaces. Créez une classe banale et, histoire que les classes coordonnent avec l'interaction, écrivez **interface** dans le champ texte **Stréotype** de la classe. Pensez aussi à décocher la case **Attributs visibles**.

L'icône représentant l'interaction de l'implémentation d'interface est situé juste à gauche de celui de l'héritage :



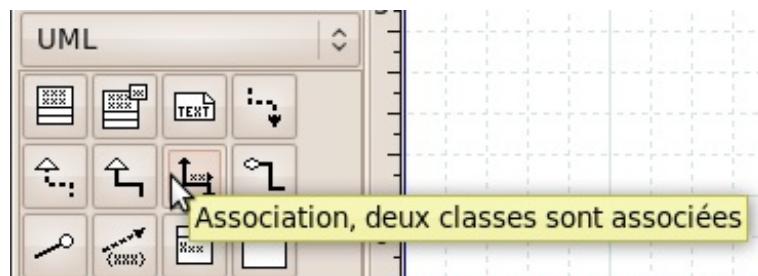
Comme pour la précédente interaction, cliquez sur une des croix bleues de l'interface, puis glissez la souris sur une croix bleue de la classe l'implémentant et relâchez la souris. Si tout s'est bien déroulé, vous devriez avoir obtenu ceci :



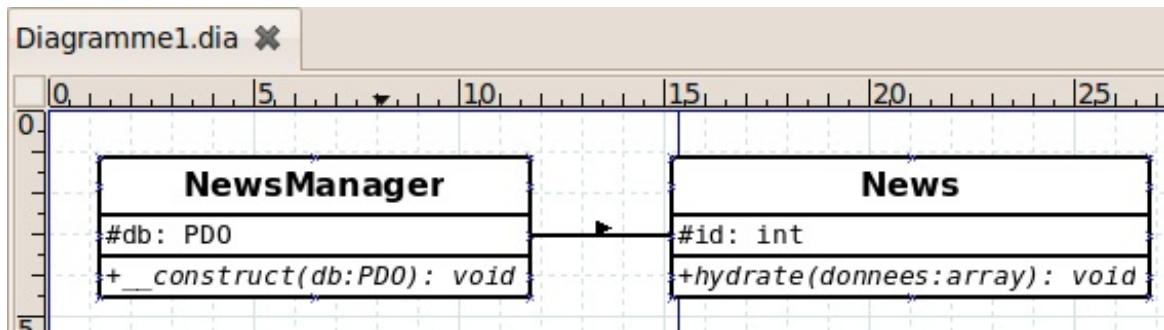
Vous pouvez ici remarquer l'absence des points rouges et du point orange sur la flèche. Je vous rappelle, pour ceux qui ne comprennent toujours pas très bien, que cela signifie que la flèche n'est plus sélectionnée. 😊

### L'association

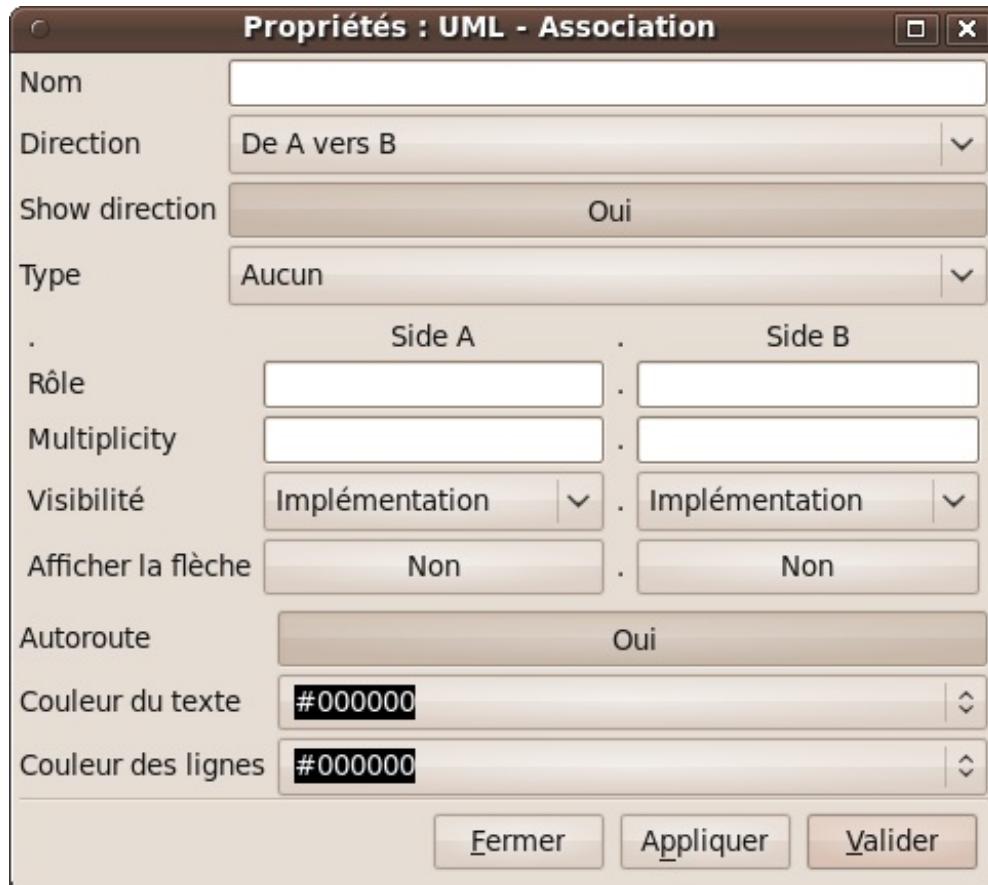
Voyons maintenant comment modéliser l'association. Cet icône est placé juste à droite de l'icône représentant l'héritage :



Cliquez donc sur la croix bleue de la classe ayant un attribut stockant une instance de l'autre classe, puis glissez sur cette autre classe. Vous devriez avoir ceci sous vos yeux :

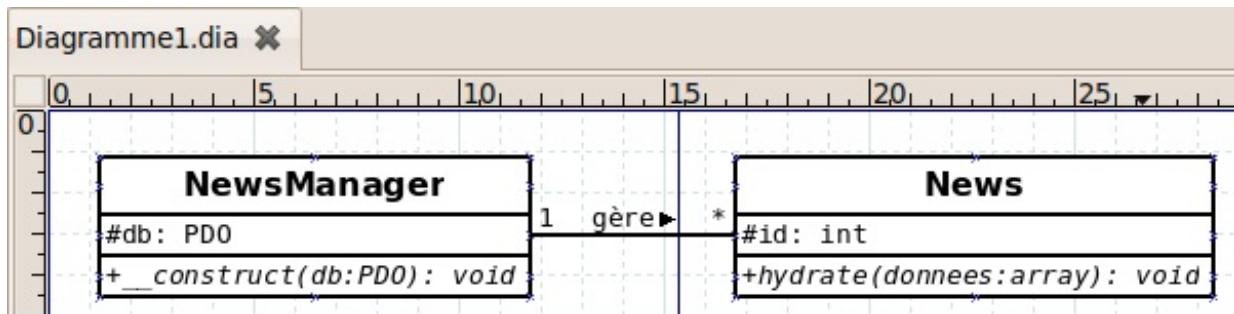


Voyons maintenant comment définir l'association et placer les cardinalités. En fait, ce sont des options de l'association que l'on peut modifier en accédant à la configuration de cette liaison. Pour cela, double-cliquez sur la ligne. Vous devriez avoir obtenu cette fenêtre :



La définition de l'association se place dans le premier champ texte correspondant au nom. Mettez-y par exemple « gère ». Les

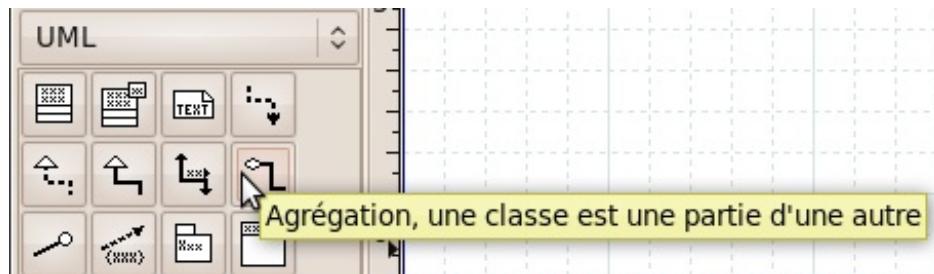
cardinalités se placent dans les champs textes **Multiplicity**. La première colonne « Side A » correspond à la classe qui lie l'autre classe. Dans notre exemple, « Side A » correspond à **NewsManager** et « Side B » à **News**. Si vous vous êtes bien débrouillés, vous devriez avoir obtenu quelque chose dans ce genre :



### L'agrégation

Intéressons-nous maintenant à la flèche représentant l'agrégation. On peut le faire de deux façons différentes. La première est la même que la précédente (j'entends par là que l'icône sur lequel cliquer est le même). Cette fois-ci, il ne faut pas afficher le sens de la liaison et afficher un losange. Pour ce faire, il suffit de sélectionner **Aggregation** dans la liste déroulante **Type** et cliquer sur le gros bouton **Oui** de la ligne **Show direction**. La seconde solution consiste à utiliser un autre icône qui nous construira la flèche avec le losange directement. En fait c'est juste un raccourci de la première solution. 😊

Cet icône se trouve juste à droite du précédent, à savoir ici :



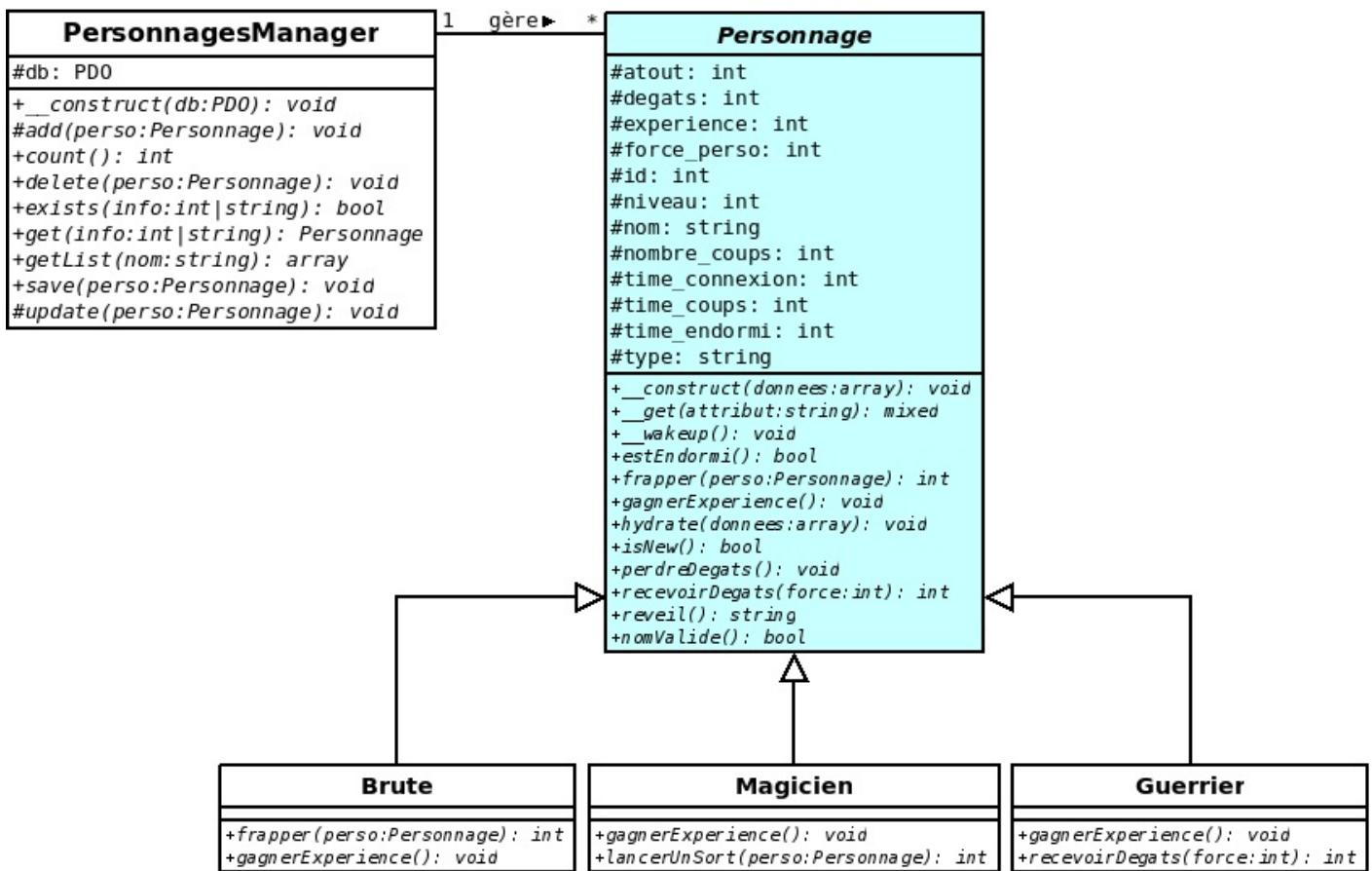
Je pense qu'il est inutile de vous dire comment lier vos deux classes étant donné que le principe reste le même. 😊

### La composition

Et enfin, nous terminons par la composition. La composition n'a pas d'icône pour la représenter. Vous pouvez soit cliquer sur l'icône de l'association, soit cliquer sur l'icône de l'agrégation (ce dernier est à préférer dans le sens où une composition se rapproche beaucoup plus d'une agrégation que d'une association). Reliez vos classes comme on a fait jusqu'à maintenant puis double-cliquez sur celle-ci. Nous allons regarder la même liste déroulante à laquelle nous nous sommes intéressés pour l'agrégation : je parle de la liste déroulante **Type**. À l'intérieur de celle-ci, choisissez l'option **Composition** puis validez.

## Exercice

Vous avez accumulé ici les connaissances pour faire un diagramme complet. Je vais donc vous demander de me reconstituer le diagramme que je vous ai donné au début, à savoir celui-ci :



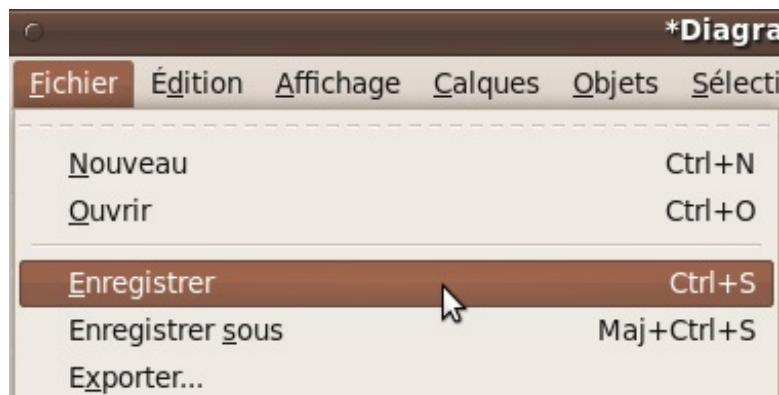
## Exploiter son diagramme

Vous avez maintenant un super gros diagramme avec tout plein d'interactions, mais qu'est-ce que vous allez en faire ? Je vais ici vous expliquer comment exporter votre diagramme dans deux formats différents bien pratiques. L'un sera sous forme d'image, l'autre sous forme de code PHP. 😊

## Enregistrer son diagramme

 Le chemin menant au dossier dans lequel vous allez enregistrer votre diagramme ne doit pas contenir d'espace ou de caractères spéciaux (lettres accentuées, signes spéciaux comme le ©, etc.). Je vous conseille donc (pour les utilisateurs de Windows), de créer un dossier à la racine de votre disque dur. S'il comporte des caractères spéciaux, vous ne pourrez pas double-cliquer dessus afin de le lancer (comme vous faites avec tout autre document), et s'il contient des espaces ou caractères spéciaux vous ne pourrez pas exporter par la suite votre diagramme sous forme de code PHP (et tout autre langage que propose le logiciel).

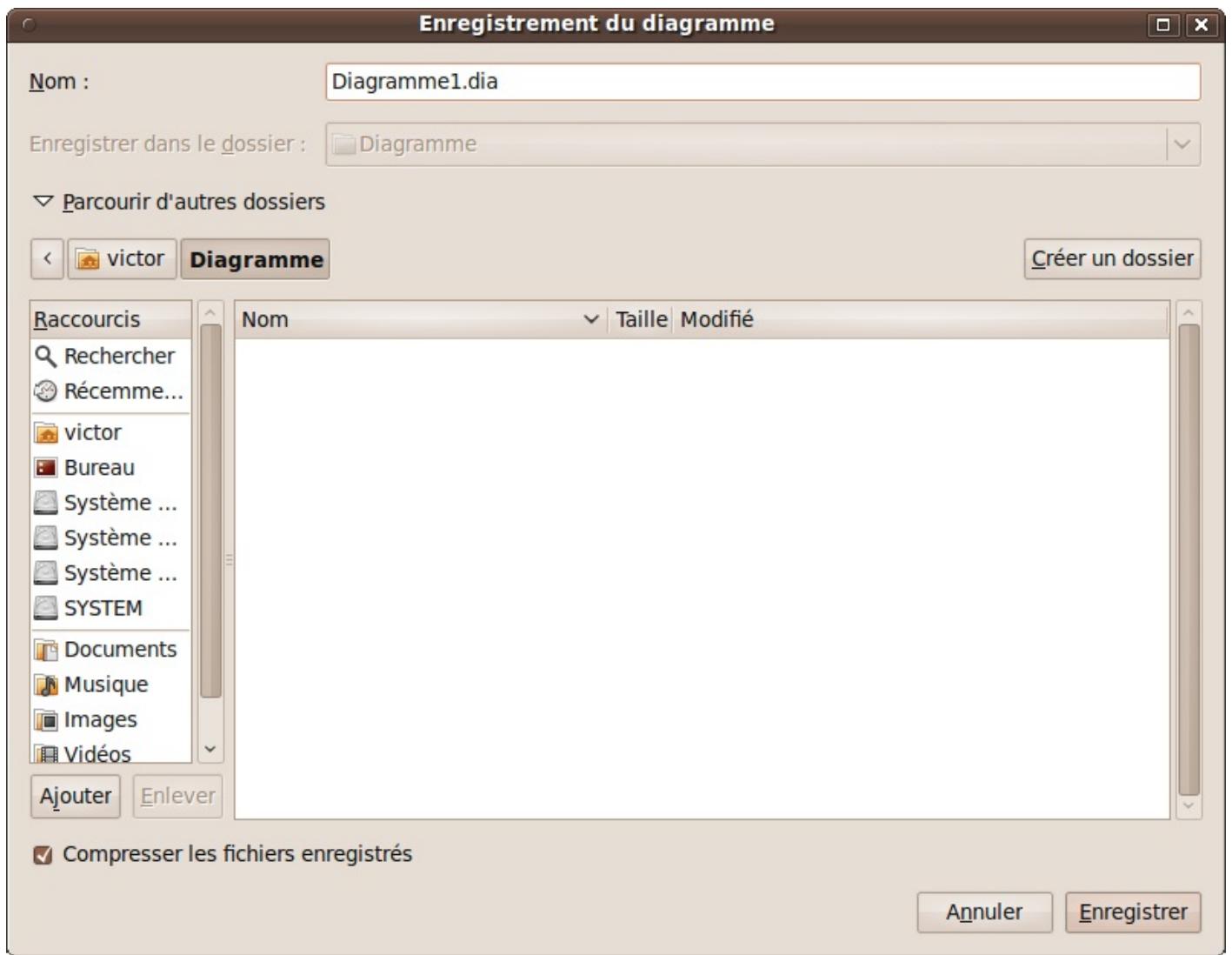
Avant toute exportation, il faut sauvegarder son diagramme, sinon ça ne fonctionnera pas. Pour ce faire, cliquez sur le menu **Fichier** puis cliquez sur **Enregistrer**.



Ou cliquez sur cette icône :



Cette fenêtre s'ouvre à vous :



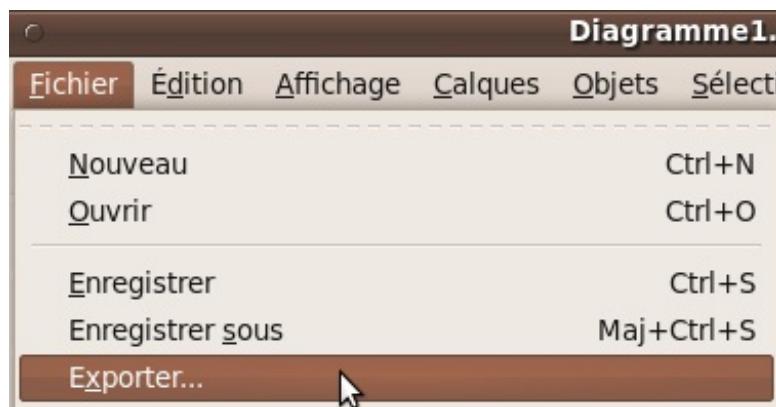
Tout est écrit en français, je ne pense pas avoir besoin d'expliquer en détails. Cette fenêtre contient un explorateur. À gauche sont listés les raccourcis menant aux dossiers les plus courants (le bureau, les documents, ainsi que les disques), tandis qu'à droite sont listés tous les fichiers et dossiers présents dans celui où vous vous trouvez (dans mon cas, le dossier est vierge).

Le champ texte situé tout en haut contient le nom du fichier sous lequel doit être enregistré le diagramme. Une fois que vous avez bien tout paramétré, cliquez sur **Enregistrer**. Votre diagramme est maintenant enregistré au format **.dia**.

## Exporter son diagramme

### Sous forme d'image

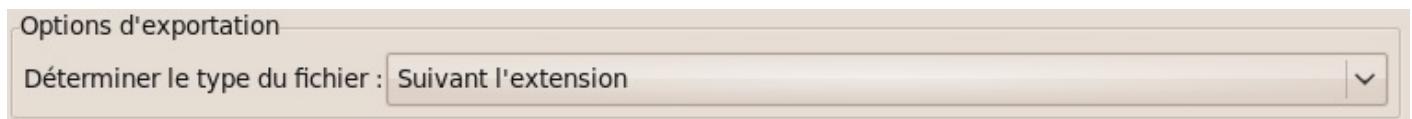
Nous avons enregistré notre diagramme, nous sommes maintenant fin prêts à l'exporter. Pour obtenir une image de ce diagramme, on va cliquer sur **Exporter** dans le menu **Fichier**.



Ou cliquez sur cette icône :



Une fenêtre semblable à celle de l'enregistrement du diagramme apparaît. Cependant, il y a une liste déroulante qui a fait son apparition :



Pour exporter votre diagramme sous forme d'image, vous avez deux possibilités. Soit vous placez l'extension **.png** à la fin du nom de votre image en haut, soit, dans la liste déroulante, vous sélectionnez l'option **Pixbuflpng** (\*.png). Avec cette deuxième solution, le champ texte du haut contiendra le nom de votre image avec l'extension **.png**. Cliquez sur **Enregistrer**, puis contempliez votre image générée. Pas mal, hein ? 😊

### Sous forme de code PHP

Au début, la marche à suivre reste la même, c'est-à-dire qu'il faut aller dans le menu **Fichier** puis cliquer sur **Exporter**. Cette fois-ci, nous allons choisir une autre option (logique 🎉). Vous pouvez là aussi réaliser l'opération de deux façons. Soit vous placez à la fin du nom du diagramme l'extension **.code**, soit vous sélectionnez **Filtre de transformation XSL (\*.code)** dans la liste déroulante. Cliquez sur **Enregistrer**. Cette nouvelle fenêtre apparaît :



Dans la première liste déroulante, choisissez **UML-CLASSES-EXTENDED**. Dans la seconde liste, choisissez **PHP5** puis cliquez sur **Valider**. Regardez les nouveaux fichiers générés dans votre dossier. Alors, ça en jette non ? 😊



Si vous n'avez pas l'option **UML-CLASSES-EXTENDED** c'est que vous n'avez pas installé comme il faut l'extension **uml2php5**. Relisez donc bien la première partie du tutoriel.

L'UML ne devrait plus avoir énormément de secrets pour vous désormais. Il est très important de savoir ce qu'est l'UML et

savoir modéliser, ça pourra vous être utile à de multiples reprises (surtout dans les milieux professionnels). 😊

## Les design patterns

Nous allons découvrir dans ce chapitre ce que sont les **design patterns** (ou **motifs de conception**). Les design patterns sont donc des façons de concevoir des classes afin de répondre à un problème que nous sommes susceptibles de rencontrer. Ce sont des bonnes pratiques, mais il faut faire attention à ne pas trop en abuser sous prétexte que ça fait classe. 😊

### Laisser une classe créant les objets : le pattern Factory

#### Le problème

Admettons que vous venez de créer une assez grosse application. Vous avez construit cette application en associant plus ou moins la plupart de vos classes entre elles. À présent, vous voudriez modifier un petit morceau de code afin d'ajouter une fonctionnalité à l'application. Problème : étant donné que la plupart de vos classes sont plus ou moins liées, il va falloir modifier un tas de chose ! Le pattern Factory pourra sûrement vous aider.

Ce motif est très simple à construire. En fait, si vous implémentez ce pattern, vous n'aurez plus de **new** à placer dans la partie globale du script afin d'instancier une classe. En effet, ce ne sera pas à vous de le faire mais à une **classe usine**. Cette classe aura pour rôle de charger les classes que vous lui passez en argument. Ainsi, quand vous modifierez votre code, vous n'aurez qu'à modifier le masque d'usine pour que la plupart des modifications prennent effet. En gros, vous ne vous soucierez plus de l'instanciation de vos classes, ce sera à l'usine de le faire !

Voici comment se présente une classe implémentant le pattern Factory :

#### Code : PHP

```
<?php
    class DBFactory
    {
        public static function load ($sgbdr)
        {
            $classe = 'SGBDR_' . $sgbdr;

            if (file_exists ($chemin = $classe . '.class.php'))
            {
                require $chemin;
                return new $classe;
            }
            else
                throw new RuntimeException ('La classe <strong>' .
$classe . '</strong> n\'a pu être trouvée !');
        }
    }
?>
```

Dans votre script, vous pourrez donc faire quelque chose de ce genre :

#### Code : PHP

```
<?php
try
{
    $mysql = DBFactory::load('MySQL');
}
catch (RuntimeException $e)
{
    echo $e->getMessage();
}
?>
```

## Exemple concret

Le but est de créer une classe qui nous distribuera les objets PDO plus facilement. Nous allons partir du principe que vous avez plusieurs SGBDR, ou plusieurs BDD qui utilisent des identifiants différents. Bref, nous allons tout centraliser dans une classe.

#### Code : PHP

```
<?php
    class PDOFactory
    {
        public static function getMysqlConnexion()
        {
            $db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=tests',
            'root', '');
            $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE,
            PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

            return $db;
        }

        public static function getPgsqlConnexion()
        {
            $db = new PDO('pgsql:host=localhost;dbname=tests',
            'root', '');
            $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE,
            PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

            return $db;
        }
    }
?>
```

Ceci vous simplifiera énormément la tâche. Si vous avez besoin de modifier vos identifiants de connexion, vous n'aurez pas à aller chercher dans tous vos scripts : tout sera placé dans notre factory. 😊

## Écouter ses objets : le pattern Observer

### Le problème

Dans votre script est présent une classe s'occupant de la gestion d'un module. Lors d'une action précise, vous exécutez une ou plusieurs instructions. Celles-ci n'ont qu'une chose en commun : le fait qu'elles soient appelées car telle action s'est produite. Elles n'ont rien d'autre en commun, elles sont un peu foutues dans la méthode « *parce qu'il faut bien les appeler et qu'on sait pas où les mettre* ». Il est intéressant dans ce cas-là de séparer les différentes actions effectuées lorsque telle action survient. Pour cela, nous allons regarder du côté du pattern Observer.

Le principe est simple : vous avez une classe observée et une ou plusieurs autre(s) classe(s) qui l'observe(nt). Lorsque telle action survient, vous allez prévenir toutes les classes qui l'observent. Nous allons, pour une raison d'homogénéité, utiliser les interfaces prédéfinies de la SPL. Il s'agit d'une librairie standard qui est fournie d'office avec PHP. Elle contient différentes classes, fonctions, interfaces, etc. Vous vous en êtes servi en utilisant `spl_autoload_register()`. 😊

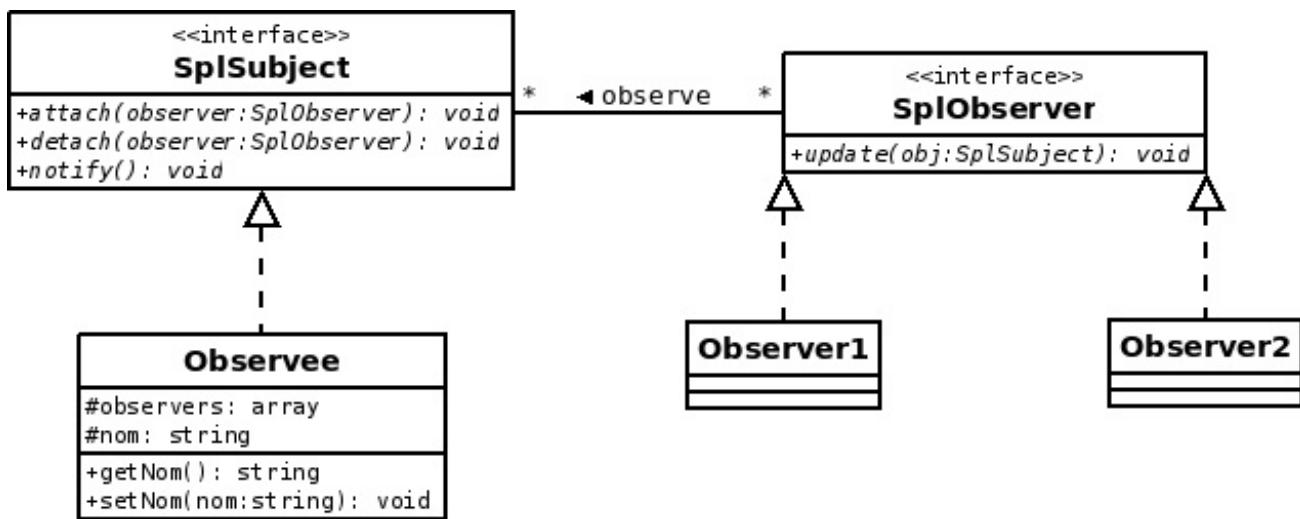
Bref, regardons plutôt ce qui nous intéresse, à savoir deux interfaces : `SplSubject` et `SplObserver`.

La première interface, `SplSubject`, est l'interface implémentée par l'objet observé. Elle contient trois méthodes :

- `attach (SplObserver $observer)` : méthode appelée pour ajouter une classe observatrice à notre classe observée ;
- `detach (SplObserver $observer)` : méthode appelée pour supprimer une classe observatrice ;
- `notify ()` : méthode appelée lorsqu'on aura besoin de prévenir toutes les classes observatrices que quelque chose s'est produit.

L'interface `SplObserver` est l'interface implémentée par les différents observateurs. Elle ne contient qu'une seule méthode qui est celle appelée par la classe observée dans la méthode `notify ()` : il s'agit de `update ( (SplSubject $subject))`.

Voici un diagramme mettant en œuvre ce design pattern :



On va maintenant imaginer le code correspondant au diagramme. Commençons par la classe observée :

#### Code : PHP - Classe observée

```

<?php
class Observee implements SplSubject
{
    // Ceci est le tableau qui va contenir tous les objets qui
    // nous observent
    protected $observers = array();

    // Dès que cet attribut changera on notifiera les classes
    // observatrices
    protected $nom;

    public function attach (SplObserver $observer)
    {
        $this->observers[] = $observer;
    }

    public function detach (SplObserver $observer)
    {
        if (is_int ($key = array_search ($observer, $this-
>observers, true)))
            unset ($this->observers[$key]);
    }

    public function notify()
    {
        foreach ($this->observers as $observer)
            $observer->update ($this);
    }

    public function getNom()
    {
        return $this->nom;
    }

    public function setNom ($nom)
    {
        $this->nom = $nom;
        $this->notify();
    }
}
?>
  
```



Vous pouvez constater la présence du nom des interfaces en guise d'argument. Cela veut dire que cet argument doit implémenter l'interface spécifiée.

Voici les deux classes observatrices :

#### Code : PHP - Classes observatrices

```
<?php
    class Observer1 implements SplObserver
    {
        public function update (SplSubject $obj)
        {
            echo __CLASS__, ' a été notifié ! Nouvelle valeur de
l\'attribut <strong>nom</strong> : ', $obj->getNom();
        }
    }

    class Observer2 implements SplObserver
    {
        public function update (SplSubject $obj)
        {
            echo __CLASS__, ' a été notifié ! Nouvelle valeur de
l\'attribut <strong>nom</strong> : ', $obj->getNom();
        }
    }
?>
```

Ces deux classes font exactement la même chose, ce n'était qu'à titre d'exemple basique que je vous ai donné ça, histoire que vous voyez la syntaxe de base lors de l'utilisation du pattern Observer.

Pour tester nos classes, vous pouvez utiliser ce bout de code :

#### Code : PHP

```
<?php
    $o = new Observee;
    $o->attach(new Observer1); // Ajout d'un observateur
    $o->attach(new Observer2); // Ajout d'un autre observateur
    $o->setNom('Victor'); // On modifie le nom pour voir si les
classes observatrices ont bien été notifiées
?>
```

Vous pouvez voir qu'ajouter des classes observatrices de cette façon peut être assez long si on en a 5 ou 6. Il y a une petite technique qui consiste à pouvoir obtenir ce genre de code :

#### Code : PHP

```
<?php
    $o = new Observee;

    $o->attach(new Observer1)
    ->attach(new Observer2)
    ->attach(new Observer3)
    ->attach(new Observer4)
    ->attach(new Observer5);

    $o->setNom('Victor'); // On modifie le nom pour voir si les
classes observatrices ont bien été notifiées
?>
```

Pour effectuer ce genre de manœuvres, la méthode `attach()` doit retourner l'instance qui l'a appelé (en d'autres termes, elle doit retourner `$this`).

## Exemple concret

Regardons un exemple concret à présent. Nous allons imaginer que vous ayez, dans votre script, une classe gérant les erreurs générées par PHP. Lorsqu'une erreur est générée, vous aimeriez qu'il se passe deux choses :

- Que l'erreur soit enregistrée en BDD ;
- Que l'erreur vous soit envoyée par mail.

Pour cela, vous pensez donc coder une classe comportant une méthode attrapant l'erreur et effectuant les deux opérations ci-dessus. Grave erreur ! Ceci est surtout à ne pas faire : votre classe est chargée **d'intercepter** les erreurs, et non de les **gérer** ! Ce sera à d'autres classes de s'en occuper : ces classes vont observer la classe gérant l'erreur et une fois notifiée, elles vont effectuer l'action pour laquelle elles ont été conçues. Vous voyez un peu la tête qu'aura le script ?

 Rappel : pour intercepter les erreurs, il vous faut utiliser `set_error_handler()`. Pour faire en sorte que la fonction de callback appelée lors de la génération d'une erreur soit une méthode d'une classe, passez un tableau à deux entrées en premier argument. La première entrée est l'objet sur lequel vous allez appeler la méthode, et la seconde est le nom de la méthode.

Vous êtes capables de le faire tout seul. Voici la correction :

**Secret** (cliquez pour afficher)

### ErrorHandler : classe gérant les erreurs

Code : PHP

```
<?php
    class ErrorHandler implements SplSubject
    {
        // Ceci est le tableau qui va contenir tous les objets
        // qui nous observent
        protected $observers = array();

        // Attribut qui va contenir notre erreur formatée
        protected $formattedError;

        public function attach (SplObserver $observer)
        {
            $this->observers[] = $observer;
            return $this;
        }

        public function detach (SplObserver $observer)
        {
            if (is_int ($key = array_search ($observer, $this-
>observers, true)))
                unset ($this->observers[$key]);
        }

        public function getFormattedError()
        {
            return $this->formattedError;
        }

        public function notify()
        {
            foreach ($this->observers as $observer)
```

```

        $observer->update ($this);
    }

    public function error ($errno, $errstr, $errfile,
$errline)
    {
        $this->formattedError = '[' . $errno . '] ' . $errstr .
"\n" . 'Fichier : ' . $errfile . ' (ligne ' . $errline . ')';
        $this->notify();
    }
}

?>

```

### *MailSender : classe s'occupant d'envoyer les mails*

#### Code : PHP

```

<?php
class MailSender implements SplObserver
{
    protected $mail;

    public function __construct ($mail)
    {
        if (preg_match('`^([a-z0-9._-]+@[a-z0-9._-]{2,}\.[a-
z]{2,4}$)`', $mail))
            $this->mail = $mail;
    }

    public function update (SplSubject $obj)
    {
        mail ($this->mail, 'Erreur détectée !', 'Une erreur a
été détectée sur le site. Voici les informations de celle-ci : ' .
"\n" . $obj->getFormattedError());
    }
}
?>

```

### *BDDWriter : classe s'occupant de l'enregistrement en BDD*

#### Code : PHP

```

<?php
class BDDWriter implements SplObserver
{
    protected $db;

    public function __construct (PDO $db)
    {
        $this->db = $db;
    }

    public function update (SplSubject $obj)
    {
        $q = $this->db->prepare('INSERT INTO erreurs SET
erreur = :erreur');
        $q->bindValue(':erreur', $obj->getFormattedError());
        $q->execute();
    }
}
?>

```

**Testons notre code !**

**Code : PHP**

```
<?php
    $o = new ErrorHandler; // Nous créons un nouveau gestionnaire
    d'erreur
    $db = PDOFactory::getMysqlConnexion();

    $o->attach(new MailSender('login@fai.tld'))
        ->attach(new BDDWriter($db));

    set_error_handler (array ($o, 'error')); // Ce sera par la
    méthode error() de la classe ErrorHandler que les erreurs doivent
    être traitées

    5 / 0; // Générons une erreur
?>
```

Pfiou, ça en fait du code ! Je ne sais pas si vous vous en rendez compte, mais ce qu'on vient de créer là est une **excellente** manière de coder. Nous venons de séparer notre code comme il se doit et nous pourrons le modifier aisément car les différentes actions ont été séparées avec logique.

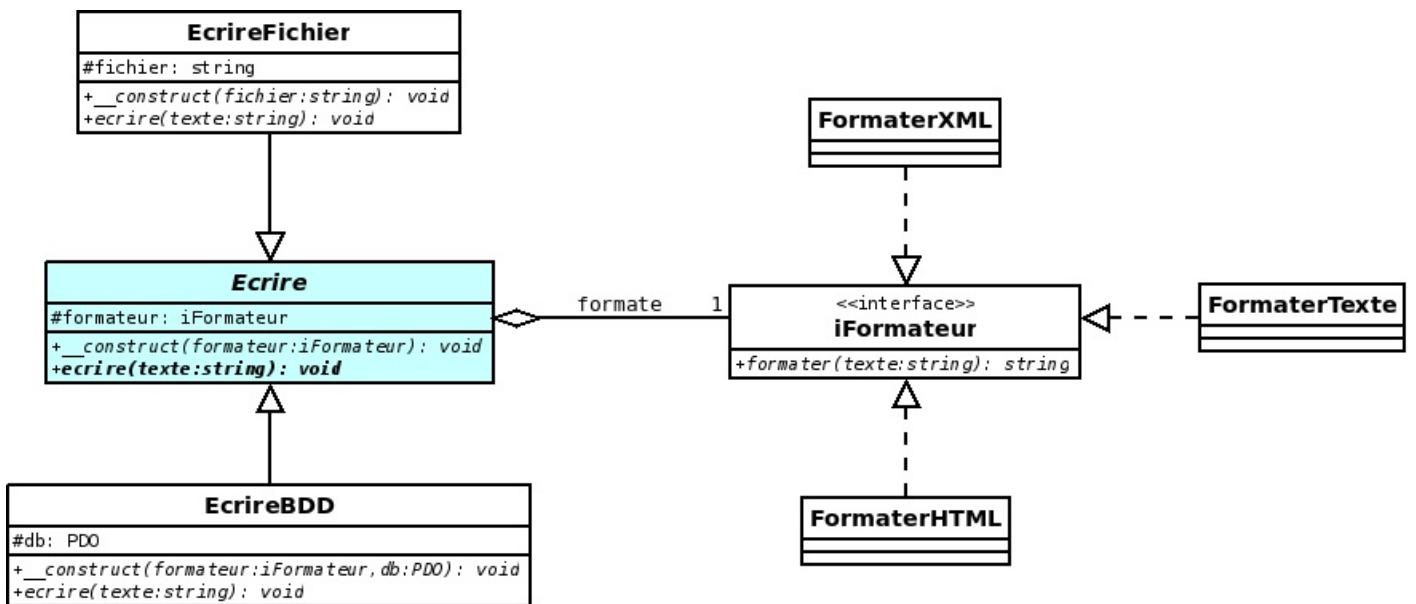
## Séparer ses algorithmes : le pattern Strategy

### Le problème

Vous avez une classe dédiée à une tâche spécifique. Dans un premier temps, celle-ci effectue une opération suivant un algorithme bien précis. Cependant, avec le temps, cette classe sera amenée à évoluer, et elle suivra plusieurs algorithmes, tout en effectuant la même tâche de base. Par exemple, vous avez une classe **EcrireFichier** qui a pour rôle d'écrire dans un fichier ainsi qu'une classe **EcrireBDD**. Dans un premier temps, ces classes ne contiennent qu'une méthode `écrire()` qui n'écrira que le texte passé en paramètre dans le fichier ou dans la BDD. Au fil du temps, vous vous rendez compte que c'est dommage qu'elles ne fassent que ça et vous aimerez bien qu'elles puissent écrire en différents formats (HTML, XML, etc.) : les classes doivent donc **formater** puis **écrire**. C'est à ce moment qu'il est intéressant de se tourner vers le pattern Strategy. En effet, sans ce design pattern, vous seriez obligés de créer deux classes différentes pour écrire au format HTML par exemple : **EcrireFichierHTML** et **EcrireBDDHTML**. Pourtant, ces deux classes devront formater le texte de la même façon : nous assisterons à une duplication du code, et c'est la pire chose à faire dans un script ! Imaginez que vous voulez modifier l'algorithme dupliqué une dizaine de fois... Pas très pratique n'est-ce pas ?

### Exemple concret

Passons directement à l'exemple concret. Nous allons suivre l'idée que nous avons évoquée à l'instant : l'action d'écrire dans un fichier ou dans une BDD. Il y aura pas mal de classes à créer donc au lieu de vous faire un grand discours, je vais vous montrer le diagramme représentant l'application :



Ça en fait des classes ! Pourtant (je vous assure) le principe est très simple à comprendre. La classe **Ecrire** est abstraite (ça n'aurait aucun sens de l'instancier : on veut écrire, ok, mais sur quel support ?) et implémente un constructeur qui acceptera un argument : il s'agit du formateur que l'on souhaite utiliser. Nous allons aussi placer une méthode abstraite `ecrire()`, ce qui forcera toutes les classes filles de **Ecrire** à implémenter cette méthode qui appellera la méthode `formater()` du formateur associé (instance contenue dans l'attribut `$formateur`) afin de récupérer le texte formaté. Allez, au boulot ! 😊

Commençons par l'interface. Rien de bien compliqué, elle ne contient qu'une seule méthode :

#### Code : PHP - iFormateur.interface.php

```

<?php
interface iFormateur
{
    public function formater ($texte);
}
?>
  
```

Ensuite vient la classe abstraite **Ecrire** que voici :

#### Code : PHP - Ecrire.class.php

```

<?php
abstract class Ecrire
{
    // Attribut contenant l'instance du formateur que l'on veut
    // utiliser
    protected $formateur;

    abstract public function ecrire ($texte);

    // Nous voulons une instance d'une classe implementant
    // iFormateur en paramètre
    public function __construct (iFormateur $formateur)
    {
        $this->formateur = $formateur;
    }
}
?>
  
```

Nous allons maintenant créer deux classes héritant de **Ecrire** : **EcrireFichier** et **EcrireBDD**.

#### Code : PHP - EcrireBDD.class.php

```
<?php
class EcrireBDD extends Ecrire
{
    protected $db;

    public function __construct (iFormateur $formateur, PDO $db)
    {
        parent::__construct($formateur);
        $this->db = $db;
    }

    public function ecrire ($texte)
    {
        $q = $this->db->prepare('INSERT INTO lorem_ipsum SET
texte = :texte');
        $q->bindValue(':texte', $this->formateur-
>formater($texte));
        $q->execute();
    }
}
?>
```

#### Code : PHP - EcrireFichier.class.php

```
<?php
class EcrireFichier extends Ecrire
{
    // Attribut stockant le chemin du fichier
    protected $fichier;

    public function __construct (iFormateur $formateur,
$fichier)
    {
        parent::__construct($formateur);
        $this->fichier = $fichier;
    }

    public function ecrire ($texte)
    {
        $f = fopen ($this->fichier, 'w');
        fwrite ($f, $this->formateur->formater($texte));
        fclose ($f);
    }
}
?>
```

Et enfin, nous avons nos trois formateurs. L'un ne fait rien de particulier (**FormateurTexte**), et les deux autres formatent le texte en deux langages différents (**FormateurHTML** et **FormateurXML**). J'ai décidé d'ajouter le timestamp dans le formatage du texte histoire que le code ne soit pas complètement inutile (surtout pour la classe qui ne fait pas de formatage particulier). 😊

#### Code : PHP - FormateurTexte.class.php

```
<?php
class FormateurTexte implements iFormateur
{
    public function formater ($texte)
    {
        return 'Date : ' . time() . "\n" . 'Texte : ' . $texte;
    }
}
```

```
?>
```

**Code : PHP - FormaterHTML.class.php**

```
<?php
    class FormateurHTML implements iFormateur
    {
        public function formater ($texte)
        {
            return '<p>Date : ' . time() . '<br />' . "\n". 'Texte :
' . $texte . '</p>';
        }
    }
?>
```

**Code : PHP - FormaterXML.class.php**

```
<?php
    class FormateurXML implements iFormateur
    {
        public function formater ($texte)
        {
            return '<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
' . "\n".
                '<message>' . "\n".
                "\t". '<date>' . time() . '</date>' . "\n".
                "\t". '<texte>' . $texte . '</texte>' . "\n".
                '</message>';
        }
    }
?>
```

Et testons enfin notre code :

**Code : PHP - index.php**

```
<?php
    function autoload ($classe)
    {
        if (file_exists ($chemin = $classe . '.class.php') OR
file_exists ($chemin = $classe . '.interface.php'))
            require $chemin;
    }

    spl_autoload_register ('autoload');

    $ecritureFichier = new EcrireFichier (new FormateurHTML,
'fichier.html');
    $ecritureFichier->ecrire('Hello world !');

?>
```

Ce code de base a l'avantage d'être très flexible. Il peut paraître un peu gros pour ce que nous avons à faire, mais si l'application est amenée à obtenir beaucoup de fonctionnalités supplémentaires, nous aurons déjà préparé le terrain ! 😊

**Une classe, une instance : le pattern Singleton**

Nous allons terminer par un pattern qui est en général le premier qu'on vous présente. Si je ne vous l'ai pas présenté au début c'est parce que je veux que vous fassiez attention avec car il peut être très mal utilisé et se transformer en mauvaise pratique. On considérera alors le pattern comme un « anti-pattern ». Cependant, il est très connu et par conséquent très important de savoir ce

que c'est mais surtout : savoir pourquoi il ne faut pas l'utiliser dans certains contextes.

## Le problème

Nous avons une classe qui ne doit être instanciée qu'une seule fois. À première vue, ça vous semble impossible, et c'est normal. Jusqu'à présent, nous pouvions faire de multiples `$obj = new Classe;` jusqu'à l'infini, et nous nous retrouvions avec une infinité d'instances de **Classe**. Il va donc falloir empêcher ceci.

Pour empêcher de créer une instance de cette façon, c'est très simple : il suffit de mettre le constructeur de la classe en privé ou en protégé !



T'es marrant toi, on ne pourra jamais créer d'instance avec cette technique !

Bien sur que si ! Nous allons créer une instance de notre classe **à l'intérieur d'elle-même** ! De cette façon nous aurons accès au constructeur. 😊

Oui mais voilà, il ne va falloir créer qu'une seule instance... On va donc créer un attribut statique dans notre classe qui contiendra... l'instance de cette classe ! Nous aurons aussi une méthode statique qui aura pour rôle de renvoyer cette instance. Si on l'appelle pour la première fois, alors on instancie la classe puis on retourne l'objet, sinon on se contente de le retourner. 😐

Il y a aussi un petit détail à régler. Nous voulons vraiment une seule instance, et là il est encore possible d'en avoir plusieurs. En effet, rien n'empêche l'utilisateur de cloner l'instance ! Il faut donc bien penser à interdire l'accès à la méthode `__clone()`. 😊

Ainsi, une classe implémentant le pattern Singleton ressemblerait à ceci :

### Code : PHP

```
<?php
    class MonSingleton
    {
        protected static $instance; // Contiendra l'instance de notre classe

        protected function __construct() {} // Constructeur en privé
        protected function __clone() {} // Méthode de clonage en privé aussi

        public static function getInstance()
        {
            if (!isset (self::$instance)) // Si on n'a pas encore instancié notre classe
                self::$instance = new self; // On s'instancie nous-mêmes :)

            return self::$instance;
        }
    }
?>
```

Ceci est le strict minimum. À vous d'implémenter de nouvelles méthodes, comme vous l'auriez fait dans votre classe normale. 😊

Voici donc une utilisation de la classe :

### Code : PHP

```
<?php
    $obj = MonSingleton::getInstance(); // Premier appel : instance créée
```

```
$obj->method1();  
?>
```

## Exemple concret

Un exemple concret pour le pattern Singleton ? Non, désolé, on va devoir s'en passer. 🍑



Hein ? Quoi ? Tu te moques de moi ? Alors il sert à rien ce design pattern ? 🤔

Selon moi, non. Je n'ai encore jamais eu besoin de l'utiliser. Ce pattern doit être utilisé uniquement si plusieurs instanciations de la classe provoqueraient un dysfonctionnement. Si le script peut continuer normalement alors que plusieurs instances sont créées, le pattern Singleton ne doit pas être utilisé.



Donc en gros, ce qu'on a appris là, c'est du vent ?

Non. Il est important de connaître ce design pattern, non pas pour l'utiliser, mais pour ne pas l'utiliser, et surtout savoir pourquoi. Cependant, avant de vous répondre, je vais vous présenter un autre pattern très important : **l'injection de dépendances**.

## L'injection de dépendances

Comme tout pattern, celui-ci est né à cause d'un problème souvent rencontré par les développeurs : celui qui fait qu'on a plein de classes dépendantes les unes des autres. L'injection de dépendances consiste à découpler nos classes. Le pattern singleton qu'on vient de voir favorise les dépendances, et l'injection de dépendances pallient ce problème, il est intéressant d'étudier ce nouveau pattern avec celui qu'on vient de voir.

Soit le code suivant :

### Code : PHP

```
<?php  
class NewsManager  
{  
    public function get($id)  
    {  
        // On admet que MyPDO étend PDO et qu'il implémente un  
        singleton  
        $q = MyPDO::getInstance()->query('SELECT id, auteur,  
        titre, contenu FROM news WHERE id = '.(int)$id);  
  
        return $q->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);  
    }  
}
```

Vous vous apercevez qu'ici, le singleton a introduit une dépendance entre deux classes n'appartenant pas au même module. Deux modules ne doivent jamais être liés de cette façon, ce qui est le cas ici. Deux modules doivent être indépendants les uns des autres. D'ailleurs, en y regardant de plus près, ça ressemble fortement à une variable globale. En effet, un singleton n'est rien d'autre qu'une variable globale déguisée (il y a juste une étape en plus pour accéder à la variable) :

### Code : PHP

```
<?php  
class NewsManager  
{  
    public function get($id)  
    {  
        global $db;  
        // Revient EXACTEMENT au même que :  
        $db = MyPDO::getInstance();
```

```
// Suite des opérations
}
}
```

Vous ne voyez pas où est le problème ? Souvenez-vous de l'un des points forts de la POO : le fait de pouvoir redistribuer sa classe ou la réutiliser. Là, on ne peut pas, car notre classe **NewsManager** dépend de **MyPDO**. Qu'est-ce qui vous dit que la personne qui utilisera **NewsManager** aura cette dernière ? Rien du tout, et c'est normal. Nous sommes ici face à une dépendance créée par le singleton. De plus, la classe dépend aussi de PDO : il y avait donc déjà une dépendance au début, et le pattern Singleton en a créé une autre. Il faut donc supprimer ces deux dépendances.



### Comment faire alors ?

Ce qu'il faut, c'est passer notre DAO au constructeur, sauf que notre classe ne doit pas être dépendante d'une quelconque bibliothèque. Ainsi, notre objet peut très bien utiliser PDO, MySQLi ou que sais-je encore, la classe se servant de lui doit fonctionner de la même manière. Alors comment procéder ? Il faut imposer un **comportement spécifique à notre objet** en l'obligeant à implémenter certaines méthodes. Je ne vous fais pas attendre : les interfaces sont là pour ça. On va donc créer une interface **iDB** contenant (pour faire simple) qu'une seule méthode : **query()**.

#### Code : PHP

```
<?php
interface iDB
{
    public function query($query);
}
```

Pour que l'exemple soit parlant, nous allons créer deux classes utilisant cette structure, l'une utilisant PDO et l'autre MySQLi. Cependant, un problème se pose : le résultat retourné par la méthode **query()** des classes PDO et MySQLi sont des instances de deux classes différentes, et les méthodes disponibles ne sont par conséquent pas les mêmes. Il faut donc créer d'autres classes pour gérer les résultats qui suivent elles aussi une structure définie par une interface (admettons **iResult**).

#### Code : PHP

```
<?php
interface iResult
{
    public function fetchAssoc();
}
```

Nous pouvons donc à présent écrire nos 4 classes : **MyPDO**, **MyMySQLi**, **MyPDOStatement** et **MyMySQLiResult**.

#### Code : PHP - MyPDO

```
<?php
class MyPDO extends PDO implements iDB
{
    public function query($query)
    {
        return new MyPDOStatement($parent::query($query));
    }
}
```

#### Code : PHP - MyPDOStatement

```
<?php
class MyPDOStatement implements iResult
{
```

```

    protected $st;

    public function __construct(PDOStatement $st)
    {
        $this->st = $st;
    }

    public function fetchAssoc()
    {
        return $this->st->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
    }
}

```

**Code : PHP - MyMySQLi**

```

<?php
class MyMySQLi extends MySQLi implements iDB
{
    public function query($query)
    {
        return new MyMySQLiResult(parent::query($query));
    }
}

```

**Code : PHP - MyMySQLiResult**

```

<?php
class MyMySQLiResult implements iResult
{
    protected $st;

    public function __construct(MySQLi_Result $st)
    {
        $this->st = $st;
    }

    public function fetchAssoc()
    {
        return $this->st->fetch_assoc();
    }
}

```

On peut donc maintenant écrire notre classe **NewsManager**. N'oubliez pas de vérifier que les objets sont bien des instances de classes implémentant les interfaces désirées. 😊

**Code : PHP**

```

<?php
class NewsManager
{
    protected $dao;

    // On souhaite un objet instanciant une classe qui
    // implémente iDB
    public function __construct(iDB $dao)
    {
        $this->dao = $dao;
    }

    public function get($id)
    {
        $q = $this->dao->query('SELECT id, auteur, titre,
        contenu FROM news WHERE id = ?');
        ...
    }
}

```

```

        // On vérifie que le résultat implémente bien iResult
        if (!$q instanceof iResult)
        {
            throw new Exception('Le résultat d\'une requête doit
être un objet implémentant iResult');
        }

        return $q->fetchAssoc();
    }
}

```

Testons maintenant notre code.

#### Code : PHP

```

<?php
$dao = new MyPDO('mysql:host=localhost;dbname=news', 'root',
'');
// $dao = new MySQLi('localhost', 'root', '', 'news');

$manager = new NewsManager($dao);
print_r($manager->get(2));

```

Je vous laisse commenter et décommenter les deux premières lignes pour vérifier que les deux fonctionnent. Après quelques tests, vous vous rendrez compte que nous avons bel et bien découpé nos classes ! Il n'y a ainsi plus aucune dépendance entre notre classe **NewsManager** et une quelconque autre classe.

 Le problème dans notre cas, c'est qu'il est difficile de faire de l'injection de dépendances pour qu'une classe supporte toutes les bibliothèques d'accès aux BDD (PDO, MySQLi, etc.) à cause des résultats des requêtes. De son côté, PDO a la classe PDOStatement, tandis que MySQLi a MySQLi\_STMT pour les requêtes préparées et MySQLi\_Result pour les résultats de requêtes classiques. Cela est donc difficile de les conformer au même modèle. On va donc, dans le TP qui va venir, utiliser une autre technique pour découpler nos classes.

## En résumé

Le principal problème du singleton est de favoriser les dépendances entre deux classes. Il faut donc être très méfiant de ce côté-là, car votre application deviendra difficilement modifiable et on perd alors les avantages de la POO. En bref, je vous recommande d'utiliser le singleton en dernier recours : si vous décidez d'implémenter ce pattern, c'est pour garantir que cette classe ne doit être instanciée qu'une seule fois. Si vous vous rendez compte que deux instances ou plus ne causent pas de problème à l'application, alors n'implémentez pas le singleton. Et par pitié : **n'implémentez pas un singleton pour l'utiliser comme une variable globale** ! C'est la pire des choses à faire car cela favorise les dépendances entre classes comme on l'a vu.

Si vous voulez en savoir plus sur l'injection de dépendances (notamment sur l'utilisation de **conteneurs**), je vous invite à lire [cet excellent tutoriel de vincent1870](#).

Ce chapitre est très important. Je ne vous demande pas de retenir tous ces design patterns non plus, mais sachez que ce sont les principaux et qu'ils peuvent vous être utile à plusieurs reprises. Cependant, n'en abusez pas trop : ne les utilisez que quand vous en avez réellement besoin ! 😊

## TP : un système de news

Voilà enfin le TP que la plupart de vous attendaient : un système de news orienté objet ! En effet, vous découvrirez de façon concrète comment structurer une petite application en suivant un modèle OO. Qu'attendons-nous ? 😊

### Ce qu'on va faire

Commençons par savoir ce qu'on va faire et surtout, de quoi on va avoir besoin.

Ce que nous allons réaliser est très simple, à savoir un système de news basique avec les fonctionnalités suivantes :

- Affichage des 5 premières news à l'accueil du site avec texte réduit à 200 caractères ;
- Possibilité de cliquer sur le titre de la news pour la lire entièrement. L'auteur et la date d'ajout apparaîtront, ainsi que la date de modification si la news a été modifiée ;
- Un espace d'administration qui permettra d'ajouter / modifier / supprimer des news. Cet espace tient sur une page : il y a un formulaire et un tableau en-dessous listant les news avec des liens modifier / supprimer. Quand on clique sur « Modifier », le formulaire se pré-remplit.

Pour réaliser cela, nous allons avoir besoin de créer une table **news** dont la structure est la suivante :

#### Code : SQL

```
CREATE TABLE `news` (
  `id` smallint(5) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `auteur` varchar(30) NOT NULL,
  `titre` varchar(100) NOT NULL,
  `contenu` text NOT NULL,
  `dateAjout` datetime NOT NULL,
  `dateModif` datetime NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
);
```

Concernant l'organisation des classes, nous allons suivre la même structure que pour les personnages, à savoir :

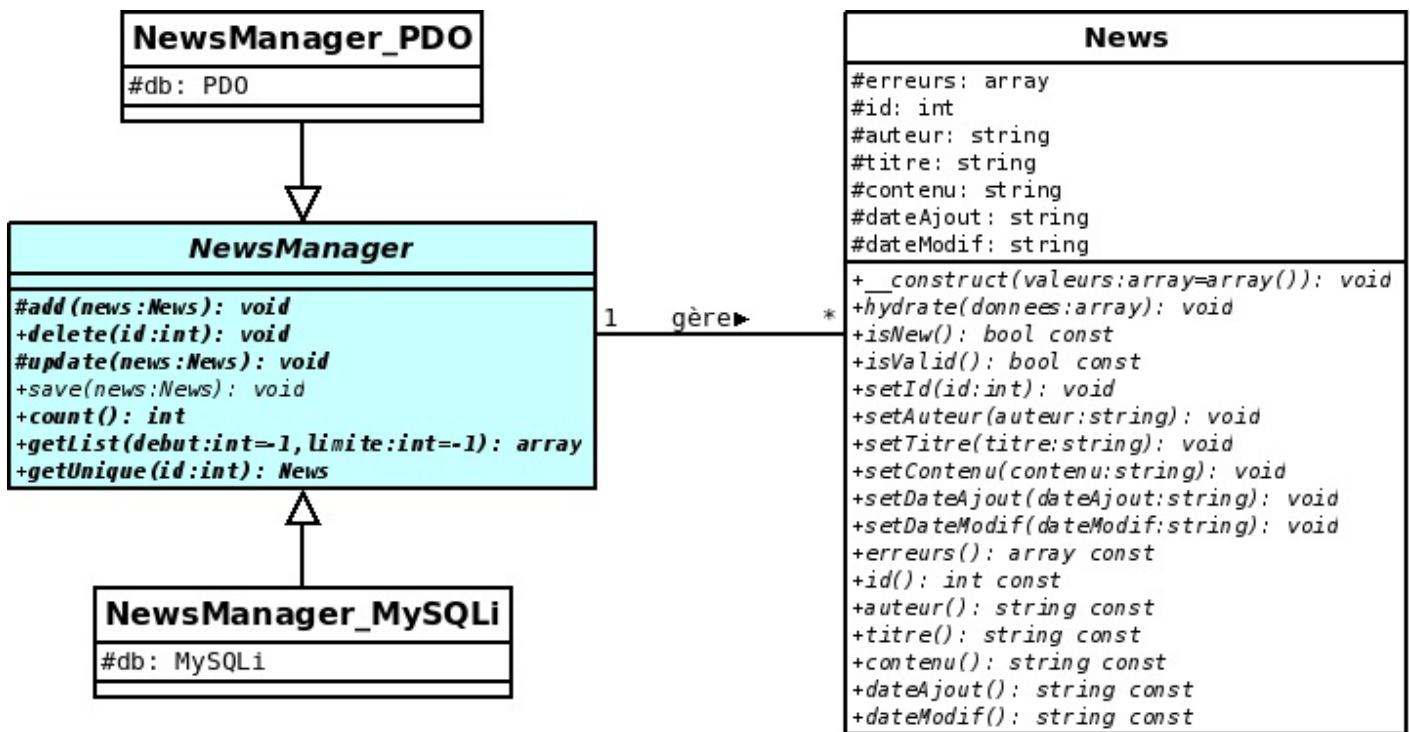
- Une classe **News** qui contiendra les champs sous forme d'attributs. Son rôle sera de représenter une news ;
- Une classe **NewsManager** qui gèrera les news. C'est elle qui interagira avec la BDD.

Cependant, je voudrais vous enseigner quelque chose de nouveau. Je voudrais que la classe **NewsManager** ne soit pas dépendante de PDO. On a vu dans le chapitre précédent que l'injection de dépendances pouvait être intéressante mais nous compliquait trop la tâche concernant l'adaptation des DAO. Au lieu d'injecter la dépendance, nous allons plutôt créer des classes **spécialisées**, c'est-à-dire qu'à chaque API correspondra une classe. Par exemple, si nous voulons assurer la compatibilité de notre système de news avec l'API PDO et MySQLi, alors nous aurons 2 managers différents, l'un effectuant les requêtes avec PDO, l'autre avec MySQLi. Néanmoins, étant donné que ces classes ont une nature en commun (celle d'être toutes les deux des managers de news), alors elles devront hériter d'une classe représentant cette nature.

Voir le résultat que vous devez obtenir

### Correction Diagramme UML

Avant de donner une correction du code, je vais corriger la construction des classes en vous donnant le diagramme UML représentant le module :



## Le code du système

Pour une raison d'organisation, j'ai décidé de placer les 4 classes dans un dossier **lib**.

Code : PHP - News.class.php

```

<?php
/**
 * Classe représentant une news, créée à l'occasion d'un TP du
 * tutoriel « La programmation orientée objet en PHP » disponible sur
 * http://www.siteduzero.com/
 * @author Victor T.
 * @version 2.0
 */
class News
{
    protected $erreurs = array(),
              $id,
              $auteur,
              $titre,
              $contenu,
              $dateAjout,
              $dateModif;

    /**
     * Constantes relatives aux erreurs possibles rencontrées lors de
     * l'exécution de la méthode
    */
    const AUTEUR_INVALIDE = 1;
    const TITRE_INVALIDE = 2;
    const CONTENU_INVALIDE = 3;

    /**
     * Constructeur de la classe qui assigne les données spécifiées en
     * paramètre aux attributs correspondants
     * @param $valeurs array Les valeurs à assigner
     * @return void
    */
    public function __construct($valeurs = array())
    {

```

```

        if (!empty($valeurs)) // Si on a spécifié des valeurs,
    alors on hydrate l'objet
                $this->hydrate($valeurs);
}

/***
* Méthode assignant les valeurs spécifiées aux attributs
correspondant
* @param $donnees array Les données à assigner
* @return void
*/
public function hydrate($donnees)
{
    foreach ($donnees as $attribut => $valeur)
    {
        $methode = 'set'.ucfirst($attribut);

        if (is_callable(array($this, $methode)))
        {
            $this->$methode($valeur);
        }
    }
}

/***
* Méthode permettant de savoir si la news est nouvelle
* @return bool
*/
public function isNew()
{
    return empty($this->id);
}

/***
* Méthode permettant de savoir si la news est valide
* @return bool
*/
public function isValid()
{
    return !(empty($this->auteur) || empty($this->titre) ||
empty($this->contenu));
}

// SETTERS //

public function setId($id)
{
    $this->id = (int) $id;
}

public function setAuteur($auteur)
{
    if (!is_string($auteur) || empty($auteur))
        $this->erreurs[] = self::AUTEUR_INVALIDE;
    else
        $this->auteur = $auteur;
}

public function setTitre($titre)
{
    if (!is_string($titre) || empty($titre))
        $this->erreurs[] = self::TITRE_INVALIDE;
    else
        $this->titre = $titre;
}

public function setContenu($contenu)
{
    if (!is_string($contenu) || empty($contenu))

```

```

        $this->erreurs[] = self::CONTENU_INVALIDE;
    else
        $this->contenu = $contenu;
    }

    public function setDateAjout($dateAjout)
    {
        if (is_string($dateAjout) && preg_match('`le [0-
9]{2}/[0-9]{2}/[0-9]{4} à [0-9]{2}h[0-9]{2}`', $dateAjout))
            $this->dateAjout = $dateAjout;
    }

    public function setDateModif($dateModif)
    {
        if (is_string($dateModif) && preg_match('`le [0-
9]{2}/[0-9]{2}/[0-9]{4} à [0-9]{2}h[0-9]{2}`', $dateModif))
            $this->dateModif = $dateModif;
    }

    // GETTERS //

    public function erreurs()
    {
        return $this->erreurs;
    }

    public function id()
    {
        return $this->id;
    }

    public function auteur()
    {
        return $this->auteur;
    }

    public function titre()
    {
        return $this->titre;
    }

    public function contenu()
    {
        return $this->contenu;
    }

    public function dateAjout()
    {
        return $this->dateAjout;
    }

    public function dateModif()
    {
        return $this->dateModif;
    }
}

```

#### Code : PHP - NewsManager.class.php

```

<?php
abstract class NewsManager
{
    /**
     * Méthode permettant d'ajouter une news
     * @param News $news News La news à ajouter
     * @return void
     */
    abstract protected function add(News $news);
}

```

```

        /**
 * Méthode renvoyant le nombre de news total
 * @return int
 */
    abstract public function count();

        /**
 * Méthode permettant de supprimer une news
 * @param $id int L'identifiant de la news à supprimer
 * @return void
 */
    abstract public function delete($id);

        /**
 * Méthode retournant une liste de news demandée
 * @param $debut int La première news à sélectionner
 * @param $limite int Le nombre de news à sélectionner
 * @return array La liste des news. Chaque entrée est une instance
de News.
*/
    abstract public function getList($debut = -1, $limite = -1);

        /**
 * Méthode retournant une news précise
 * @param $id int L'identifiant de la news à récupérer
 * @return News La news demandée
*/
    abstract public function getUnique($id);

        /**
 * Méthode permettant d'enregistrer une news
 * @param $news News la news à enregistrer
 * @see self::add()
 * @see self::modify()
 * @return void
*/
    public function save(News $news)
    {
        if ($news->isValid())
        {
            $news->isNew() ? $this->add($news) : $this-
>update($news);
        }
        else
        {
            throw new RuntimeException('La news doit être valide
pour être enregistrée');
        }
    }

        /**
 * Méthode permettant de modifier une news
 * @param $news news la news à modifier
 * @return void
*/
    abstract protected function update(News $news);
}

```

#### Code : PHP - NewsManager\_PDO.class.php

```

<?php
class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    /**
 * Attribut contenant l'instance représentant la BDD
 * @type PDO
*/

```

```

protected $db;

< /**
 * Constructeur étant chargé d'enregistrer l'instance de PDO dans
 * l'attribut $db
 * @param $db PDO Le DAO
 * @return void
 */
public function __construct(PDO $db)
{
    $this->db = $db;
}

< /**
 * @see NewsManager::add()
 */
protected function add(News $news)
{
    $requete = $this->db->prepare('INSERT INTO news SET
auteur = :auteur, titre = :titre, contenu = :contenu, dateAjout =
NOW(), dateModif = NOW()');

    $requete->bindValue(':titre', $news->titre());
    $requete->bindValue(':auteur', $news->auteur());
    $requete->bindValue(':contenu', $news->contenu());

    $requete->execute();
}

< /**
 * @see NewsManager::count()
 */
public function count()
{
    return $this->db->query('SELECT COUNT(*) FROM news')-
>fetchColumn();
}

< /**
 * @see NewsManager::delete()
 */
public function delete($id)
{
    $this->db->exec('DELETE FROM news WHERE id = '.(int)
$id);
}

< /**
 * @see NewsManager::getList()
 */
public function getList($debut = -1, $limite = -1)
{
    $listeNews = array();

    $sql = 'SELECT id, auteur, titre, contenu, DATE_FORMAT
(dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %H%i\') AS dateAjout, DATE_FORMAT
(dateModif, \'le %d/%m/%Y à %H%i\') AS dateModif FROM news ORDER BY
id DESC';

    // On vérifie l'intégrité des paramètres fournis
    if ($debut != -1 || $limite != -1)
    {
        $sql .= ' LIMIT '.(int) $limite.' OFFSET '.(int)
$debut;
    }

    $requete = $this->db->query($sql);

    while ($news = $requete->fetch(PDO::FETCH_ASSOC))
    {
}

```

```

        $listeNews[] = new News($news);
    }

    $requete->closeCursor();

    return $listeNews;
}

/**
* @see NewsManager::getUnique()
*/
public function getUnique($id)
{
    $requete = $this->db->prepare('SELECT id, auteur, titre,
contenu, DATE_FORMAT(dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS
dateAjout, DATE_FORMAT(dateModif, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS
dateModif FROM news WHERE id = :id');
    $requete->bindValue(':id', (int) $id, PDO::PARAM_INT);
    $requete->execute();

    return new News($requete->fetch(PDO::FETCH_ASSOC));
}

/**
* @see NewsManager::update()
*/
protected function update(News $news)
{
    $requete = $this->db->prepare('UPDATE news SET auteur =
:auteur, titre = :titre, contenu = :contenu, dateModif = NOW() WHERE
id = :id');

    $requete->bindValue(':titre', $news->titre());
    $requete->bindValue(':auteur', $news->auteur());
    $requete->bindValue(':contenu', $news->contenu());
    $requete->bindValue(':id', $news->id(), PDO::PARAM_INT);

    $requete->execute();
}
}

```

#### Code : PHP - NewsManager\_MySQLi.class.php

```

<?php
    class NewsManager_MySQLi extends NewsManager
    {
        /**
        * Attribut contenant l'instance représentant la BDD
        * @type MySQLi
        */
        protected $db;

        /**
        * Constructeur étant chargé d'enregistrer l'instance de MySQLi dans
        l'attribut $db
        * @param $db MySQLi Le DAO
        * @return void
        */
        public function __construct(MySQLi $db)
        {
            $this->db = $db;
        }

        /**
        * @see NewsManager::add()
        */
        protected function add(News $news)
        {

```

```
        $requete = $this->db->prepare('INSERT INTO news SET
auteur = ?, titre = ?, contenu = ?, dateAjout = NOW(), dateModif =
NOW()');

        $requete->bind_param('sss', $news->auteur(), $news-
>titre(), $news->contenu());

        $requete->execute();
    }

    /**
 * @see NewsManager::count()
 */
    public function count()
    {
        return $this->db->query('SELECT id FROM news')-
>num_rows;
    }

    /**
 * @see NewsManager::delete()
 */
    public function delete($id)
    {
        $id = (int) $id;

        $requete = $this->db->prepare('DELETE FROM news WHERE id
= ?');

        $requete->bind_param('i', $id);

        $requete->execute();
    }

    /**
 * @see NewsManager::getList()
 */
    public function getList($debut = -1, $limite = -1)
    {
        $listeNews = array();

        $sql = 'SELECT id, auteur, titre, contenu, DATE_FORMAT
(dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS dateAjout, DATE_FORMAT
(dateModif, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS dateModif FROM news ORDER BY
id DESC';

        // On vérifie l'intégrité des paramètres fournis
        if ($debut != -1 || $limite != -1)
        {
            $sql .= ' LIMIT '.(int) $limite.' OFFSET '.(int)
$debut;
        }

        $requete = $this->db->query($sql);

        while ($news = $requete->fetch_assoc())
        {
            $listeNews[] = new News($news);
        }

        return $listeNews;
    }

    /**
 * @see NewsManager::getUnique()
 */
    public function getUnique($id)
    {
        $id = (int) $id;
```

```

        $requete = $this->db->prepare('SELECT id, auteur, titre,
contenu, DATE_FORMAT(dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS
dateAjout, DATE_FORMAT(dateModif, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS
dateModif FROM news WHERE id = ?');
        $requete->bind_param('i', $id);
        $requete->execute();

        $requete->bind_result($id, $auteur, $titre, $contenu,
$dateAjout, $dateModif);

        $requete->fetch();

        return new News(array(
            'id' => $id,
            'auteur' => $auteur,
            'titre' => $titre,
            'contenu' => $contenu,
            'dateAjout' => $dateAjout,
            'dateModif' => $dateModif
        ));
    }

    /**
 * @see NewsManager::update()
 */
    protected function update(News $news)
    {
        $requete = $this->db->prepare('UPDATE news SET auteur =
?, titre = ?, contenu = ?, dateModif = NOW() WHERE id = ?');

        $requete->bind_param('sssi', $news->auteur(), $news-
>titre(), $news->contenu(), $news->id());

        $requete->execute();
    }
}

```

Pour accéder aux instances de PDO et MySQLi, on va s'aider du design pattern factory. Veuillez donc créer une simple classe **DBFactory**.

#### Code : PHP - DBFactory.class.php

```

<?php
class DBFactory
{
    public static function getMysqlConnexionWithPDO()
    {
        $db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=news',
'root', '');
        $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE,
PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

        return $db;
    }

    public static function getMysqlConnexionWithMySQLi()
    {
        return new MySQLi('localhost', 'root', '', 'news');
    }
}

```

Nous allons créer deux pages : **index.php** qui sera accessible au grand public et listera les news, ainsi que **admin.php** qui nous permettra de gérer les news. Dans ces deux pages, nous aurons besoin d'un autoload. Nous allons donc créer un fichier

**autoload.inc.php** dans le dossier **lib** qui contiendra notre autoload. Il s'agit d'un simple fichier, voyez par vous-mêmes :

#### Code : PHP - **autoload.inc.php**

```
<?php
function autoload ($classname)
{
    if (file_exists ($file = dirname (__FILE__) . '/' .
$classname . '.class.php'))
        require $file;
}

spl_autoload_register ('autoload');
```

Maintenant que nous avons créé la partie interne, nous allons nous occuper des pages qui s'afficheront devant vos yeux. Il s'agit bien entendu de la partie la plus facile, le pire est derrière nous. 😊

Commençons par la page d'administration :

#### Code : PHP - **admin.php**

```
<?php
require 'lib/autoload.inc.php';

$db = DBFactory::getMysqlConnexionWithMySQLi ();
$manager = new NewsManager_MySQLi ($db);

if (isset ($_GET['modifier']))
    $news = $manager->getUnique ((int) $_GET['modifier']);

if (isset ($_GET['supprimer']))
{
    $manager->delete ((int) $_GET['supprimer']);
    $message = 'La news a bien été supprimée !';
}

if (isset ($_POST['auteur']))
{
    $news = new News (
        array (
            'auteur' => $_POST['auteur'],
            'titre' => $_POST['titre'],
            'contenu' => $_POST['contenu']
        )
    );

    if (isset ($_POST['id']))
        $news->setId ($_POST['id']);

    if ($news->isValid ())
    {
        $manager->save ($news);

        $message = $news->isNew () ? 'La news a bien été ajoutée !
!' : 'La news a bien été modifiée !';
    }
    else
        $erreurs = $news->erreurs ();
}
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>Administration</title>
```

```
<meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />

<style type="text/css">
    table, td {
        border: 1px solid black;
    }

    table {
        margin: auto;
        text-align: center;
        border-collapse: collapse;
    }

    td {
        padding: 3px;
    }
</style>
</head>

<body>
    <p><a href=".">Accéder à l'accueil du site</a></p>

    <form action="admin.php" method="post">
        <p style="text-align: center">
<?php
    if (isset ($message))
        echo $message, '<br />';
?>
            <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(News::AUTEUR_INVALIDE, $erreurs)) echo 'L\'auteur est
 invalide.<br />' ; ?>
                Auteur : <input type="text" name="auteur" value="<?
php if (isset($news)) echo $news->auteur(); ?>" /><br />

            <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(News::TITRE_INVALIDE, $erreurs)) echo 'Le titre est
 invalide.<br />' ; ?>
                Titre : <input type="text" name="titre" value="<?php
if (isset($news)) echo $news->titre(); ?>" /><br />

            <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(News::CONTENU_INVALIDE, $erreurs)) echo 'Le contenu est
 invalide.<br />' ; ?>
                Contenu :<br /><textarea rows="8" cols="60"
name="contenu"><?php if (isset($news)) echo $news->contenu(); ?>
</textarea><br />
<?php
    if(isset($news) && !$news->isNew())
    {
?>
                <input type="hidden" name="id" value="<?php echo
$news->id(); ?>" />
                <input type="submit" value="Modifier"
name="modifier" />
<?php
    }
    else
    {
?>
                <input type="submit" value="Ajouter" />
<?php
    }
?>
            </p>
</form>

    <p style="text-align: center">Il y a actuellement <?php echo
$manager->count(); ?> news. En voici la liste :</p>
```

```

<table>
    <tr><th>Auteur</th><th>Titre</th><th>Date
d'ajout</th><th>Dernière modification</th><th>Action</th></tr>
<?php
    foreach ($manager->getList() as $news)
        echo '<tr><td>', $news->auteur(), '</td><td>', $news-
>titre(), '</td><td>', $news->dateAjout(), '</td><td>', ($news-
>dateAjout() == $news->dateModif() ? '-' : $news->dateModif()),
'</td><td><a href="?modifier=' . $news->id(), '">Modifier</a> | <a
href="?supprimer=' . $news->id(), '">Supprimer</a></td></tr>', "\n";
?
    </table>
</body>
</html>

```

Et enfin, la partie visible à tous vos visiteurs :

#### Code : PHP - index.php

```

<?php
    require 'lib/autoload.inc.php';

    $db = DBFactory::getMysqlConnexionWithMySQLi();
    $manager = new NewsManager_MySQLi($db);
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>Accueil du site</title>
        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
    </head>

    <body>
        <p><a href="admin.php">Accéder à l'espace
d'administration</a></p>
<?php
    if (isset ($_GET['id']))
    {
        $news = $manager->getUnique((int) $_GET['id']);

        echo '<p>Par <em>', $news->auteur(), '</em>, ', $news-
>dateAjout(), '</p>', "\n",
            '<h2>', $news->titre(), '</h2>', "\n",
            '<p>', nl2br($news->contenu()), '</p>', "\n";

        if ($news->dateAjout() != $news->dateModif())
            echo '<p style="text-align: right;"><small><em>Modifiée
', $news->dateModif(), '</em></small></p>';
    }

    else
    {
        echo '<h2 style="text-align:center">Liste des 5 dernières
news</h2>';

        foreach ($manager->getList(0, 5) as $news)
        {
            if (strlen($news->contenu()) <= 200)
                $contenu = $news->contenu();

            else
            {
                $debut = substr($news->contenu(), 0, 200);
                $debut = substr($debut, 0, strpos($debut, ' ')) . '...';
            }
        }
    }
?>

```

```
$contenu = $debut;
}

echo '<h4><a href="?id=' . $news->id() . '">' . $news-
>titre() . '</a></h4>', "\n",
'<p>', nl2br($contenu), '</p>';
}
?>
</body>
</html>
```

Vous devriez maintenant mieux comprendre comment structurer une application de façon orienté objet. Pour approfondir ce TP, je vous conseille d'implémenter un module de commentaires. Basez-vous sur le même modèle : une classe représentant un commentaire (**Comment**), et une autre classe s'occupant de la gestion de ceux-ci (**CommentsManager**).

Nous allons terminer ce tutoriel sur ce TP. Vous êtes désormais prêts à être lâchés dans la nature et à commencer à créer votre site. Au début, ça ne sera pas facile, mais vous pouvez toujours demander des conseils sur les forums. 😊

Voici cette deuxième partie terminée. Je suis heureux de vous annoncer que vous avez toutes les connaissances requises pour faire ce que vous voulez ! 😊

Allez, mettons tout cela en pratique : rendez-vous en troisième partie ! 😊

## Partie 3 : [Pratique] Réalisation d'un site web

Il serait temps de faire un bon gros TP pour mettre en pratique tout ce qu'on a vu : on va réaliser un site web (souvent comparé à une **application**). En effet, vous avez toutes les connaissances nécessaires pour réaliser une telle chose. Ce sera donc l'occasion de faire un point sur vos connaissances en **orienté objet**. Si vous pensez que vous êtes à l'aise avec l'orienté objet, ce TP sera l'occasion de vérifier cela. Si vous avez toujours du mal, alors ce TP vous aidera de façon très concrète. 😊

Au programme :

- Création d'une **bibliothèque** (nous définirons ce mot dès le premier chapitre) ;
- Création d'un **module** de news avec commentaires ;
- Création d'un **espace d'administration** complet.

Cela peut vous sembler léger, mais le plus gros consiste à créer la bibliothèque. Ensuite, la création de modules est quasi-identique d'un module à un autre, donc une fois qu'on aura créé celui-là ensemble, vous pourrez vous débrouiller pour en créer d'autres (il faut bien que je vous lâche dans la nature à un moment donné quand même 🍑).



Nous allons utiliser les *namespaces* pour structurer notre application. Si vous n'en avez jamais entendu parler, je vous invite à lire le tutoriel [Les espaces de noms en PHP](#).

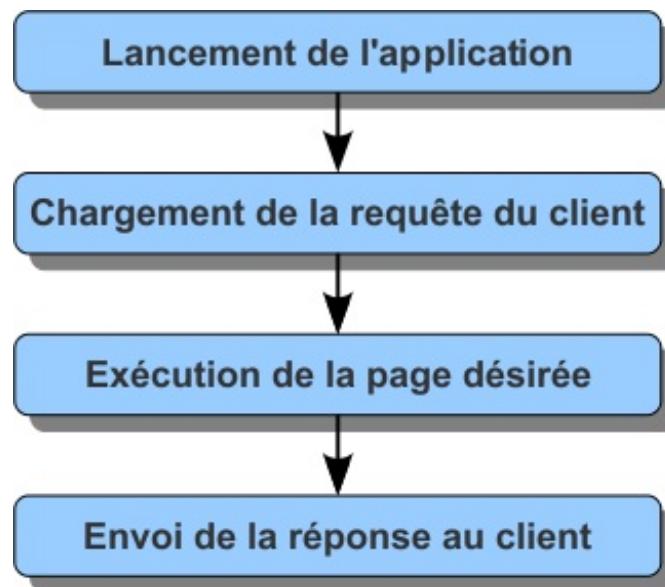
### Description de l'application

Nous allons dans ce premier chapitre voir ce qui nous attend, histoire de ne pas se lancer tête baissée dans la réalisation du site et se planter royalement. Nous découvrirons donc les fonctionnalités attendues, et surtout voir ce qui compose une application.

#### Une application, c'est quoi ça ?

#### Le déroulement d'une application

Avant de commencer à créer l'application, encore faudrait-il savoir ce que c'est, et en quoi ça consiste. En fait, il faut décomposer le déroulement des actions effectuées du début à la fin (le début étant la requête envoyée par le client et la fin étant la réponse renvoyée à ce client). De manière très schématique, voici le déroulement d'une application :



Les plus malins d'entre vous auront compris que nous aurons besoin d'une classe **Application** dans le but de représenter l'application en cours d'exécution. Qui dit classe dit fonctionnalités, et quelles sont les fonctionnalités qu'offrira cette classe ?

- Elle permettra d'exécuter l'application ;
- Elle permettra d'obtenir la requête envoyée par le client ;
- Elle permettra d'obtenir la réponse que l'on enverra au client ;
- Elle permettra de renvoyer son nom.

Voilà, si vous avez compris ça c'est un bon début. 😊

Ceci est l'application **de base**. En général, dans un site web, il y a **deux** applications : le *frontend* et le *backend*. Le *frontend* est la partie visible par tout le monde (page d'accueil, lecture des news, etc.), tandis que le *backend* représente l'espace d'administration. Chacune de ces applications se servira du modèle de base en héritant de la classe **Application**.

Ensuite viennent deux autres classes. Réfléchissez un peu, vous allez trouver... En effet, la première classe représentera la requête du client et la seconde classe représentera la réponse envoyée. Nous nommerons ces classes **HTTPRequest** (pour la requête) et **HTTPResponse** (pour la réponse). Que peuvent donc bien permettre de faire ces classes ? Commençons par **HTTPRequest**. Elle permet par exemple :

- D'obtenir une variable POST ;
- D'obtenir une variable GET ;
- D'obtenir un cookie ;
- D'obtenir l'URL entrée.

Tournons-nous maintenant vers **HTTPResponse**. Cette classe pourra nous permettre :

- D'assigner une page à la réponse ;
- D'envoyer la réponse en générant la page ;
- De rediriger l'utilisateur ;
- De le rediriger vers une erreur 404 ;
- D'ajouter un cookie ;
- D'ajouter un header spécifique.

Si on regarde de plus près le schéma, vous pourrez voir qu'à un moment nous devons déterminer la page à afficher. Cela se fait par le biais d'un **routeur**. Un **routeur**, c'est une sorte de machine qui définit une route à chaque URL. Comme son nom l'indique, chaque URL conduira donc à une page, et ce sera au routeur de nous donner cette page. Un routeur nous permet donc :

- D'obtenir la page correspondante à l'URL.

On vient déjà de faire un gros morceau : on a réfléchi et construit dans notre tête la base de l'application. Dans le développement d'un projet, c'est cette étape qui est la plus difficile. Cependant, ne criez pas victoire, ceci n'est qu'une petite partie de ce qui nous attend. 😊

Il y a encore une dernière classe que vous avez peut-être imaginé : une classe représentant une page. Ce n'est pas bête du tout, mais cette classe ne peut pas s'occuper des opérations à exécuter pour telle page (traitement d'un formulaire par exemple). Il faut donc utiliser une technique qui sépare le traitement des données de l'affichage. Certains d'entre vous en aurez peut-être entendu parler : il s'agit du pattern **MVC**, que nous verrons juste après avoir organisé un peu notre projet.



Ce choix n'est en rien obligatoire, c'est juste une question de préférence. Selon moi, il s'agit d'une très bonne façon de s'organiser. Si vous n'êtes pas fan de cette technique, faites un effort de compréhension pour la suite du cours et vous pourrez vous organiser à votre guise par la suite. 😊

## Un peu d'organisation

Toutes les classes dont je vous ai parlées constituent ce qu'on appelle une **bibliothèque** (ou **library** en anglais). Chacune d'entre elles devra donc être placée dans le dossier **/Library**.

Concernant les applications (pour rappel il s'agit en général de deux applications *frontend* et *backend*), elles doivent être placées dans un dossier **/Applications**. Chacune d'entre elles aura donc un dossier leur étant destiné : nous aurons donc ainsi deux dossiers **Frontend** et **Backend** à l'intérieur. Chaque application contiendra les divers modules. Par exemple, si j'ai deux modules **News** et **Comments**, j'aurais deux dossiers **/Applications/Nomdelapplication/Modules/News** et **/Applications/Nomdelapplication/Modules/Comments**.

Le slash que je place au début des chemins fait référence à la racine du **projet**, et non du **site**. Dans le prochain chapitre, nous verrons que l'on créera un fichier contenant des paramètres concernant la configuration du site qui sera placé dans **/Applications/Frontend/Config/app.xml**. Si la racine du projet était la même que la racine du site web, cela voudrait dire que si l'utilisateur tape <http://www.monsupersite.fr/Applications/Frontend/Config/app.xml>, alors il pourra accéder à la configuration du site. Cela est **très** dangereux.

L'idéal serait donc de dédier un dossier destiné au grand public, c'est-à-dire qu'à l'intérieur de ce dossier seront placés tous les fichiers accessibles via une URL. Pour sécuriser le projet, la racine du site web doit pointer vers un sous-dossier tel que **/Web**.

Par exemple, sur votre ordinateur, le serveur est par défaut configuré pour pointer vers **C:\wamp\www** si vous utilisez WampServer, ou **/var/www** si vous utilisez LAMP. Cette configuration est mise en place pour le nom de domaine **localhost**. Sachez qu'il est possible de créer d'autres domaines (disponibles uniquement sur le réseau local) qui pointent chacun vers un dossier différent. Par exemple, vous pouvez mettre en place un domaine **monsupersite** qui pointera vers **C:\wamp\www\monsupersite\Web** ou **/var/www/monsupersite/Web** suivant le système d'exploitation et le serveur que vous utilisez.

Nous allons donc nous écarter 2 petites minutes pour pouvoir réaliser une telle chose, car c'est quelque chose d'important. Pour réaliser une telle chose, nous allons utiliser le module **mod\_vhost** d'Apache. Assurez-vous donc qu'il soit bien activé.

Ensuite, il va falloir toucher au fichier de configuration, à savoir **httpd.conf**. Rajoutez à la fin du fichier :

#### Code : Apache

```
<VirtualHost *:80>
    ServerAdmin webmaster@localhost

    # Mettez ici le nom de domaine que vous voulez
    ServerName monsupersite

    # Mettez ici le chemin vers lequel doit pointer le domaine
    DocumentRoot /home/victor/www/monsupersite/Web
    <Directory /home/victor/www/monsupersite/Web>
        Options Indexes FollowSymLinks MultiViews

        # Cette directive permet d'activer les .htaccess
        AllowOverride All

        # Si le serveur est accessible via l'Internet mais que vous
        n'en faites qu'une utilisation personnelle
        # pensez à interdire l'accès à tout le monde
        # sauf au localhost, sinon vous ne pourrez pas y accéder !
        deny from all
        allow from localhost
    </Directory>
</VirtualHost>
```

Si vous avez un serveur LAMP, n'essayez pas de trouver le fichier **httpd.conf** il n'existe pas. 

En fait, la création d'hôtes virtuels se fait en créant un nouveau fichier contenant la configuration de ce dernier. Le fichier à créer est **/etc/apache2/sites-available/monsupersite** (remplacez **monsupersite** par le domaine choisi). Placez-y à l'intérieur le contenu que je vous ai donné. Ensuite, il faut créer un lien symbolique à l'emplacement **/etc/apache2/sites-enabled/monsupersite** pour activer l'hôte virtuel, grâce à une simple commande **sudo ln -s /etc/apache2/sites-available/monsupersite /etc/apache2/sites-enabled/monsupersite**.

Dans tous les cas, que vous soyez sous Windows, Linux, Mac OS ou quoi que ce soit d'autre, **redémarrez Apache** pour que la nouvelle configuration soit prise en compte.

Il reste encore un détail à régler : pour le navigateur (comme pour tout programme en fait), il ne sait pas vers quelle adresse IP doit pointer **monsupersite**. Il faut lui dire que lorsqu'on tape cette adresse, il doit envoyer une requête au serveur local, c'est-à-dire à l'adresse 127.0.0.1. Pour cela, il faut modifier le fichier **hosts**. Le fichier hosts se trouve à l'adresse **C:\windows\system32\drivers\etc\hosts** sous Windows, et à l'adresse **/etc/hosts** sous Linux et Mac OS. Ouvrez donc ce fichier (n'oubliez pas de l'ouvrir en tant que super-utilisateur si vous êtes sous Linux ou Mac OS). Il devrait déjà y avoir une ligne dans le genre :

#### Code : Autre

```
127.0.0.1 localhost
```

Cette ligne indique que lorsqu'on entre **localhost**, cela veut dire que l'on veut envoyer une requête à l'adresse 127.0.0.1. Rajoutez donc cette ligne :

**Code : Autre**

```
127.0.0.1 monsupersite
```

Et enregistrez le fichier. Essayez d'entrer **monsupersite** dans la barre d'adresse, et vous verrez que le navigateur peut accéder à cette adresse !

## Utilisation du pattern MVC

Avant d'aller plus loin, il est indispensable (voire obligatoire) de connaître ce modèle de conception. Pour cela, je vous conseille d'aller lire le tutoriel [Adopter un style de programmation clair avec le modèle MVC](#). En effet, ce cours explique la théorie du pattern MVC et je ne ferai que créer un doublon si je vous expliquais à mon tour ce motif.

Bref, on peut attaquer les choses sérieuses.

## Définition d'un module

Commençons par définir ce qu'est un module. Un module, c'est un ensemble d'actions agissant sur une même partie du site. C'est donc à l'intérieur de ce module que nous allons créer le contrôleur, les vues et les modèles.

### *Le contrôleur*

Nous allons donc créer pour chaque module un contrôleur qui contiendra au moins autant de méthodes que d'actions. Par exemple, si dans le module de news je veux pouvoir avoir la possibilité d'afficher l'index du module (qui nous dévoilera la liste des 5 dernières news par exemple) et afficher une news, alors j'aurais deux méthodes dans mon contrôleur : **executeIndex** et **executeShow**. Ce fichier aura pour nom **NomDuModuleController.class.php**, ce qui nous donne, pour le module de news, un fichier du nom de **NewsController.class.php**. Celui-ci est directement situé dans le dossier du module.

### *Les vues*

Chacune de ces actions correspond, comme vous le savez, à une vue. Nous aurons donc pour chaque action une vue du même nom. Par exemple, pour l'action **show**, nous aurons un fichier **show.php**. Toutes les vues sont à placer dans le dossier **Views** du module.

### *Les modèles*

En fait, les modèles, vous les connaissez déjà : il s'agit des **managers**. Ce sont eux qui feront office de modèles. Les modèles ne sont rien d'autre que des fichiers permettant l'interaction avec les données. Pour chaque module, nous aurons donc au moins trois fichiers constituant le modèle : le manager abstrait de base (**NewsManager.class.php**), au moins une classe exploitant ce manager (par exemple **NewsManager\_PDO.class.php**), et la classe représentant un enregistrement (**News.class.php**). Nous aurons l'occasion de faire un petit rappel sur cette organisation lors du prochain chapitre. Tous les modèles devront être placés dans le dossier **/Library/Models** afin qu'ils puissent être utilisés facilement par deux applications différentes (ce qui est souvent le cas avec les applications *backend* et *frontend*).

## Le *back controller* de base

Tous ces contrôleurs sont chacun des *back controller*. Et que met-on en place quand on peut dire qu'une entité B est une entité A ? Un lien de parenté, bien évidemment ! Ainsi, nous aurons au sein de notre bibliothèque une classe abstraite **BackController** dont héritera chaque *back controller*. L'éternelle question que l'on se pose : mais que permet de faire cette classe ?

- D'exécuter une action (donc une méthode) ;
- D'obtenir la page associée au contrôleur ;
- De modifier le module, l'action et la vue associés au contrôleur.

## La page

Maintenant qu'on sait comment on va séparer la logique du code, on peut maintenant s'attaquer à notre classe s'occupant de gérer le contenu de la page qu'on renverra à l'utilisateur. Comme toujours, on se demande ce que nous permet de faire cette classe :

- D'ajouter une variable à la page (le contrôleur aura besoin de passer des données à la vue) ;
- D'assigner une vue à la page ;

- De générer la page avec le *layout* de l'application.



Le quoi ?

Le *layout* est le fichier contenant « l'enveloppe » du site (déclaration du doctype, inclusion des feuilles de style, déclaration des balises meta, etc.). Voici un exemple très simple :

#### Code : PHP

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
  <head>
    <title>Mon super site</title>
    <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />
  </head>

  <body>
    <?php echo $content; ?>
  </body>
</html>
```

Le *layout*, spécifique à chaque application, doit se placer dans **/Applications/Nomdelapplication/Templates**, sous le nom de **layout.php**. Comme vous pouvez vous en apercevoir, il y a une variable **\$content** qui traîne. Vous aurez sans doute deviné que cette variable sera le contenu de la page : ce sera donc notre classe **Page** qui se chargera de générer la vue, de stocker ce contenu dans **\$content** puis d'inclure le layout correspondant à l'application.

## L'autoload

L'autoload sera très simple. En effet, comme nous le verrons plus tard, chaque classe se situe dans un *namespace*. Ces *namespaces* correspondent aux dossiers dans lesquels sont placées les classes.

Prenons l'exemple de la classe **Application**. Comme nous l'avons vu, cette classe fait partie de notre bibliothèque, donc est placée dans le dossier **/Library**, stockée dans le fichier **Application.class.php**. Ce fichier, puisqu'il est placé dans le dossier **/Library**, contiendra donc la classe **Application** dans le *namespace Library* :

#### Code : PHP - /Library/Application.class.php

```
<?php
namespace Library;

class Application
{
    // ...
}
```

Maintenant, regardons du côté de l'autoload. Souvenez-vous : notre fonction, appelée par PHP lorsqu'une classe non déclarée est invoquée, possède un paramètre, le nom de la classe. Cependant, si la classe si situe dans un *namespace*, alors il n'y aura pas que le nom de la classe qui sera passé en argument à notre fonction, mais **le nom de la classe précédé du namespace qui la contient**. Si on prend l'exemple de notre classe **Application**, si on l'instancie pour que l'autoload soit appelé, alors l'argument vaudra **Library\Application**. Vous voyez à quoi ressemblera notre autoload ? Il se contentera de remplacer les antislashes (\) par des slashes (/) de l'argument et d'inclure le fichier correspondant.

Notre autoload, situé dans **/Library**, ressemblera donc à ça :

#### Code : PHP - /Library/autoload.php

```
<?php
function autoload($class)
{
    require '../'.str_replace('\\', '/', $class).'.class.php';
}

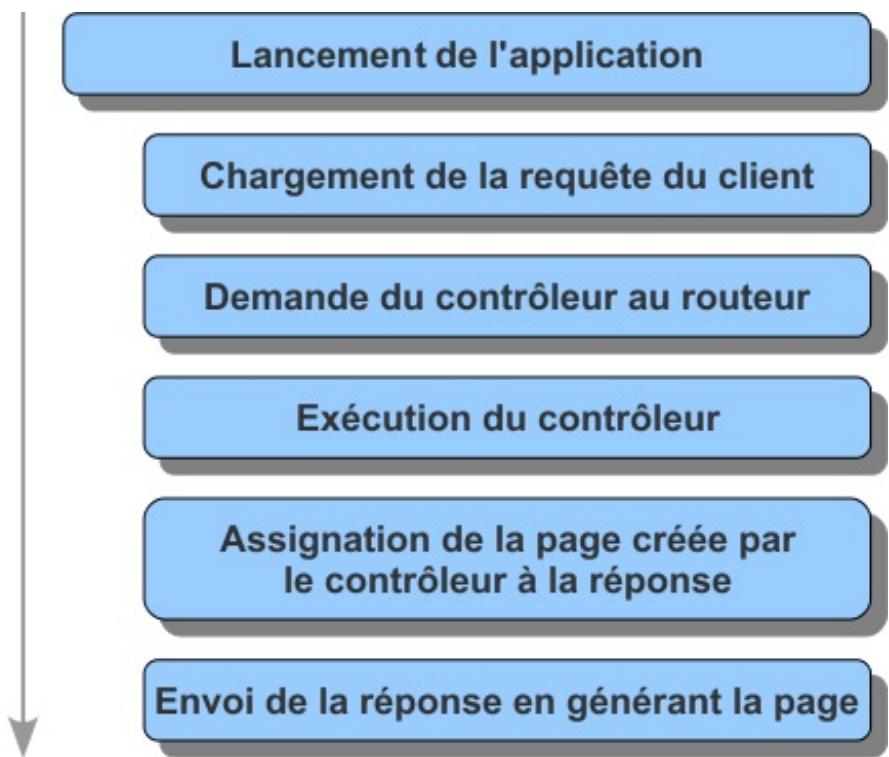
spl_autoload_register('autoload');
```

Gardez-le dans un coin de votre ordinateur, vous le comprendrez sans doute mieux au fil de la création de l'application. 😊

## Résumons

Je sens que certains d'entre vous sont un peu perdus et n'arrivent pas à cerner le principe. Pour cela, je vous ai fait un petit schéma résumé :

## Déroulement de l'application



Détaillons cela.

- **Lancement de l'application** : il s'agit simplement d'exécuter la méthode **run()** de notre objet.
- **Chargement de la requête du client** : nous allons créer dans notre objet représentant l'application une instance de **HTTPRequest** (voir plus haut les fonctionnalités attendues de cet objet). Nous en profiterons par ailleurs pour initialiser la réponse en créant une instance de **HTTPResponse**.
- **Demande du contrôleur au routeur** : durant l'exécution de l'application, il faudra instancier notre classe **Router** et lui demander (par le biais d'une méthode **getController()** par exemple) le contrôleur correspondant à l'URL entrée.
- **Exécution du contrôleur** : nous allons exécuter le contrôleur (*via* une méthode **execute()** par exemple). Le routeur s'étant, durant l'instanciation du contrôleur, chargé de passer l'action à ce dernier, la méthode **execute()** saura quelle méthode du contrôleur invoquer ;
- **Assignation de la page créée par le contrôleur à la réponse** : le contrôleur a, dès sa création, une instance de la classe **Page** dont l'attribut stockant le chemin de la page est le chemin menant à la vue. Il faut donc récupérer cette instance et la donner à la réponse ;
- **Envoi de la réponse en générant la page** : il suffit d'invoquer la méthode d'envoi (admettons **send()**) qui se chargera de générer la page en invoquant la méthode correspondante puis d'interrompre le script *via* un simple appel à **exit**.

Cela devrait être un peu plus clair : on sait désormais comment se déroule l'application, il n'y a plus qu'à la programmer ! 😊  
Ce chapitre introductif étant terminé, nous pouvons passer aux choses sérieuses. 😊

# Développement de la bibliothèque

Nous avons fait le tour des classes qui constitueront notre bibliothèque. Il est maintenant temps de les écrire. 😊

## L'application

### L'objet *Application*

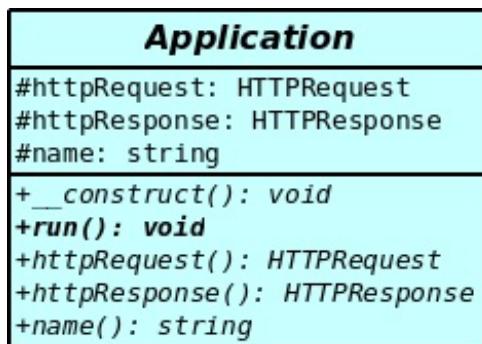
#### *Schématisons*

Commençons par construire notre classe **Application**. Pour ceux qui ne se rappellent pas de ses fonctionnalités, je vous les remets ici :

#### Citation : Fonctionnalités qu'offre la classe Application

- Elle permet d'exécuter l'application ;
- Elle permet d'obtenir la requête envoyée par le client ;
- Elle permet d'obtenir la réponse que l'on enverra au client ;
- Elle permet de renvoyer son nom.

Je rappelle que ceci est une classe **abstraite** dont chaque application héritera. Chacune des applications se chargera de spécifier son nom dans le constructeur. La représentation de notre classe par un diagramme nous donne donc quelque chose dans ce genre :



#### *Codons*

Le code est très basique. Le constructeur se charge uniquement d'instancier les classes **HTTPRequest** et **HTTPResponse**. Quant aux autres méthodes, ce sont des accesseurs, donc on a vite fait le tour. 😊

#### Code : PHP

```
<?php
namespace Library;

abstract class Application
{
    protected $httpRequest;
    protected $httpResponse;
    protected $name;

    public function __construct()
    {
        $this->httpRequest = new XMLHttpRequest;
        $this->httpResponse = new XMLHttpRequest;
        $this->name = '';
    }

    abstract public function run();

    public function httpRequest()
    {
```

```

        return $this->httpRequest;
    }

    public function httpResponse()
    {
        return $this->httpResponse;
    }

    public function name()
    {
        return $this->name;
    }
}

```

Un petit mot sur la toute première ligne, celle qui contient la déclaration du *namespace*. J'en avais déjà parlé lors de l'écriture de l'autoload, mais je me permets de faire une petite piqûre de rappel. Toutes les classes de notre projet sont déclarées dans des *namespaces*. Cela permet d'une part de structurer son projet, et d'autre part d'écrire un autoload simple qui sait directement, grâce au *namespace* contenant la classe, le chemin du fichier contenant ladite classe.

Par exemple, si j'ai un contrôleur du module news. Celui-ci sera placé dans le dossier **/Applications/Frontend/Modules/News** (si vous avez oublié ce chemin, ne vous inquiétez pas, on y reviendra : je le prends juste pour l'exemple). La classe représentant ce contrôleur (**NewsController**) sera donc dans le *namespace* **Applications\Frontend\Modules\News** ! 😊

## La classe **HTTPRequest**

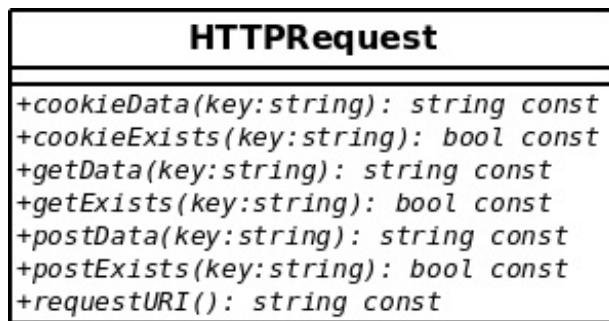
### Schématisons

Comme pour la classe **Application**, je vous rappelle ce à quoi sert un objet **HTTPRequest** :

#### Citation : Fonctionnalités de la classe **HTTPRequest**

- Elle permet d'obtenir une variable POST ;
- Elle permet d'obtenir une variable GET ;
- Elle permet d'obtenir un cookie ;
- Elle permet d'obtenir l'URL entrée.

Et pour la route, voici un petit diagramme (j'en ai profité pour ajouter des méthodes permettant de vérifier l'existence de tel cookie / variable GET / variable POST) :



### Codons

Le contenu est assez simple là aussi, les méthodes effectuent des opérations basiques. Voici donc le résultat auquel vous étiez censé arriver :

#### Code : PHP

```
<?php
```

```

namespace Library; // De même que la classe Application,
HTTPRequest est dans le dossier /Library

class HTTPRequest
{
    public function cookieData($key)
    {
        return isset($_COOKIE[$key]) ? $_COOKIE[$key] : null;
    }

    public function cookieExists($key)
    {
        return isset($_COOKIE[$key]);
    }

    public function getData($key)
    {
        return isset($_GET[$key]) ? $_GET[$key] : null;
    }

    public function getExists($key)
    {
        return isset($_GET[$key]);
    }

    public function postData($key)
    {
        return isset($_POST[$key]) ? $_POST[$key] : null;
    }

    public function postExists($key)
    {
        return isset($_POST[$key]);
    }

    public function requestURI()
    {
        return $_SERVER['REQUEST_URI'];
    }
}

```

## La classe *HTTPResponse*

### Schématisons

Comme à notre habitude, nous allons schématiser la classe. Remémorons-nous donc les fonctionnalités qu'une instance de cette dernière nous offre.

#### Citation : Fonctionnalités offertes par *HTTPResponse*

- Elle permet d'assigner une page à la réponse ;
- Elle permet d'envoyer la réponse en générant la page ;
- Elle permet de rediriger l'utilisateur ;
- Elle permet de rediriger vers une erreur 404 ;
- Elle permet d'ajouter un cookie ;
- Elle permet d'ajouter un header spécifique.

Et le schéma tant attendu :

<b>HTTPResponse</b>
<pre>#page: Page +addHeader(header:string): void +redirect(location:string): void +redirect404(): void +send(): void +setCookie(name:string, value:string='', expire:int=0,            path:string=null, domain:string=null,            secure:string=null, httpOnly:bool=true): void  setPage(page:Page): void</pre>

Notez la valeur par défaut du dernier paramètre de la méthode **setCookie()** : elle est à **true**, alors qu'elle est à **false** sur la fonction **setcookie()** de la librairie standard de PHP. Il s'agit d'une sécurité qu'il est toujours préférable d'activer.

Concernant la redirection vers la page 404, laissez-là vide pour l'instant, on se chargera de son implémentation par la suite. 😊

### Codons

Voici le code que vous devriez avoir obtenu :

#### Code : PHP

```
<?php
namespace Library;

class HTTPResponse
{
    protected $page;

    public function addHeader($header)
    {
        header($header);
    }

    public function redirect($location)
    {
        header('Location: '.$location);
        exit;
    }

    public function redirect404()
    {
    }

    public function send()
    {
        exit($this->page->getGeneratedPage());
    }

    public function setPage(Page $page)
    {
        $this->page = $page;
    }

    // Changement par rapport à la fonction setcookie() : le
    // dernier argument est par défaut à true
    public function setCookie($name, $value = '', $expire = 0,
                           $path = null, $domain = null, $secure = false, $httpOnly = true)
    {
        setcookie($name, $value, $expire, $path, $domain,
                  $secure, $httpOnly);
    }
}
```

## Les composants de l'application

Les deux dernières classes (comme la plupart des classes qu'on va créer) sont des **composants de l'application**. Toutes ces classes ont donc une nature en commun et doivent hériter d'une même classe représentant cette nature : j'ai nommé **ApplicationComponent**. Que permet de faire cette classe ?

- D'obtenir l'application à laquelle l'objet appartient.

C'est tout. 

Cette classe se chargera juste de stocker, pendant la construction de l'objet, l'instance de l'application exécutée. Nous avons donc une simple classe ressemblant à celle-ci :



Niveau code, je pense qu'on peut difficilement faire plus simple :

Code : PHP

```
<?php
namespace Library;

abstract class ApplicationComponent
{
    protected $app;

    public function __construct(Application $app)
    {
        $this->app = $app;
    }

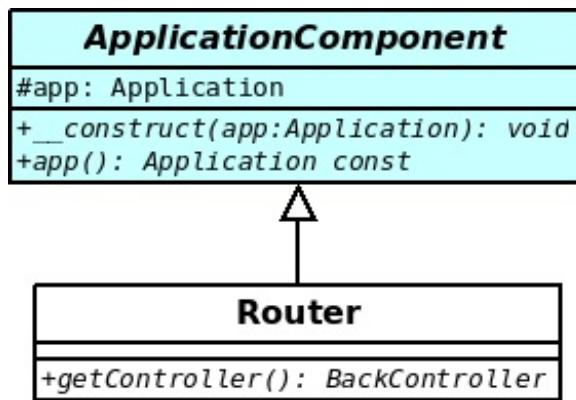
    public function app()
    {
        return $this->app;
    }
}
```

 Pensez donc à ajouter le lien de parenté aux classes **HTTPRequest** et **HTTPResponse**.

Pensez par conséquent à passer l'instance de l'application lors de l'instanciation de ces deux classes dans le constructeur de **Application**.

## Le routeur Réfléchissons, schématisons

Avant toute chose, je vous rappelle ce à quoi doit servir un routeur : il doit nous donner, via le biais d'une méthode, le contrôleur correspondant au module vers lequel pointe l'URL. Aussi, comme pour les classes **HTTPRequest** et **HTTPResponse**, il s'agit d'un **composant de l'application**. Il doit donc y avoir un lien de parenté avec la classe **ApplicationComponent**. Cela nous donne donc un diagramme plutôt petit :



Même si cela semble plutôt facile à développer, il reste un problème : comment le routeur sait vers quel module pointe cette URL et quelle action doit être exécutée ? Certains d'entre vous penseront qu'on pourrait spécifier à la main les routes dans la classe et faire une sorte de **switch / case** sur l'URL. Ceci n'est pas très flexible car cela nous obligerait à modifier la classe à chaque nouvelle route ajoutée. D'autre part, et c'est là la raison majeur, **la classe ne serait adaptée que pour ce site web**. Ainsi, nous ne pourrions pas utiliser cette classe sur d'autres projets.



Rappel : une route, c'est une URL associée à un module et une action. Créer une route signifie donc d'assigner à une URL un module et une action.

Comment pourrions-nous faire alors ? Puisque je vous ai dit que nous n'allons pas toucher à la classe pour chaque nouvelle route à ajouter, nous allons placer ces routes dans un autre fichier. Ce fichier doit être placé dans le dossier de l'application, et puisque ça touche à la configuration de celle-ci, nous le placerons dans un sous-dossier **Config**. Il y a aussi un détail à régler : dans quel format allons-nous écrire le fichier ? Je vous propose le format **XML** car ce langage est intuitif et simple à parser, notamment grâce à la bibliothèque native **DOMDocument** de PHP. Si ce format ne vous plaît pas, vous êtes libre d'en choisir un autre, cela n'a pas d'importance, le but étant que vous ayez un fichier que vous arrivez à parser. Le chemin complet vers ce fichier devient donc **/Applications/Nomdelapplication/Config/routes.xml**.

Comme pour tout fichier XML qui se respecte, celui-ci doit suivre une structure précise. Essayez de deviner la fonctionnalité de la ligne 3 :

#### Code : XML

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<routes>
    <route url="/news.html" module="News" action="index" />
</routes>
  
```

Avez-vous donc une idée de ce que fait la troisième ligne ? Lorsque nous allons aller sur la page **news.html**, le routeur nous donnera donc le contrôleur du module **News** en lui disant que l'action à exécuter est **index**.

Un autre problème se pose. Par exemple, si je veux afficher une news spécifique en fonction de son identifiant, comment faire ? Ou, plus généralement, comment passer des variables GET ? L'idéal serait d'utiliser des expressions régulières (ou regex) en guise d'URL. Chaque paire de parenthèses représentera une variable GET. Nous spécifierons leur nom dans un quatrième attribut **vars**.

Comme un exemple vaut mieux qu'un long discours, je vais vous donner un exemple :

#### Code : XML

```

<route url="/news-(.+)-([0-9]+)\.html" module="News" action="show"
vars="title,id" />
  
```

Ainsi, toute URL vérifiant cette expression pointera vers le module **News** et exécutera l'action **show**. Les variables **\$\_GET['title']** et **\$\_GET['id']** seront créées et auront pour valeur le contenu des parenthèses capturantes.



Puisqu'il s'agit d'une expression régulière et qu'elle sera vérifiée par `preg_match()`, il est important d'échapper le point précédent `html`. En effet, dans une expression régulière, un point signifie « tout caractère ». Il faut donc l'échapper pour qu'il perde cette fonctionnalité.

## Codons

Nous savons désormais comment fonctionne notre routeur et ce sur quoi il s'appuie pour bien fonctionner. Il est désormais temps de le coder. Le contenu de la méthode `getController()` peut être un peu difficile à trouver, donc je vais vous donner les grandes lignes :

- Création d'une instance de `DOMDocument` puis chargement du fichier `/Applications/Nomdelapplication/Config/routes.xml`. Le nom de l'application est accessible via l'accesseur `name()` de l'application, instance stockée dans l'attribut `$app` puisque le routeur est un composant de l'application ;
- Parcours des routes ;
  - On vérifie si l'URL correspond avec la route grâce à `preg_match()` en spécifiant un troisième paramètre pour récupérer le contenu des parenthèses capturantes ;
    - Si l'URL correspond, on prend le module et l'action correspondant à l'URL ;
    - On vérifie que le fichier `/Applications/Nomdelapplication/Modules/Module/ModuleController.class.php` existe (ça permet de savoir si le module spécifié sur la route existe bien) ;
    - On instancie le contrôleur (astuce : il est possible de faire un `<?php $controller = new $classname,` où `$classname` est le nom de la classe à instancier avec le namespace, comme `\Applications\Frontend\Modules\News\NewsController` par exemple). Le contrôleur doit recevoir en paramètre l'application à laquelle il est attaché (c'est lui aussi un composant de l'application), le module concerné et l'action à exécuter (nous verrons en détail le *back controller* dans la prochaine partie) ;
    - Si l'attribut `vars` a été créé, c'est qu'on veut récupérer des variables. Il faut donc penser à ajouter les variables GET correspondantes. Pour ajouter une variable GET, il va falloir implémenter une méthode `addGetVar($key, $value)` à `HTTPRequest`, qui ne fera que créer une nouvelle valeur dans le tableau `$_GET` ;
- Si aucun contrôleur n'a été instancié, cela veut dire qu'aucune route n'a été définie sur l'URL. En d'autres termes, le document auquel tente d'accéder l'internaute n'existe pas, donc il faut rediriger l'utilisateur vers une erreur 404.

Ce ne sera peut-être pas évident, surtout quand vous ne pouvez pas tester le résultat. Par conséquent, gardez votre version qu'on testera ensemble une fois qu'on aura créé notre première application. En attendant, je vous donne ma classe :

**Code : PHP**

```

<?php
    namespace Library;

    class Router extends ApplicationComponent
    {
        public function getController()
        {
            $dom = new \DOMDocument; // L'antislash précédent la
            // classe est très important ! DOMDocument est déclaré dans le
            // namespace global, ici on est dans le namespace Library
            $dom->load(dirname(__FILE__).'/../Applications/'.$this-
            >app->name().'/Config/routes.xml');

            foreach ($dom->getElementsByTagName('route') as $route)
            {
                if (preg_match('^'.preg_quote($route-
                >getAttribute('url')).'$', $this->app->httpRequest()->requestURI(), 
                $matches))
                {
                    $module = $route->getAttribute('module');
                    $action = $route->getAttribute('action');

                    $classname = $module.'Controller';

                    if
                    (!file_exists(dirname(__FILE__).'/../Applications/'.$this->app-
                    >name().'/Modules/'.$module.'/'.$classname.'.class.php'))
                }
            }
        }
    }

```

```

        {
            throw new \RuntimeException('Le module où
pointe la route n\'existe pas'); // La raison de l'antislash est
la même que pour DOMDocument
        }

        $class = '\\\\Applications\\\\'.$this->app-
>name().'\\\\Modules\\\\'.$module.'\\\\'.classname;
        $controller = new $class($this->app, $module,
$action);

        if ($route->hasAttribute('vars'))
        {
            $vars = explode(',', $route-
>getAttribute('vars'));

            foreach ($matches as $key => $match)
            {
                if ($key !== 0)
                {
                    $this->app->httpRequest()->
addGetVar($vars[$key - 1], $match);
                }
            }
            break;
        }
    }

    if (!isset($controller))
    {
        $this->app->httpResponse()->redirect404();
    }

    return $controller;
}
}

```

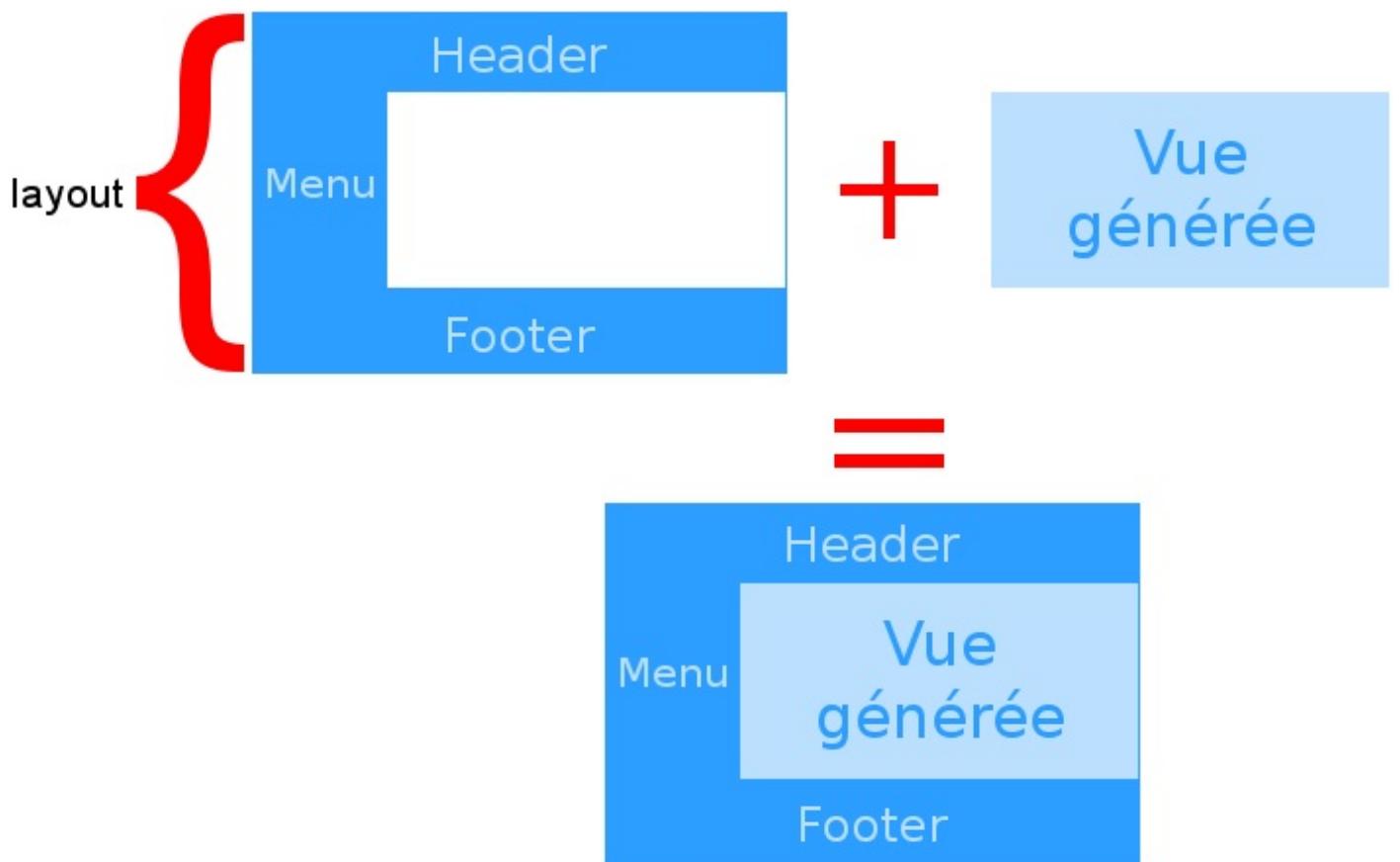
## La page Réfléchissons, schématisons

Avant de voir comment fonctionne le *back controller*, il faut que nous ayons construit notre classe **Page**. Comme à notre habitude, je vous rappelle ce que permet de faire un objet **Page** :

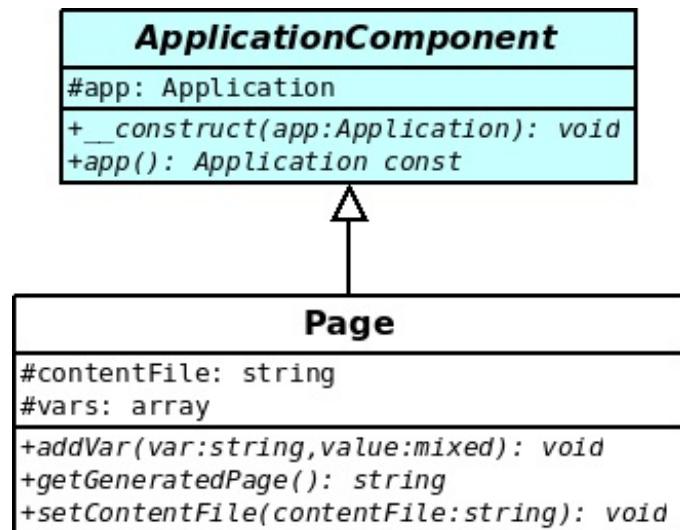
### Citation : Fonctionnalités offertes par la classe Page

- Elle permet d'ajouter une variable à la page (le contrôleur aura besoin de passer des données à la vue) ;
- Elle permet d'assigner une vue à la page ;
- Elle permet de générer la page avec le layout de l'application.

Pour rappel, une page est divisée en deux. La première partie est le **layout** qui est « l'enveloppe » du site, contenant le doctype, l'inclusion des feuilles de style, le header, les menus, le footer, etc. La deuxième partie est le **contenu**, qui n'est autre que la vue générée par le contrôleur. Schématiquement, voilà comment on pourrait représenter ce système :



Avant de commencer à coder cette classe, je vais vous donner le diagramme la représentant :



## Codons

La classe est, me semble-t-il, plutôt facile à écrire. Cependant, il se peut que vous vous demandiez comment écrire la méthode `getGeneratedPage()`. En fait, il faut **include** les pages pour générer leur contenu, et stocker ce contenu dans une variable pour pouvoir s'en servir grâce aux **fonctions de tamponnage de sortie**. Pour la transformation du tableau stocké dans l'attribut `$vars` en variables, regardez du côté de la fonction `extract`.

Code : PHP

```

<?php
namespace Library;

class Page extends ApplicationComponent
  
```

```

    {
        protected $contentFile;
        protected $vars = array();
    }

    public function addVar($var, $value)
    {
        if (!is_string($var) || is_numeric($var) || empty($var))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('Le nom de la
variable doit être une chaîne de caractère non nulle');
        }

        $this->vars[$var] = $value;
    }

    public function getGeneratedPage()
    {
        if (!file_exists($this->contentFile))
        {
            throw new \RuntimeException('La vue spécifiée
n'existe pas');
        }

        extract($this->vars);

        ob_start();
        require $this->contentFile;
        $content = ob_get_clean();

        ob_start();
        require dirname(__FILE__).'../Applications/'.$this-
>app->name().'/Templates/layout.php';
        return ob_get_clean();
    }

    public function setContentFile($contentFile)
    {
        if (!is_string($contentFile) || empty($contentFile))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('La vue
spécifiée est invalide');
        }

        $this->contentFile = $contentFile;
    }
}

```

## Retour sur la méthode *HTTPResponse::redirect404()*

Maintenant que vous avez compris comment fonctionne un objet **Page**, vous êtes capables d'écrire cette méthode laissée vide jusqu'à présent. Comment procéder ?

- On commence par créer une instance de la classe **Page** que l'on stocke dans l'attribut correspondant ;
- On assigne le fichier qui fait office de vue à générer à la page. Ce fichier contient le message d'erreur formaté. Vous pouvez placer tous ces fichiers dans le dossier **/Errors** par exemple, sous le nom **code.html**. Le chemin menant au fichier contenant l'erreur 404 sera donc **/Errors/404.html** ;
- On ajoute un header disant que le document est non trouvé (**HTTP/1.0 404 Not Found**) ;
- On envoie la réponse.

Ce qui nous donne :

**Code : PHP**

```
<?php
namespace Library;
```

```

class HTTPResponse extends ApplicationComponent
{
    // ...

    public function redirect404()
    {
        $this->page = new Page($this->app);
        $this->page-
>setContentFile(dirname(__FILE__) . '/../Errors/404.html');

        $this->addHeader('HTTP/1.0 404 Not Found');

        $this->send();
    }

    // ...
}

```

## Le back controller

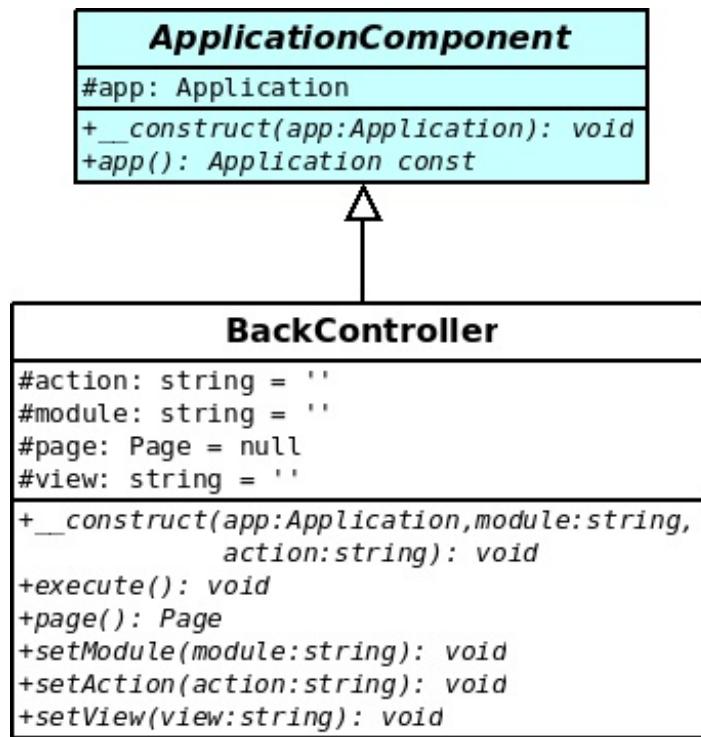
### Réfléchissons, schématisons

Remémorons-nous ce que permet de faire un objet **BackController** :

#### Citation : Fonctionnalités offertes par la classe BackController

- D'exécuter une action (donc une méthode) ;
- D'obtenir la page associée au contrôleur ;
- De modifier le module, l'action et la vue associés au contrôleur.

Cette classe est une classe de base dont héritera chaque contrôleur. Par conséquent, elle se doit d'être abstraite. Aussi, il s'agit d'un **composant** de l'application, donc un lien de parenté avec **ApplicationComponent** est à créer. Nous arrivons donc à une classe ressemblant à ça :



Notre constructeur se chargera dans un premier temps d'appeler le constructeur de son parent. Dans un second temps, il créera une instance de la classe **Page** qu'il stockera dans l'attribut correspondant. Enfin, il assignera les valeurs au module, à l'action et

à la vue (par défaut la vue a la même valeur que l'action). Dans le setter correspondant à la vue, il ne faut pas oublier de changer la vue à générer par la page en ajoutant une instruction invoquant la méthode **setContentFile** sur notre objet **Page**.

Concernant la méthode **execute()**, comment fonctionnera-t-elle ? Son rôle est d'invoquer la méthode correspondant à l'action assignée à notre objet. Le nom de la méthode suit une logique qui est de se nommer **executeNomdelaction()**. Par exemple, si nous avons une action **show** sur notre module, nous devrons implémenter la méthode **executeShow()** dans notre contrôleur. Aussi, pour une question de simplicité, nous passerons la requête du client à la méthode. En effet, dans la plupart des cas, les méthodes auront besoin de la requête du client pour obtenir une donnée (que ce soit une variable GET, POST, ou un cookie).

## Codons

Voici le résultat qui était à obtenir :

Code : PHP

```
<?php
namespace Library;

abstract class BackController extends ApplicationComponent
{
    protected $action = '';
    protected $module = '';
    protected $page = null;
    protected $view = '';

    public function __construct(Application $app, $module,
$action)
    {
        parent::__construct($app);

        $this->page = new Page($app);

        $this->setModule($module);
        $this->setAction($action);
        $this->setView($action);
    }

    public function execute()
    {
        $method = 'execute'.ucfirst($this->action);

        if (!is_callable(array($this, $method)))
        {
            throw new \RuntimeException('L\'action "'.$this-
>action.'" n\'est pas définie sur ce module');
        }

        $this->$method($this->app->httpRequest());
    }

    public function page()
    {
        return $this->page;
    }

    public function setModule($module)
    {
        if (!is_string($module) || empty($module))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('Le module doit
être une chaîne de caractères valide');
        }

        $this->module = $module;
    }

    public function setAction($action)
    {
```

```

        if (!is_string($action) || empty($action))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('L\'action doit
être une chaîne de caractères valide');
        }

        $this->action = $action;
    }

    public function setView($view)
    {
        if (!is_string($view) || empty($view))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('La vue doit
être une chaîne de caractères valide');
        }

        $this->view = $view;

        $this->page-
>setContentFile(dirname(__FILE__).'../Applications/'.$this->app-
>name().'/Modules/'.$this->module.'/Views/'.$this->view.'.php');
    }
}

```

## Accéder aux managers depuis le contrôleur

Un petit souci se pose : comment le contrôleur accèdera aux managers ? On pourrait les instancier directement dans la méthode, mais les managers exigent le DAO lors de la construction de l'objet, et ce DAO n'est pas accessible depuis le contrôleur. On va donc créer une classe qui gèrera les managers : j'ai nommé **Managers**. Nous instancierons donc cette classe au sein de notre contrôleur en lui passant le DAO. Les méthodes filles auront accès à cet objet et pourront accéder aux managers facilement.

### *Petit rappel sur la structure d'un manager*

Je vais faire un bref rappel concernant la structure des managers. Un manager, comme on l'a vu durant le TP des news, est divisé en deux parties. La première partie est une classe abstraite listant toutes les méthodes que le manager doit implémenter. La seconde partie est constituée des classes qui vont implémenter ces méthodes, **spécifiques à chaque DAO**. Pour reprendre l'exemple des news, la première partie était constituée de la classe abstraite **NewsManager**, et la seconde partie de **NewsManager\_PDO** et **NewsManager\_MySQLi**. 😊

En plus du DAO, il faudra donc spécifier à notre classe gérant ces managers l'API que l'on souhaite utiliser. Suivant ce qu'on lui demande, notre classe nous retournera une instance de **NewsManager\_PDO** ou **NewsManager\_MySQLi** par exemple.

### *La classe Managers*

Schématiquement, voici à quoi ressemble la classe **Managers** :

<b>Managers</b>
<pre>#api: string = null #dao: object = null #managers: array = array()  +__construct(api:string,dao:object): void +getManagerOf(module:string): object</pre>

Cette instance de **Managers** sera stockée dans un attribut de l'objet **BackController**, comme **\$managers** par exemple. L'attribution d'une instance de **Managers** à cet attribut se fait dans le constructeur, comme ça :

#### Code : PHP

```
<?php
```

```

namespace Library;

abstract class BackController extends ApplicationComponent
{
    // ...
    protected $managers = null;

    public function __construct(Application $app, $module,
$action)
    {
parent::__construct($app);

        $this->managers = new Managers('PDO',
PDOFactory::getMysqlConnexion());
        $this->page = new Page($app);

        $this->setModule($module);
        $this->setAction($action);
        $this->setView($action);
    }

    // ...
}

```

Niveau code, voici à quoi ressemble la classe **Managers** :

**Code : PHP**

```

<?php
namespace Library;

class Managers
{
    protected $api = null;
    protected $dao = null;
    protected $managers = array();

    public function __construct($api, $dao)
    {
        $this->api = $api;
        $this->dao = $dao;
    }

    public function getManagerOf($module)
    {
        if (!is_string($module) || empty($module))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('Le module
spécifié est invalide');
        }

        if (!isset($this->managers[$module]))
        {
            $manager = 'Models\\' . $module . 'Manager' . $this->api;
            $this->managers[$module] = new $manager($this->dao);
        }

        return $this->managers[$module];
    }
}

```



Dis, comment je passe l'instance de PDO au constructeur de **Managers** ? Je l'instancie directement ?

Non, car cela vous obligera de modifier la classe **BackController** à chaque modification, ce qui n'est pas très flexible. Je vous conseille plutôt d'utiliser le pattern factory qu'on a vu durant la précédente partie avec la classe **PDOFactory** :

**Code : PHP**

```
<?php
namespace Library;

class PDOFactory
{
    public static function getMysqlConnexion()
    {
        $db = new \PDO('mysql:host=localhost;dbname=news',
'root', '');
        $db->setAttribute(\PDO::ATTR_ERRMODE,
\PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

        return $db;
    }
}
```

## A propos des managers

Il y a ici des natures en commun : les managers, ce sont tous des managers ! Et les enregistrements, eh bien ce sont tous des enregistrements ! 

Cela peut vous sembler bête (car oui, ça l'est), mais si je vous dis ça c'est pour mettre en évidence le lien de parenté, qui saute forcément aux yeux après cette phrase. Tous les managers devront donc hériter de **Manager**, et chaque enregistrement de **Record**. La classe **Manager** se chargera d'implémenter un constructeur qui demandera le DAO par le biais d'un paramètre, comme ceci :

**Code : PHP**

```
<?php
namespace Library;

abstract class Manager
{
    protected $dao;

    public function __construct($dao)
    {
        $this->dao = $dao;
    }
}
```

Par contre, la classe **Record** est légèrement plus complexe. En effet, celle-ci offre quelques fonctionnalités :

- Implémentation d'un constructeur qui hydratera l'objet si un tableau de valeurs lui est fourni ;
- Implémentation d'une méthode qui permet de vérifier si l'enregistrement est nouveau ou pas. Pour cela, on vérifie si l'attribut **\$id** est vide ou non (ce qui inclut le fait que toutes les tables devront posséder un champ nommé **id**) ;
- Implémentation des getters / setters ;
- Implémentation de l'interface **ArrayAccess** (ce n'est pas obligatoire, c'est juste que je préfère utiliser l'objet comme un tableau dans les vues).

Le code obtenu devrait s'apparenter à celui-ci :

**Code : PHP**

```
<?php
```

```
abstract class Record implements \ArrayAccess
{
    protected $erreurs = array(),
               $id;

    public function __construct(array $donnees = array())
    {
        if (!empty($donnees))
        {
            $this->hydrate($donnees);
        }
    }

    public function isNew()
    {
        return empty($this->id);
    }

    public function erreurs()
    {
        return $this->erreurs;
    }

    public function id()
    {
        return $this->id;
    }

    public function setId($id)
    {
        $this->id = (int) $id;
    }

    public function hydrate(array $donnees)
    {
        foreach ($donnees as $attribut => $valeur)
        {
            $methode = 'set'.ucfirst($attribut);

            if (is_callable(array($this, $methode)))
            {
                $this->$methode($valeur);
            }
        }
    }

    public function offsetGet($var)
    {
        if (isset($this->$var) && is_callable(array($this,
$var)))
        {
            return $this->$var();
        }
    }

    public function offsetSet($var, $value)
    {
        $method = 'set'.ucfirst($var);

        if (isset($this->$var) && is_callable(array($this,
$method)))
        {
            $this->$method($value);
        }
    }

    public function offsetExists($var)
    {
        return isset($this->$var) && is_callable(array($this,
$var));
    }
}
```

```

        }

    public function offsetUnset($var)
    {
        throw new \Exception('Impossible de supprimer une
quelconque valeur');
    }
}

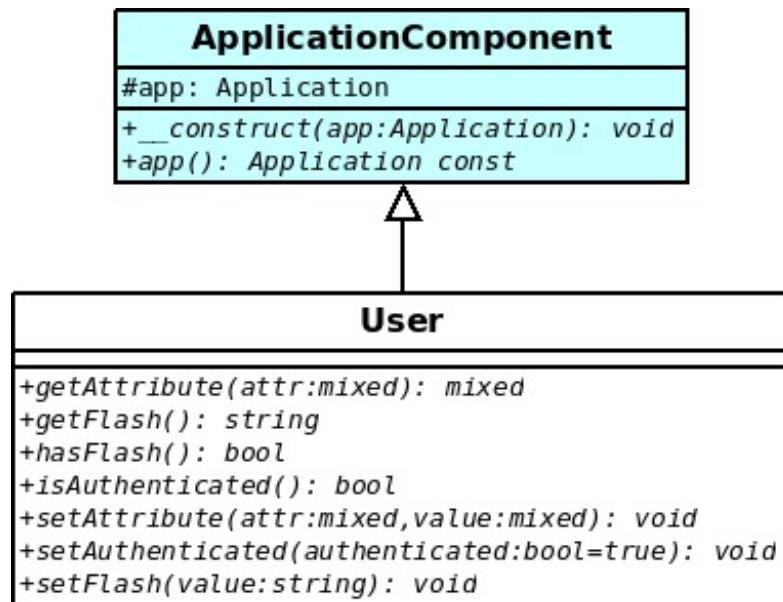
```

## L'utilisateur Réfléchissons, schématisons

L'utilisateur, c'est quoi ? L'utilisateur, c'est celui qui visite votre site. Comme tout site web qui se respecte, nous avons besoin d'enregistrer temporairement l'utilisateur dans la mémoire du serveur afin de stocker des informations le concernant. Nous créons donc une **session** pour l'utilisateur. Vous connaissez sans doute ce système de sessions avec le tableau **\$\_SESSION** et les fonctions à ce sujet que propose l'API. Notre classe, que nous nommerons **User**, devra nous permettre de gérer facilement la session de l'utilisateur. Nous pourrons donc, par le biais d'un objet **User** :

- Assigner un attribut à l'utilisateur ;
- Obtenir la valeur d'un attribut ;
- Authentifier l'utilisateur (cela nous sera utile lorsque nous ferons un formulaire de connexion pour l'espace d'administration) ;
- Savoir si l'utilisateur est authentifié ;
- Assigner un message informatif à l'utilisateur que l'on affichera sur la page ;
- Savoir si l'utilisateur a un tel message ;
- Et enfin, récupérer ce message.

Cela donne naissance à une classe de ce genre :



## Codons

Avant de commencer à coder la classe, il faut que vous ajoutiez l'instruction invoquant **session\_start()** au début du fichier, en dehors de la classe. Ainsi, dès l'inclusion du fichier par l'autoload, la session démarra et l'objet créé sera fonctionnel.

Ceci étant, voici le code que je vous propose :

**Code : PHP**

```

<?php
namespace Library;

session_start();

```

```

    class User extends ApplicationComponent
    {
        public function getAttribute($attr)
        {
            return isset($_SESSION[$attr]) ? $_SESSION[$attr] :
        null;
        }

        public function getFlash()
        {
            $flash = $_SESSION['flash'];
            unset($_SESSION['flash']);

            return $flash;
        }

        public function hasFlash()
        {
            return isset($_SESSION['flash']);
        }

        public function isAuthenticated()
        {
            return isset($_SESSION['auth']) && $_SESSION['auth'] ===
        true;
        }

        public function setAttribute($attr, $value)
        {
            $_SESSION[$attr] = $value;
        }

        public function setAuthenticated($authenticated = true)
        {
            if (!is_bool($authenticated))
            {
                throw new \InvalidArgumentException('La valeur
spécifiée à la méthode User::setAuthenticated() doit être un
boolean');
            }

            $_SESSION['auth'] = $authenticated;
        }

        public function setFlash($value)
        {
            $_SESSION['flash'] = $value;
        }
    }
}

```



Pensez à modifier votre classe **Application** afin d'ajouter un attribut **\$user** et de créer l'objet **User** dans le constructeur que vous stockerez dans l'attribut créé.

## La configuration Réfléchissons, schématisons

Tout site web bien conçu se doit d'être configurable à souhait. Par conséquent, il faut que chaque application possède un **fichier de configuration** déclarant des paramètres propres à ladite application. Par exemple, si nous voulons afficher un nombre de news précis sur l'accueil, il serait préférable de spécifier un paramètre **nombre\_de\_news** à l'application qu'on mettra par exemple à 5 plutôt que d'insérer ce nombre en dur dans le code. De cette façon, nous n'aurons à modifier que ce nombre dans le fichier de configuration pour faire varier le nombre de news sur la page d'accueil. 😊

### *Un format pour le fichier*

Le format du fichier sera le même que le fichier contenant les routes, à savoir le format XML. La base du fichier sera celle-ci :

**Code : XML**

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<definitions>
</definitions>
```

Chaque paramètre se déclarera avec une balise **define** comme ceci :

**Code : XML**

```
<define var="nombre_news" value="5" />
```

***Emplacement du fichier***

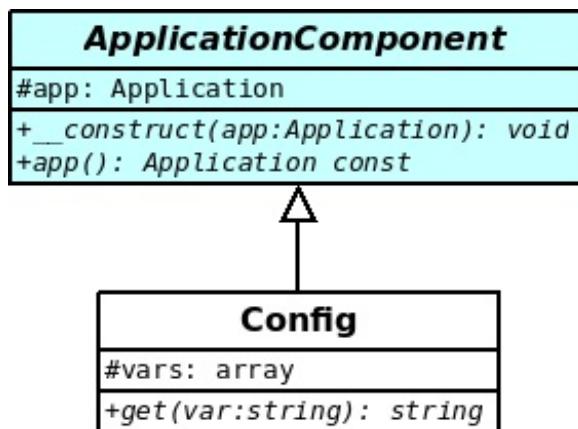
Le fichier de configuration est propre à chaque application. Par conséquent, il devra être placé aux côtés du fichier **routes.xml** sous le doux nom de **app.xml**. Son chemin complet sera donc **/Applications/Nomdelapplication/Config/app.xml**.

***Fonctionnement de la classe***

Nous aurons donc une classe s'occupant de gérer la configuration. Pour faire simple, nous n'allons lui implémenter qu'une seule fonctionnalité : celle de récupérer un paramètre. Il ne faut aussi pas oublier qu'il s'agit d'un **composant de l'application**, donc il faut le lien de parenté.

La méthode **get(\$var)** (qui sera chargée de récupérer la valeur d'un paramètre) ne devra pas parcourir à chaque fois le fichier de configuration, cela serait bien trop lourd. S'il s'agit du premier appel de la méthode, il faudra ouvrir le fichier XML en instanciant la classe **DOMDocument** et stocker tous les paramètres dans un attribut (admettons **\$vars**). Ainsi, à chaque fois que la méthode **get()** sera invoquée, nous n'aurons qu'à retourner le paramètre précédemment enregistré.

Notre classe plutôt simple ressemble donc à ceci :

**Codons**

Voici le résultat qui était à obtenir :

**Code : PHP**

```
<?php
namespace Library;

class Config extends ApplicationComponent
{
    protected $vars = array();
```

```

public function get($var)
{
    if (!$this->vars)
    {
        $xml = new \DOMDocument;
        $xml-
>load(dirname(__FILE__).'../../Applications/'.$this->app-
>name().'/Config/app.xml');

        $elements = $xml->getElementsByTagName('define');

        foreach ($elements as $element)
        {
            $this->vars[$element->getAttribute('var')] =
$element->getAttribute('value');
        }
    }

    if (isset($this->vars[$var]))
    {
        return $this->vars[$var];
    }

    return null;
}
}

```



Il faut, comme on a fait en créant la classe **User**, ajouter un nouvel attribut à notre classe **Application** qui stockera l'instance de **Config**. Appelez-le par exemple **\$config** (pour être original 😊).

Notre bibliothèque est écrite, en voilà une bonne chose de faite ! Il ne reste plus qu'à écrire les applications et développer les modules.

Cependant, avant de continuer, je vais m'assurer que vous me suiviez toujours. Voici l'arborescence de l'architecture, avec des explications sur chaque dossier :

▼ <b>Applications</b>	→ Contient toutes les applications
▼ <b>Uneapplication</b>	→ Contient les fichiers spécifiques à l'application
▼ <b>Config</b>	→ Contient les fichiers de configuration de l'application (app.xml et routes.xml)
▼ <b>Modules</b>	→ Contient les modules de l'application (comme news)
▼ <b>Unmodule</b>	→ Contient les fichiers spécifiques au module
▼ <b>Views</b>	→ Contient les vues du module
▼ <b>Templates</b>	→ Contient les templates de l'application (comme layout.php)
▼ <b>Errors</b>	→ Contient les messages d'erreurs au format HTML
▼ <b>Library</b>	→ Contient les fichiers de notre bibliothèque
▼ <b>Models</b>	→ Contient les modèles permettant d'interagir avec les données stockées
▼ <b>Web</b>	→ Contient les fichiers accessibles au public
▼ <b>css</b>	→ Contient les feuilles de style
▼ <b>images</b>	→ Contient les images

Il est possible que des dossiers sortent de nulle part pour vous. Cependant, je vous assure que j'en ai parlé au moins une fois lors de la création de certaines classes. N'hésitez surtout pas à relire le chapitre en vous appuyant sur cette arborescence, vous comprendrez sans doute mieux 😊.

## Le frontend

Nous allons enfin voir quelque chose de concret en construisant notre première application : le *frontend*. Cette application est la partie visible par tout le monde. Nous allons construire un module de news avec commentaires, il y a de quoi faire, donc ne perdons pas 1 seconde de plus ! 😊

### L'application

Nous allons commencer par créer les fichiers de base dont on aura besoin. Vous en connaissez quelques uns déjà : la classe représentant l'application, le layout, et les deux fichiers de configuration. Cependant, il nous en faut 2 autres : un fichier qui instanciera notre classe et qui invoquera la méthode `run()`, et un `.htaccess` qui redirigera toutes les pages sur ce fichier. Nous verrons cela après avoir créé les 4 fichiers précédemment cités.

### La classe *FrontendApplication*

Commençons par créer notre classe **FrontendApplication**. Avant de commencer, assurez-vous que vous avez bien créé le dossier `/Applications/Frontend` qui contiendra notre application. Créez à l'intérieur le fichier contenant notre classe, à savoir `FrontendApplication.class.php`.

Bien. Commencez par écrire le minimum de la classe avec le *namespace* correspondant (je le rappelle : le *namespace* est identique au chemin venant vers le fichier contenant la classe) en implémentant les deux méthodes à écrire, à savoir `__construct()` (qui aura pour simple contenu d'appeler le constructeur parent puis de spécifier le nom de l'application), et `run()`. Cette dernière méthode écrira cette suite d'instruction :

- Instanciation de la classe **Router** ;
- Obtention du contrôleur grâce au routeur ;
- Exécution du contrôleur ;
- Assignation de la page créée par le contrôleur à la réponse ;
- Envoi de la réponse.

Votre classe devrait ressembler à ceci :

Code : PHP - /Applications/Frontend/FrontendApplication.class.php

```
<?php
namespace Applications\Frontend;

class FrontendApplication extends \Library\Application
{
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->name = 'Frontend';
    }

    public function run()
    {
        $router = new \Library\Router($this);

        $controller = $router->getController();
        $controller->execute();

        $this->httpResponse->setPage($controller->page());
        $this->httpResponse->send();
    }
}
```

Voilà, le déroulement est assez simple quand on y regarde de plus près.

### Le layout

Tout site web qui se respecte se doit d'avoir un design. Nous n'allons pas nous étaler sur la création d'une telle chose, car ce n'est pas le sujet. On va donc se servir d'un pack libre anciennement disponible sur un site de designs : j'ai nommé `envision`.

C'est un design très simple et facilement intégrable, idéal pour ce qu'on a à faire. 😊

Je vous laisse télécharger le pack et découvrir les fichiers qu'il contient. Pour rappel, les fichiers sont à placer dans **/Web**. Vous devriez ainsi vous retrouver avec deux dossiers dans **/Web** : **/Web/css** et **/Web/images**.

Revenons-en au layout. Celui-ci est assez simple et respecte les contraintes imposées par le design.

#### Code : PHP - /Applications/Frontend/Templates/layout.php

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="fr">
    <head>
        <title>
            <?php if (!isset($title)) { ?>
                Mon super site
            <?php } else { echo $title; } ?>
        </title>

        <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=iso-8859-1" />

        <link rel="stylesheet" href="/css/Envision.css"
type="text/css" />
    </head>

    <body>
        <div id="wrap">
            <div id="header">
                <h1 id="logo-text"><a href="/">Mon super
site</a></h1>
                <p id="slogan">Comment ça « il n'y a presque rien »
?</p>
            </div>

            <div id="menu">
                <ul>
                    <li><a href="/">Accueil</a></li>
                    <?php if ($user->isAuthenticated()) { ?>
                    <li><a href="/admin/">Admin</a></li>
                    <li><a href="/admin/news-insert.html">Ajouter
une news</a></li>
                    <?php } ?>
                </ul>
            </div>

            <div id="content-wrap">
                <div id="main">
                    <?php if ($user->hasFlash()) echo '<p
style="text-align: center;">', $user->getFlash(), '</p>'; ?>
                    <?php echo $content; ?>
                </div>
            </div>

            <div id="footer"></div>
        </div>
    </body>
</html>
```



C'est quoi ces variables **\$user** ?

La variable **\$user** fait référence à l'instance de **User**. Elle doit être initialisée dans la méthode **getGeneratedPage()** de la classe **Page** :

**Code : PHP - Extrait de /Library/Page.class.php**

```

<?php
    namespace Library;

    class Page extends ApplicationComponent
    {
        // ...

        public function getGeneratedPage()
        {
            if (!file_exists($this->contentFile))
            {
                throw new \InvalidArgumentException('La vue
spécifiée n\'existe pas');
            }

            $user = $this->app->user();

            extract($this->vars);

            ob_start();
            require $this->contentFile;
            $content = ob_get_clean();

            ob_start();
            require dirname(__FILE__). '/../Applications/'.$this-
>app->name().'/Templates/layout.php';
            return ob_get_clean();
        }

        // ...
    }
}

```



Notez que si vous utilisez la variable **\$this**, elle fera référence à l'objet **Page** car le layout est inclus dans la méthode **Page::getGeneratedPage()**.

## Les deux fichiers de configuration

Nous allons préparer le terrain en créant les deux fichiers de configuration dont on a besoin : les fichiers **app.xml** et **routes.xml**, pour l'instant quasi-vierges :

**Code : XML - /Applications/Frontend/Config/app.xml**

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<definitions>
</definitions>

```

**Code : XML - /Applications/Frontend/Config/routes.xml**

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<routes>
</routes>

```

## L'instanciation de *FrontendApplication*

Pour instancier **FrontendApplication**, il va falloir créer un fichier **frontend.php**. Ce fichier devra d'abord inclure l'autoload. Celui-ci aura donc pour simple contenu :

#### Code : PHP - /Web/frontend.php

```
<?php
require '../Library/autoload.php';

$app = new Applications\Frontend\FrontendApplication;
$app->run();
```

## Réécrire toutes les URL

Il faut que toutes les URL pointent vers ce fichier. Pour cela, nous allons nous pencher vers l'URL rewriting. Voici le contenu du **.htaccess** :

#### Code : Apache - /web/.htaccess

```
RewriteEngine On

# Si le fichier auquel on tente d'accéder existe (si on veut
accéder à une image par exemple)
# Alors on ne réécrit pas l'URL
RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
RewriteRule ^(.*)$ frontend.php [QSA,L]
```

## Le module de news

On va commencer en douceur par un système de news. Pourquoi en douceur ? Car vous l'avez déjà fait lors du précédent TP ! Ainsi, on va voir comment **l'intégrer** au sein de l'application, et vous verrez mieux de cette façon comment elle fonctionne. Pour ne perdre personne, on va refaire le TP petit à petit pour mieux l'intégrer dans l'application. Ainsi, je vais commencer par vous rappeler ce que j'attends du système de news.

## Fonctionnalités

Il doit être possible d'exécuter deux actions différentes sur le module de news :

- Afficher l'index du module. Cela aura pour effet de dévoiler les 5 dernières news avec le titre et l'extrait du contenu (seuls les 200 premiers caractères seront affichés) ;
- Afficher une news spécifique en cliquant sur son titre. L'auteur apparaîtra, ainsi que la date de modification si la news a été modifiée.

Comme pour tout module, commencez par créer les dossiers et fichiers de base, à savoir :

- Le dossier **/Applications/Frontend/Modules/News** qui contiendra notre module ;
- Le fichier **/Applications/Frontend/Modules/News/NewsController.class.php** qui contiendra notre contrôleur ;
- Le dossier **/Applications/Frontend/Modules/News/Views** qui contiendra les vues ;
- Le fichier **/Library/Models/NewsManager.class.php** qui contiendra notre manager de base ;
- Le fichier **/Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php** qui contiendra notre manager utilisant PDO ;
- Le fichier **/Library/Models/News.class.php** qui contiendra la classe représentant un enregistrement.

## Structure de la table *news*

Une news est constituée d'un titre, d'un auteur et d'un contenu. Aussi, il faut stocker la date d'ajout de la news ainsi que sa date de modification. Cela nous donne une table **news** ressemblant à ça :

#### Code : SQL

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `news` (
`id` smallint(5) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,
```

```

`auteur` varchar(30) COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,
`titre` varchar(100) COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,
`contenu` text COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,
`dateAjout` datetime NOT NULL,
`dateModif` datetime NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)
) DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_general_ci ;

```

Nous pouvons désormais écrire l'une des deux classes qui constituera notre modèle : **News**. Celle-ci représente un enregistrement, nous avons donc toutes les clés en main pour la construire.

#### Code : PHP - /Library/Models/News.class.php

```

<?php
namespace Library\Models;

class News extends \Library\Record
{
    protected $auteur,
              $titre,
              $contenu,
              $dateAjout,
              $dateModif;

    const AUTEUR_INVALIDE = 1;
    const TITRE_INVALIDE = 2;
    const CONTENU_INVALIDE = 3;

    public function isValid()
    {
        return !empty($this->auteur) || empty($this->titre) ||
empty($this->contenu));
    }

    // SETTERS //

    public function setAuteur($auteur)
    {
        if (!is_string($auteur) || empty($auteur))
            $this->erreurs[] = self::AUTEUR_INVALIDE;
        else
            $this->auteur = $auteur;
    }

    public function setTitre($titre)
    {
        if (!is_string($titre) || empty($titre))
            $this->erreurs[] = self::TITRE_INVALIDE;
        else
            $this->titre = $titre;
    }

    public function setContenu($contenu)
    {
        if (!is_string($contenu) || empty($contenu))
            $this->erreurs[] = self::CONTENU_INVALIDE;
        else
            $this->contenu = $contenu;
    }

    public function setDateAjout($dateAjout)
    {
        if (is_string($dateAjout) && preg_match('`le [0-
9]{2}/[0-9]{2}/[0-9]{4} à [0-9]{2}h[0-9]{2}`', $dateAjout))
            $this->dateAjout = $dateAjout;
    }
}

```

```

    }

    public function setDateModif($dateModif)
    {
        if (is_string($dateModif) && preg_match('`le [0-9]{2}/[0-9]{2}/[0-9]{4} à [0-9]{2}h[0-9]{2}`', $dateModif))
            $this->dateModif = $dateModif;
    }

    // GETTERS //

    public function auteur()
    {
        return $this->auteur;
    }

    public function titre()
    {
        return $this->titre;
    }

    public function contenu()
    {
        return $this->contenu;
    }

    public function dateAjout()
    {
        return $this->dateAjout;
    }

    public function dateModif()
    {
        return $this->dateModif;
    }
}

```

## L'action index

### *La route*

Commençons par implémenter cette action. La première chose à faire est de créer une nouvelle route : quelle URL pointera vers cette action ? Je vous propose simplement que ce soit la racine du site web, donc ce sera l'URL /. Pour créer cette route, il va falloir modifier notre fichier de configuration et y ajouter cette ligne :

**Code : XML - Extrait de /Applications/Frontend/Config/routes.xml**

```
<route url="/" module="news" action="index" />
```

Vient ensuite l'implémentation de l'action dans le contrôleur.

### *Le contrôleur*

Qui dit nouvelle action dit nouvelle méthode, et cette méthode c'est **executeIndex()**. Cette méthode devra récupérer les 5 dernières news (le nombre 5 devra être stocké dans le fichier de configuration de l'application, à savoir /Applications/Frontend/Config/app.xml). Il faudra parcourir cette liste de news afin de n'assigner aux news qu'un contenu de 200 caractères au maximum. Ensuite, il faut passer la liste des news à la vue :

**Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/NewsController.class.php**

```
<?php
```

```

namespace Applications\Frontend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    public function executeIndex(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        // On ajoute une définition pour le titre
        $this->page->addVar('title', 'Liste des 5 dernières
news');

        // On récupère le manager des news
        $manager = $this->managers->getManagerOf('News');

        // Cette ligne, vous ne pouviez pas la deviner sachant
        qu'on n'a pas encore touché au modèle
        // Contentez-vous donc d'écrire cette instruction, nous
        implémenterons la méthode ensuite
        $listeNews = $manager->getList(0, $this->app->config()->get('nombre_news'));

        foreach ($listeNews as $news)
        {
            if (strlen($news->contenu()) > 200)
            {
                $debut = substr($news->contenu(), 0, 200);
                $debut = substr($debut, 0, strpos($debut, ' '));
                . . .;

                $news->setContenu(nl2br($debut));
            }
            else
            {
                $news->setContenu(nl2br($news->contenu()));
            }
        }

        // On ajoute la variable $listeNews à la vue
        $this->page->addVar('listeNews', $listeNews);
    }
}

```

### La vue

À toute action correspond une vue du même nom. Ici, la vue à créer sera `/Applications/Frontend/Modules/News/Views/index.php`. Voici un exemple très simple pour cette vue :

Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/Views/index.php

```

<?php
    foreach ($listeNews as $news)
    {
    ?>
        <h2><a href="news-<?php echo $news['id']; ?>.html"><?php
echo $news['titre']; ?></a></h2>
        <p><?php echo $news['contenu']; ?></p>
    <?php
    }

```

Notez l'utilisation des news comme des tableaux : cela est possible du fait que l'objet est une instance d'une classe qui implémente `ArrayAccess`.

### Le modèle

Nous allons modifier deux classes faisant partie du modèle, à savoir `NewsManager` et `NewsManager_PDO`. Nous allons

implémenter à cette dernière classe une méthode : `getList()`. Sa classe parente doit donc aussi être modifiée pour déclarer cette méthode.

#### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class NewsManager extends \Library\Manager
{
    /**
 * Méthode retournant une liste de news demandée
 * @param $debut int La première news à sélectionner
 * @param $limite int Le nombre de news à sélectionner
 * @return array La liste des news. Chaque entrée est une instance
de News.
*/
    abstract public function getList($debut = -1, $limite = -1);
}
```

#### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    public function getList($debut = -1, $limite = -1)
    {
        $listeNews = array();

        $sql = 'SELECT id, auteur, titre, contenu, DATE_FORMAT
(dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS dateAjout, DATE_FORMAT
(dateModif, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS dateModif FROM news ORDER BY
id DESC';

        if ($debut != -1 || $limite != -1)
        {
            $sql .= ' LIMIT '.(int) $limite.' OFFSET '.(int)
$debut;
        }

        $requete = $this->dao->query($sql);

        while ($news = $requete->fetch(\PDO::FETCH_ASSOC))
        {
            $listeNews[] = new News($news);
        }

        $requete->closeCursor();

        return $listeNews;
    }
}
```

Vous pouvez faire le test : accédez à la racine de votre site et vous découvrirez... un gros blanc, car aucune news n'est présente en BDD 😊. Vous pouvez en ajouter manuellement via phpMyAdmin en attendant qu'on ait construit l'espace d'administration.



## L'action *show*

### *La route*

Je vous propose que les URL du type **news-id.html** pointent vers cette action. Modifiez donc le fichier de configuration des routes pour y ajouter celle-ci :

#### Code : XML - /Applications/Frontend/Config/routes.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/" module="News" action="index" />
    <route url="/news-([0-9]+)\.html" module="News" action="show"
vars="id"/>
</routes>
```

#### *Le contrôleur*

Le contrôleur implémentera la méthode **executeShow()**. Son contenu est simple : le contrôleur ira demander au manager la news correspondant à l'identifiant, puis il passera cette news à la vue, en ayant pris soin de remplacer les sauts de lignes par des balises **<br />** dans le contenu de la news.



Si la news n'existe pas, il faudra rediriger l'utilisateur vers une erreur 404.

#### Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News

```
<?php
namespace Applications\Frontend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    public function executeIndex(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        $this->page->addVar('title', 'Liste des 5 dernières
news');

        $manager = $this->managers->getManagerOf('News');

        $listeNews = $manager->getList(0, $this->app->config()->get('nombre_news'));

        foreach ($listeNews as $news)
        {
            if (strlen($news->contenu()) > 200)
            {
                $debut = substr($news->contenu(), 0, 200);
                $debut = substr($debut, 0, strpos($debut, ' '))

. ....;

                $news->setContenu(nl2br($debut));
            }
            else
            {
                $news->setContenu(nl2br($news->contenu()));
            }
        }

        $this->page->addVar('listeNews', $listeNews);
    }

    public function executeShow(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        $news = $this->managers->getManagerOf('News')-
>getUnique($request->getData('id'));
    }
}
```

```

        if (empty($news))
        {
            $this->app->httpResponse()->redirect404();
        }

        $news->setContenu(nl2br($news->contenu()));

        $this->page->addVar('title', $news->titre());
        $this->page->addVar('news', $news);
    }
}

```

### La vue

La vue se contente de gérer l'affichage de la news. Faites comme bon vous semble, cela n'a pas trop d'importance. Voici la version que je vous propose :

#### Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/Views/show.php

```

<p>Par <em><?php echo $news['auteur']; ?></em>, <?php echo
$news['dateAjout']; ?></p>
<h2><?php echo $news['titre']; ?></h2>
<p><?php echo $news['contenu']; ?></p>

<?php if ($news['dateAjout'] != $news['dateModif']) { ?>
    <p style="text-align: right;"><small><em>Modifiée <?php echo
$news['dateModif']; ?></em></small></p>
<?php } ?>

```

### Le modèle

Nous allons là aussi toucher à nos classes **NewsManager** et **NewsManager\_PDO** en ajoutant la méthode **getUnique()**.

#### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager.class.php

```

<?php
namespace Library\Models;

abstract class NewsManager extends \Library\Manager
{
    /**
     * Méthode retournant une liste de news demandée
     * @param $debut int La première news à sélectionner
     * @param $limite int Le nombre de news à sélectionner
     * @return array La liste des news. Chaque entrée est une instance
     * de News.
    */
    abstract public function getList($debut = -1, $limite = -1);

    /**
     * Méthode retournant une news précise
     * @param $id int L'identifiant de la news à récupérer
     * @return News La news demandée
    */
    abstract public function getUnique($id);
}

```

#### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php

```
<?php
```

```

namespace Library\Models;

class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    public function getList($debut = -1, $limite = -1)
    {
        $listeNews = array();

        $sql = 'SELECT id, auteur, titre, contenu, DATE_FORMAT
(dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS dateAjout, DATE_FORMAT
(dateModif, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS dateModif FROM news ORDER BY
id DESC';

        if ($debut != -1 || $limite != -1)
        {
            $sql .= ' LIMIT '.(int) $limite.' OFFSET '.(int)
$debut;
        }

        $requete = $this->dao->query($sql);

        while ($news = $requete->fetch(\PDO::FETCH_ASSOC))
        {
            $listeNews[] = new News($news);
        }

        $requete->closeCursor();

        return $listeNews;
    }

    public function getUnique($id)
    {
        $requete = $this->dao->prepare('SELECT id, auteur,
titre, contenu, DATE_FORMAT (dateAjout, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS
dateAjout, DATE_FORMAT (dateModif, \'le %d/%m/%Y à %Hh%i\') AS
dateModif FROM news WHERE id = :id');
        $requete->bindValue(':id', (int) $id, \PDO::PARAM_INT);
        $requete->execute();

        if ($donnees = $requete->fetch(\PDO::FETCH_ASSOC))
        {
            return new News($donnees);
        }

        return null;
    }
}

```

## Ajoutons-y des commentaires

### Cahier des charges

Nous allons ajouter une action à notre module de news : celle d'ajouter un commentaire. Il ne faudra pas oublier de modifier notre module de news, et plus spécialement l'action **show** pour laisser apparaître la liste des commentaires ainsi qu'un lien menant au formulaire d'ajout de commentaire.

Avant toute chose, il va falloir créer les modèles nous permettant d'interagir avec la BDD pour accéder aux commentaires :

- Le fichier **/Library/Models/CommentsManager.class.php** qui contiendra notre manager de base ;
- Le fichier **/Library/Models/CommentsManager\_PDO.class.php** qui contiendra notre manager utilisant PDO ;
- Le fichier **/Library/Models/Comment.class.php** qui contiendra la classe représentant un enregistrement.

## Structure de la table *comments*

Un commentaire est assigné à une news. Il est constitué d'un auteur et d'un contenu, ainsi que de sa date d'enregistrement. Notre table **comments** doit donc être constituée de la sorte :

**Code : SQL**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `comments` (
  `id` mediumint(9) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `news` smallint(6) NOT NULL,
  `auteur` varchar(50) COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,
  `contenu` text COLLATE latin1_general_ci NOT NULL,
  `date` datetime NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_general_ci ;
```

Puisque nous avons la structure d'un commentaire, nous pouvons écrire une partie du modèle, à savoir la classe **Comment** :

**Code : PHP - /Library/Models/Comment.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

class Comment extends \Library\Record
{
    protected $news,
               $auteur,
               $contenu,
               $date;

    const AUTEUR_INVALIDE = 1;
    const CONTENU_INVALIDE = 2;

    public function isValid()
    {
        return !empty($this->auteur) || empty($this->contenu);
    }

    // SETTERS

    public function setNews($news)
    {
        $this->news = (int) $news;
    }

    public function setAuteur($auteur)
    {
        if (!is_string($auteur) || empty($auteur))
            $this->erreurs[] = self::AUTEUR_INVALIDE;
        else
            $this->auteur = $auteur;
    }

    public function setContenu($contenu)
    {
        if (!is_string($contenu) || empty($contenu))
            $this->erreurs[] = self::CONTENU_INVALIDE;
        else
            $this->contenu = $contenu;
    }

    public function setDate($date)
    {
        if (is_string($date) && preg_match('`le [0-9]{2}/[0-9]{2}/[0-9]{4} à [0-9]{2}h[0-9]{2}`', $date))
        {
            $this->date = $date;
        }
    }
}
```

```
// GETTERS

public function news()
{
    return $this->news;
}

public function auteur()
{
    return $this->auteur;
}

public function contenu()
{
    return $this->contenu;
}

public function date()
{
    return $this->date;
}

}
```

## L'action *insertComment*

### *La route*

On ne va pas faire dans la fantaisie pour cette action, on va prendre une URL basique : **commenter-idnews.html**. Rajoutez donc cette nouvelle route dans le fichier de configuration des routes :

#### Code : XML - /Applications/Frontend/Config/routes.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/" module="News" action="index" />
    <route url="/news-([0-9]+)\.html" module="News" action="show"
vars="id"/>
    <route url="/commenter-([0-9]+)\.html" module="News"
action="insertComment" vars="news" />
</routes>
```

### *La vue*

Nous allons dans un premier temps voir la vue, car c'est à l'intérieur de celle-ci qu'on va construire le formulaire. Cela nous permettra donc de savoir quels champs seront à traiter par le contrôleur. Je vous propose un formulaire très simple demandant le pseudo et le contenu à l'utilisateur :

#### Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/Views/insertComment.php

```
<h2>Ajouter un commentaire</h2>
<form action="" method="post">
    <p>
        <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(\Library\Models\Comment::AUTEUR_INVALIDE, $erreurs)) echo
'L\'auteur est invalide.<br />'; ?>
        <label>Pseudo</label>
        <input type="text" name="pseudo" value="<?php if
(isset($comment)) echo htmlspecialchars($comment['auteur']); ?>">
    <br />
    <?php if (isset($erreurs) &&
```

```

in_array(\Library\Models\Comment::CONTENU_INVALIDE, $erreurs)) echo
'Le contenu est invalide.<br />'; ?>
<label>Contenu</label>
<textarea name="contenu" rows="7" cols="50"><?php if
(isset($comment)) echo htmlspecialchars($comment['contenu']); ?>
</textarea><br />

<input type="submit" value="Commenter" />
</p>
</form>

```

L'identifiant de la news est stocké dans l'URL. Puisque nous allons envoyer le formulaire sur cette même page, l'identifiant de la news sera toujours présent dans l'URL et donc accessible *via* le contrôleur.

### **Le contrôleur**

Notre méthode **executeInsertComment()** se chargera dans un premier temps de vérifier si le formulaire a été envoyé en vérifiant si la variable POST **pseudo** existe. Ensuite, elle procédera à la vérification des données et insérera le commentaire en BDD si toutes les données sont valides.

**Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/NewsController.class.php**

```

<?php
namespace Applications\Frontend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    // ...

    public function executeInsertComment(\Library\HTTPRequest
$request)
{
    $this->page->addVar('title', 'Ajout d\'un commentaire');

    if ($request->postExists('pseudo'))
    {
        $comment = new \Library\Models\Comment(array(
            'news' => $request->getData('news'),
            'auteur' => $request->postData('pseudo'),
            'contenu' => $request->postData('contenu')
        ));

        if ($comment->isValid())
        {
            $this->managers->getManagerOf('Comments')-
>save($comment);

            $this->app->user()->setFlash('Le commentaire a
bien été ajouté, merci !');

            $this->app->httpResponse()->redirect('news-
'.$request->getData('news').'.html');
        }
        else
        {
            $this->page->addVar('erreurs', $comment-
>erreurs());
        }
    }

    $this->page->addVar('comment', $comment);
}
// ...
}

```

### Le modèle

Nous aurons besoin d'implémenter une méthode dans notre classe **CommentsManager** : **save()**. En fait, il s'agit d'un « raccourci » : cette méthode appelle elle-même une autre méthode : **add()** ou **modify()** suivant si le commentaire est déjà présent en BDD. Notre manager peut savoir si l'enregistrement est déjà enregistré ou pas grâce à la méthode **isNew()**.

#### Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class CommentsManager extends \Library\Manager
{
    /**
     * Méthode permettant d'ajouter un commentaire
     * @param Comment $comment Le commentaire à ajouter
     * @return void
     */
    abstract protected function add(Comment $comment);

    /**
     * Méthode permettant d'enregistrer un commentaire
     * @param Comment $comment Le commentaire à enregistrer
     * @return void
     */
    public function save(Comment $comment)
    {
        if ($comment->isValid())
        {
            $comment->isNew() ? $this->add($comment) : $this-
>modify($comment);
        }
        else
        {
            throw new \RuntimeException('Le commentaire doit
être validé pour être enregistré');
        }
    }
}
```

#### Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager\_PDO.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

class CommentsManager_PDO extends CommentsManager
{
    protected function add(Comment $comment)
    {
        $q = $this->dao->prepare('INSERT INTO comments SET news
= :news, auteur = :auteur, contenu = :contenu, date = NOW()');

        $q->bindValue(':news', $comment->news(),
\PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':auteur', $comment->auteur());
        $q->bindValue(':contenu', $comment->contenu());

        $q->execute();

        $comment->setId($this->dao->lastInsertId());
    }
}
```

L'implémentation de la méthode **modify()** se fera lors de la construction de l'espace d'administration.

## Affichage des commentaires

### *Modification du contrôleur*

Il suffit simplement de passer la liste des commentaires à la vue. Une seule instruction suffit donc :

**Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/NewsController.class.php**

```
<?php
    namespace Applications\Frontend\Modules\News;

    class NewsController extends \Library\BackController
    {
        // ...

        public function executeShow(\Library\HTTPRequest $request)
        {
            $news = $this->managers->getManagerOf('News')-
>getUnique($request->getData('id'));
            $news->setContenu(nl2br($news->contenu()));

            $this->page->addVar('title', $news->titre());
            $this->page->addVar('news', $news);
            $this->page->addVar('comments', $this->managers-
>getManagerOf('Comments')->getListOf($news->id()));
        }
    }
}
```

### *Modification de la vue affichant une news*

La vue devra parcourir la liste des commentaires passés pour les afficher. Les liens pointant vers l'ajout d'un commentaire devront aussi figurer sur la page.

**Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/Views/show.php**

```
<p>Par <em><?php echo $news['auteur']; ?></em>, <?php echo
$news['dateAjout']; ?></p>
<h2><?php echo $news['titre']; ?></h2>
<p><?php echo $news['contenu']; ?></p>

<?php if ($news['dateAjout'] != $news['dateModif']) { ?>
    <p style="text-align: right;"><small><em>Modifiée <?php echo
$news['dateModif']; ?></em></small></p>
<?php } ?>

<p><a href="commenter-<?php echo $news['id']; ?>.html">Ajouter un
commentaire</a></p>

<?php
    if (empty($comments))
    {
    ?>
<p>Aucun commentaire n'a encore été posté. Soyez le premier à en
laisser un !</p>
<?php
    }

    foreach ($comments as $comment)
    {
    ?>
```

```

<fieldset>
    <legend>
        Posté par <strong><?php echo
htmlspecialchars($comment['auteur']); ?></strong> <?php echo
$comment['date']; ?>
    </legend>
    <p><?php echo nl2br(htmlspecialchars($comment['contenu'])); ?>
</p>
</fieldset>
<?php
}
?>

<p><a href="commenter-<?php echo $news['id']; ?>.html">Ajouter un
commentaire</a></p>

```

### Modification du manager des commentaires

Le manager des commentaires devra implémenter la méthode `getListOf()` dont a besoin notre contrôleur pour bien fonctionner. Voici la version que je vous propose :

**Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager.class.php**

```

<?php
namespace Library\Models;

abstract class CommentsManager extends \Library\Manager
{
    /**
     * Méthode permettant d'ajouter un commentaire
     * @param $comment Le commentaire à ajouter
     * @return void
     */
    abstract protected function add(Comment $comment);

    /**
     * Méthode permettant d'enregistrer un commentaire
     * @param $comment Le commentaire à enregistrer
     * @return void
     */
    public function save(Comment $comment)
    {
        if ($comment->isValid())
        {
            $comment->isNew() ? $this->add($comment) : $this-
>modify($comment);
        }
        else
        {
            throw new \RuntimeException('Le commentaire doit
être validé pour être enregistré');
        }
    }

    /**
     * Méthode permettant de récupérer une liste de commentaires
     * @param $news La news sur laquelle on veut récupérer les
     * commentaires
     * @return array
     */
    abstract public function getListOf($news);
}

```

**Code : PHP - /Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

class CommentsManager_PDO extends CommentsManager
{
    protected function add(Comment $comment)
    {
        $q = $this->dao->prepare('INSERT INTO comments SET news
= :news, auteur = :auteur, contenu = :contenu, date = NOW()');

        $q->bindValue(':news', $comment->news(),
\PDO::PARAM_INT);
        $q->bindValue(':auteur', $comment->auteur());
        $q->bindValue(':contenu', $comment->contenu());

        $q->execute();

        $comment->setId($this->dao->lastInsertId());
    }

    public function getListOf($news)
    {
        if (!is_int($news))
        {
            throw new \InvalidArgumentException('L\'identifiant
de la news passé doit être un nombre entier valide');
        }

        $q = $this->dao->prepare('SELECT id, news, auteur,
contenu, DATE_FORMAT(date, \'le %d/%m/%Y à %H%i\') AS date FROM
comments WHERE news = :news');
        $q->bindValue(':news', $news, PDO::PARAM_INT);
        $q->execute();

        $comments = array();

        while ($data = $q->fetch(\PDO::FETCH_ASSOC))
        {
            $comments[] = new Comment($data);
        }

        return $comments;
    }
}
```

La partie commune est terminée ! Nous allons maintenant nous pencher vers le *backend*, l'espace d'administration, pour gérer les données facilement. 😊

## Le backend

Tout site web qui se respecte doit posséder un espace d'administration pour gérer les données : c'est précisément ce qu'on va faire maintenant. 😊

### L'application

Comme pour l'application *Frontend*, nous aurons besoin de créer les fichiers de base : la classe représentant l'application, le layout, les deux fichiers de configuration et le fichier qui instanciera notre classe. Assurez-vous aussi d'avoir créé le dossier **/Applications/Backend**.

### La classe *BackendApplication*

Cette classe ne sera pas strictement identique à la classe **FrontendApplication**. En effet, nous devons **sécuriser** l'application afin que seuls les utilisateurs authentifiés y aient accès.

Pour rappel, voici le fonctionnement de la méthode **run()** de la classe **FrontendApplication** :

- Instanciation de la classe **Router** ;
- Obtention du contrôleur grâce au routeur ;
- Exécution du contrôleur ;
- Assignation de la page créée par le contrôleur à la réponse ;
- Envoi de la réponse.

La classe **BackendApplication** fonctionnera de la même façon, à la différence près que les deux premières instructions ne seront exécutées que si l'utilisateur est authentifié. Sinon, nous allons récupérer le contrôleur du module de connexion que nous allons créer dans ce chapitre. Voici donc le fonctionnement de la méthode **run()** de la classe **BackendApplication** :

- Si l'utilisateur est authentifié :
  - Instanciation de la classe **Router** ;
  - Obtention du contrôleur grâce au routeur ;
- Sinon :
  - Instanciation du contrôleur du module de connexion ;
- Exécution du contrôleur ;
- Assignation de la page créée par le contrôleur à la réponse ;
- Envoi de la réponse.

**Aide** : nous avons un attribut **\$user** dans notre classe qui représente l'utilisateur. Regardez les méthodes qu'on lui a implémentées si vous ne savez pas comment on peut savoir s'il est authentifié ou non. 😊

**Rappel** : n'oubliez pas d'inclure l'autoload au début du fichier !

Vous devriez avoir une classe dans ce genre :

**Code : PHP - /Applications/Backend/BackendApplication.class.php**

```
<?php
namespace Applications\Backend;

class BackendApplication extends \Library\Application
{
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->name = 'Backend';
    }

    public function run()
    {
        if ($this->user->isAuthenticated())
        {
            $router = new Router($this);
            $controller = $router->getController();
        }
        else
    }
}
```

```

    {
        $controller = new
Modules\Connexion\ConnexionController($this, 'Connexion', 'index');

    }

    $controller->execute();

    $this->httpResponse->setPage($controller->page());
    $this->httpResponse->send();
}

}

```

## Le layout

Le layout est le même que celui du *frontend*. Sachez qu'en pratique, cela est rare et vous aurez deux layouts différents (chaque application a ses spécificités). Cependant, ici il n'est pas nécessaire de faire deux fichiers différents. Vous pouvez donc soit copier/coller le layout du frontend dans le dossier **/Applications/Backend/Templates**, soit créer le layout et inclure celui du frontend :

**Code : PHP - /Applications/Backend/Templates/layout.php**

```
<?php require
dirname(__FILE__).'../../../../Frontend/Templates/layout.php';
```

## Les deux fichiers de configuration

Là aussi il faut créer les deux fichiers de configuration. Mettez-y, comme on l'a fait au précédent chapitre, les structures de base.

**Code : XML - /Applications/Backend/Config/app.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<definitions>
</definitions>
```

**Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<routes>
</routes>
```

## L'instanciation de *BackendApplication*

L'instanciation de **BackendApplication** se fera dans le fichier **/Web/backend.php**, comme on l'a fait pour l'instanciation de **FrontendApplication**.



Rappel : pensez à inclure l'autoload avant d'instancier la classe **BackendApplication** !

**Code : PHP - /Web/backend.php**

```
<?php
require '../Library/autoload.php';
```

```
$app = new Applications\Backend\BackendApplication;
$app->run();
```

## Réécrire les URL

Nous allons maintenant modifier le fichier .htaccess. Actuellement, toutes les URL sont redirigées vers **frontend.php**. Nous allons toujours garder cette règle, mais on va en ajouter une autre d'abord : on va rediriger toutes les URL commençant par **admin/** vers **backend.php**. Vous êtes libre de choisir un autre préfixe, mais il faut bien choisir quelque chose pour sélectionner l'application concernée par l'URL.

Le .htaccess ressemble donc à ceci :

### Code : Apache - /Web/.htaccess

```
RewriteEngine On
RewriteRule ^admin/ backend.php [QSA,L]
RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
RewriteRule ^(.*)$ frontend.php [QSA,L]
```

## Le module de connexion

Ce module est un peu particulier. En effet, aucune route ne sera définie pour pointer vers ce module. De plus, ce module ne nécessite aucun stockage de données, donc nous n'aurons pas de modèle. La seule fonctionnalité attendue du module est d'afficher son index. Cet index aura pour rôle d'afficher le formulaire de connexion et de traiter les données de ce formulaire.

Avant de commencer à construire le module, nous allons préparer le terrain. Où stocker l'identifiant et le mot de passe permettant d'accéder à l'application ? Je vous propose tout simplement d'ajouter deux définitions dans le fichier de configuration de l'application :

### Code : XML - /Applications/Backend/Config/app.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<definitions>
    <define var="login" value="admin" />
    <define var="pass" value="mdp" />
</definitions>
```

Vous pouvez maintenant, si ce n'est pas déjà fait, créer le dossier /Applications/Backend/Modules/Connexion.

## La vue

On va commencer tout doucement en créant la vue correspondant à l'index du module. Ce sera un simple formulaire demandant le nom d'utilisateur et le mot de passe à l'internaute :

### Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/Connexion/Views/index.php

```
<h2>Connexion</h2>
<form action="" method="post">
    <label>Pseudo</label>
    <input type="text" name="login" /><br />

    <label>Mot de passe</label>
    <input type="password" name="password" /><br /><br />
    <input type="submit" value="Connexion" />
</form>
```

## Le contrôleur

Procédons maintenant à l'élaboration du contrôleur. Ce contrôleur implémentera une seule méthode : `executeIndex()`. Cette méthode devra, si le formulaire a été envoyé, vérifier si le pseudo et le mot de passe entrés sont corrects. Si c'est le cas, on authentifie l'utilisateur, sinon on affiche un message d'erreur.

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/Connexion/ConnexionController.class.php**

```
<?php
namespace Applications\Backend\Modules\Connexion;

class ConnexionController extends \Library\BackController
{
    public function executeIndex(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        $this->page->addVar('title', 'Connexion');

        if ($request->postExists('login'))
        {
            $login = $request->postData('login');
            $password = $request->postData('password');

            if ($login == $this->app->config()->get('login') &&
                $password == $this->app->config()->get('pass'))
            {
                $this->app->user()->setAuthenticated(true);
                $this->app->httpResponse()->redirect('.');
            }
            else
            {
                $this->app->user()->setFlash('Le pseudo ou le
mot de passe est incorrect.');
            }
        }
    }
}
```

Ce fut court, mais très important. On vient de sécuriser en un rien de temps l'application toute entière. De plus, ce module est réutilisable dans d'autres projets ! En effet, rien ne le lie à cette application. À partir du moment où l'application aura un fichier de configuration adapté (c'est-à-dire qu'il a déclaré les variables `login` et `pass`), alors elle pourra s'en servir. 😊

## Le module de news

Nous allons maintenant attaquer le module de news sur notre application. Comme d'habitude, nous commençons par la liste des fonctionnalités attendues.

## Fonctionnalités

Ce module doit nous permettre de gérer le contenu de la base de données. Par conséquent, nous devons avoir 4 actions :

- L'action `index` qui nous affiche la liste des news avec des liens pour les modifier ou supprimer ;
- L'action `insert` pour ajouter une news ;
- L'action `update` pour modifier une news ;
- L'action `delete` pour supprimer une news.

## L'action index

### La route

Tout d'abord, définissons l'URL qui pointera vers cette action. Je vous propose tout simplement que ce soit l'accueil de l'espace

d'administration :

#### Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/admin/" module="News" action="index" />
</routes>
```

#### Le contrôleur

Le contrôleur se chargera uniquement de passer la liste des news à la vue, ainsi que le nombre de news qu'il y a. Le contenu de la méthode est donc assez simple :

#### Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/NewsController.class.php

```
<?php
namespace Applications\Backend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    public function executeIndex(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        $this->page->addVar('title', 'Gestion des news');

        $manager = $this->managers->getManagerOf('News');

        $this->page->addVar('listeNews', $manager->getList());
        $this->page->addVar('nombreNews', $manager->count());
    }
}
```

Comme vous le voyez, nous nous resserrons de la méthode **getList()** qu'on avait implémentée au cours du précédent chapitre au cours de la construction du *frontend*. Cependant, il nous reste à implémenter une méthode dans notre manager : **count()**.

#### Le modèle

La méthode **count()** est très simple : elle ne fait qu'exécuter une requête pour renvoyer le résultat.

#### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class NewsManager extends \Library\Manager
{
    /**
     * Méthode renvoyant le nombre de news total
     * @return int
     */
    abstract public function count();

    // ...
}
```

#### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;
```

```

class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    public function count()
    {
        return $this->dao->query('SELECT COUNT(*) FROM news')-
>fetchColumn();
    }

    // ...
}

```

### La vue

La vue se contente de parcourir le tableau de news pour en afficher les données. Faites dans la simplicité. 😊

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/Views/index.php**

```

<p style="text-align: center">Il y a actuellement <?php echo
$nombreNews; ?> news. En voici la liste :</p>

<table>
    <tr><th>Auteur</th><th>Titre</th><th>Date
d'ajout</th><th>Dernière modification</th><th>Action</th></tr>
<?php
    foreach ($listeNews as $news)
    {
        echo '<tr><td>', $news['auteur'], '</td><td>',
$news['titre'], '</td><td>', $news['dateAjout'], '</td><td>',
($news['dateAjout'] == $news['dateModif']) ? '-' :
$news['dateModif']), '</td><td><a href="news-update-', $news['id'],
'.html"></a> <a
href="news-delete-', $news['id'], '.html"></a></td></tr>', "\n";
    }
?
</table>

```

## L'action insert

### La route

Je vous propose que l'URL qui pointera vers cette action sera **/admin/news-insert.html**. Je pense que maintenant vous savez comment définir une route, mais je remets le fichier histoire de ne perdre vraiment personne :

**Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml**

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/admin/" module="News" action="index" />
    <route url="/admin/news-insert\.html" module="News"
action="insert" />
</routes>

```

### Le contrôleur

Le contrôleur vérifie si le formulaire a été envoyé. Si c'est le cas, alors il procédera à la vérification des données et insérera la news en BDD si tout est valide. Cependant, il y a un petit problème : lorsque nous implémenterons l'action *update*, nous allons

devoir réécrire la partie « traitement du formulaire » car la validation des données suit la même logique. On va donc créer une autre méthode au sein du contrôleur, nommée **processForm()**, qui se chargera de traiter le formulaire et d'enregistrer la news en BDD.



**Rappel :** le manager contient une méthode **save()** qui se chargera soit d'ajouter la news si elle est nouvelle, soit de la mettre à jour si elle est déjà enregistrée. C'est cette méthode que vous devez invoquer.

#### Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/NewsController.class.php

```
<?php
namespace Applications\Backend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    // ...

    public function executeInsert(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        if ($request->postExists('auteur'))
        {
            $this->processForm($request);
        }

        $this->page->addVar('title', 'Ajout d\'une news');
    }

    public function processForm(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        $news = new \Library\Models\News(
            array(
                'auteur' => $request->postData('auteur'),
                'titre' => $request->postData('titre'),
                'contenu' => $request->postData('contenu')
            )
        );

        // L'identifiant de la news est transmis si on veut la
        modifier
        if ($request->postExists('id'))
        {
            $news->setId($request->postData('id'));
        }

        if ($news->isValid())
        {
            $this->managers->getManagerOf('News')->save($news);

            $this->app->user()->setFlash($news->isNew() ? 'La
news a bien été ajoutée !' : 'La news a bien été modifiée !');
        }
        else
        {
            $this->page->addVar('erreurs', $news->erreurs());
        }

        $this->page->addVar('news', $news);
    }
}
```

#### Le modèle

Nous allons implémenter les méthodes **save()** et **add()** dans notre manager afin que notre contrôleur puisse être fonctionnel.



**Rappel :** la méthode **save()** s'implémente directement dans **NewsManager** puisqu'elle ne dépend pas du DAO.



### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class NewsManager extends \Library\Manager
{
    /**
 * Méthode permettant d'ajouter une news
 * @param News $news News La news à ajouter
 * @return void
 */
    abstract protected function add(News $news);

    /**
 * Méthode permettant d'enregistrer une news
 * @param News $news News la news à enregistrer
 * @see self::add()
 * @see self::modify()
 * @return void
 */
    public function save(News $news)
    {
        if ($news->isValid())
        {
            $news->isNew() ? $this->add($news) : $this-
>modify($news);
        }
        else
        {
            throw new \RuntimeException('La news doit être
validée pour être enregistrée');
        }
    }

    // ...
}
```

### Code : PHP - /Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php

```
<?php
namespace Library\Models;

class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    protected function add(News $news)
    {
        $requete = $this->dao->prepare('INSERT INTO news SET
auteur = :auteur, titre = :titre, contenu = :contenu, dateAjout =
NOW(), dateModif = NOW()');

        $requete->bindValue(':titre', $news->titre());
        $requete->bindValue(':auteur', $news->auteur());
        $requete->bindValue(':contenu', $news->contenu());

        $requete->execute();
    }

    // ...
}
```

### La vue

Là aussi, nous ferons face à de la duplication de code pour afficher le formulaire. En effet, la vue correspondant à l'action *update* devra aussi afficher ce formulaire. Nous allons donc créer un fichier qui contiendra ce formulaire et qui sera inclus au sein des vues. Je vous propose de l'appeler **\_form.php** (le **\_** est ici utilisé pour bien indiquer qu'il ne s'agit pas d'une vue mais d'un élément à inclure).

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/Views/\_form.php**

```
<h2>Ajouter une news</h2>
<?php require '_form.php';
```

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/Views/insert.php**

```
<form action="" method="post">
    <p>
        <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(\Library\Models\News::AUTEUR_INVALIDE, $erreurs)) echo
'I\'auteur est invalide.<br />'; ?>
            <label>Auteur</label>
            <input type="text" name="auteur" value=<?php if
(isset($news)) echo $news['auteur']; ?>" /><br />

        <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(\Library\Models\News::TITRE_INVALIDE, $erreurs)) echo 'Le
titre est invalide.<br />'; ?>
            <label>Titre</label><input type="text" name="titre"
value=<?php if (isset($news)) echo $news['titre']; ?>" /><br />

        <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(\Library\Models\News::CONTENU_INVALIDE, $erreurs)) echo 'Le
contenu est invalide.<br />'; ?>
            <label>Contenu</label><textarea rows="8" cols="60"
name="contenu"><?php if (isset($news)) echo $news['contenu']; ?>
</textarea><br />
<?php
    if(isset($news) && !$news->isNew())
{
?>
    <input type="hidden" name="id" value=<?php echo
$news['id']; ?>" />
    <input type="submit" value="Modifier" name="modifier" />
<?php
}
else
{
?>
    <input type="submit" value="Ajouter" />
<?php
}
?>
    </p>
</form>
```

## L'action *update*

### La route

On ne va pas non plus faire dans l'originalité ici, on va choisir une URL basique : **/admin/news-update-id.html**.

**Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/admin/" module="News" action="index" />
    <route url="/admin/news-insert\.html" module="News"
action="insert" />
    <route url="/admin/news-update-([0-9]+)\.html" module="News"
action="update" vars="id" />
</routes>
```

### Le contrôleur

La méthode `executeUpdate()` est quasiment identique à `executeInsert()`. La seule différence est qu'il faut passer la news à la vue si le formulaire n'a pas été envoyé.

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/NewsController.class.php**

```
<?php
namespace Applications\Backend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    // ...

    public function executeUpdate(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        if ($request->postExists('auteur'))
        {
            $this->processForm($request);
        }
        else
        {
            $this->page->addVar('news', $this->managers-
>getManagerOf('News')->getUnique($request->getData('id')));
        }

        $this->page->addVar('title', 'Modification d\'une
news');
    }

    // ...
}
```

### Le modèle

Ce code fait appel à deux méthodes : `getUnique()` et `modify()`. La première a déjà été implémentée au cours du précédent chapitre, et la seconde avait volontairement été laissée de côté. Il est maintenant temps de l'implémenter.

**Code : PHP - /Library/Models/NewsManager.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class NewsManager extends \Library\Manager
{
    // ...

    /**
     * Méthode permettant de modifier une news
     * @param News $news news la news à modifier
     * @return void
     */
    abstract protected function modify(News $news);
```

```
// ...
}
```

**Code : PHP - /Library/Models/NewsManager\_PDO.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    // ...

    protected function modify(News $news)
    {
        $requete = $this->dao->prepare('UPDATE news SET auteur =
:auteur, titre = :titre, contenu = :contenu, dateModif = NOW() WHERE
id = :id');

        $requete->bindValue(':titre', $news->titre());
        $requete->bindValue(':auteur', $news->auteur());
        $requete->bindValue(':contenu', $news->contenu());
        $requete->bindValue(':id', $news->id(),
\PDO::PARAM_INT);

        $requete->execute();
    }

    // ...
}
```

***La vue***

Là, comme pour l'action *insert*, ça tient en 2 lignes : on ne fait qu'inclure le formulaire, c'est tout !

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/Views/update.php**

```
<h2>Modifier une news</h2>
<?php require '_form.php';
```

**L'action *delete******La route***

Toujours dans l'originalité, l'URL qui pointera vers cette action sera du type **/admin/news-delete-id.html**.

**Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/admin/" module="News" action="index" />
    <route url="/admin/news-insert\.html" module="News"
action="insert" />
    <route url="/admin/news-update-([0-9]+)\.html" module="News"
action="update" vars="id" />
    <route url="/admin/news-delete-([0-9]+)\.html" module="News"
action="delete" vars="id" />
</routes>
```

### Le contrôleur

Le contrôleur se chargera d'invoquer la méthode du manager qui supprimera la news. Ensuite, il redirigera l'utilisateur à l'accueil de l'espace d'administration en ayant pris soin de spécifier un message qui s'affichera au prochain chargement de page. Ainsi, cette action ne possèdera aucune vue.

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/NewsController.class.php**

```
<?php
namespace Applications\Backend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    // ...

    public function executeDelete(\Library\HTTPRequest $request)
    {
        $this->managers->getManagerOf('News')->delete($request->getData('id'));

        $this->app->user()->setFlash('La news a bien été
supprimée !');

        $this->app->httpResponse()->redirect('.');
    }

    // ...
}
```

### Le modèle

Ici, une simple requête de type **DELETE** suffit.

**Code : PHP - /Library/Models/NewsManager.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class NewsManager extends \Library\Manager
{
    // ...

    /**
 * Méthode permettant de supprimer une news
 * @param $id int L'identifiant de la news à supprimer
 * @return void
 */
    abstract public function delete($id);

    // ...
}
```

**Code : PHP - /Library/Model/NewsManager\_PDO.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

class NewsManager_PDO extends NewsManager
{
    // ...
```

```

    public function delete($id)
    {
        $this->dao->exec('DELETE FROM news WHERE id = '.(int)
$id);
    }

    // ...
}

```

## N'oublions pas les commentaires !

Finissons de construire notre application en implémentant les dernières fonctionnalités permettant de gérer les commentaires.

## Fonctionnalités

Nous allons faire simple et implémenter deux fonctionnalités :

- La **modification** de commentaires ;
- La **suppression** de commentaires.

## L'action *updateComment*

### *La route*

Commençons, comme d'habitude, par définir l'URL qui pointera vers ce module. Je vous propose quelque chose de simple comme `/admin/comments-update-id.html`.

Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/admin/" module="News" action="index" />
    <route url="/admin/news-insert\.html" module="News"
action="insert" />
    <route url="/admin/news-update-([0-9]+)\.html" module="News"
action="update" vars="id" />
    <route url="/admin/news-delete-([0-9]+)\.html" module="News"
action="delete" vars="id" />
    <route url="/admin/comment-update-([0-9]+)\.html" module="News"
action="updateComment" vars="id" />
</routes>

```

### *Le contrôleur*

La méthode que l'on implémentera aura pour rôle de contrôler les valeurs du formulaire et de modifier le commentaire en BDD si tout est valide. Vous devriez avoir quelque chose de semblable à ce que nous avons dans l'application *Frontend*. Il faudra ensuite rediriger l'utilisateur sur la news qu'il lisait.



Aide : pour rediriger l'utilisateur sur la news, il va falloir obtenir l'identifiant de cette dernière. Il faudra donc ajouter un champ caché dans le formulaire pour transmettre ce paramètre.

Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/NewsController.class.php

```

<?php
namespace Applications\Backend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    // ...
}

```

```

    public function executeUpdateComment(\Library\HTTPRequest
$request)
{
    $this->page->addVar('title', 'Modification d\'un
commentaire');

    if ($request->postExists('pseudo'))
    {
        $comment = new \Library\Models\Comment(array(
            'id' => $request->getData('id'),
            'auteur' => $request->postData('pseudo'),
            'contenu' => $request->postData('contenu')
        ));

        if ($comment->isValid())
        {
            $this->managers->getManagerOf('Comments')-
>save($comment);

            $this->app->user()->setFlash('Le commentaire a
bien été modifié !');

            $this->app->httpResponse()->redirect('/news-
'. $request->postData('news') . '.html');
        }
        else
        {
            $this->page->addVar('erreurs', $comment-
>erreurs());
        }

        $this->page->addVar('comment', $comment);
    }
    else
    {
        $this->page->addVar('comment', $this->managers-
>getManagerOf('Comments')->get($request->getData('id')));
    }
}

// ...
}

```

### Le modèle

Nous avons ici besoin d'implémenter deux méthodes : **modify()** et **get()**. La première se contente d'exécuter une requête de type **UPDATE**, et la seconde une requête de type **SELECT**.

**Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager.class.php**

```

<?php
namespace Library\Models;

abstract class CommentsManager extends \Library\Manager
{
    // ...

    /**
 * Méthode permettant de modifier un commentaire
 * @param Comment $comment Le commentaire à modifier
 * @return void
 */
    abstract protected function modify(Comment $comment);

    /**

```

```

* Méthode permettant d'obtenir un commentaire spécifique
* @param $id L'identifiant du commentaire
* @return Comment
*/
    abstract public function get($id);
}

```

#### Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager\_PDO.class.php

```

<?php
namespace Library\Models;

class CommentsManager_PDO extends CommentsManager
{
    // ...

    protected function modify(Comment $comment)
    {
        $q = $this->dao->prepare('UPDATE comments SET auteur =
:auteur, contenu = :contenu WHERE id = :id');

        $q->bindValue(':auteur', $comment->auteur());
        $q->bindValue(':contenu', $comment->contenu());
        $q->bindValue(':id', $comment->id(), \PDO::PARAM_INT);

        $q->execute();
    }

    public function get($id)
    {
        $q = $this->dao->prepare('SELECT id, news, auteur,
contenu FROM comments WHERE id = :id');
        $q->bindValue(':id', (int) $id, \PDO::PARAM_INT);
        $q->execute();

        return new Comment($q->fetch(\PDO::FETCH_ASSOC));
    }
}

```

#### La vue

La vue ne fera que contenir le formulaire et afficher les erreurs s'il y en a.

#### Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/Views/updateComment.php

```

<form action="" method="post">
    <p>
        <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(\Library\Models\Comment::AUTEUR_INVALIDE, $erreurs)) echo
'L\'auteur est invalide.<br />'; ?>
        <label>Pseudo</label><input type="text" name="pseudo"
value="<?php echo htmlspecialchars($comment['auteur']); ?>" /><br />

        <?php if (isset($erreurs) &&
in_array(\Library\Models\Comment::CONTENU_INVALIDE, $erreurs)) echo
'Le contenu est invalide.<br />'; ?>
        <label>Contenu</label><textarea name="contenu" rows="7"
cols="50"><?php echo htmlspecialchars($comment['contenu']); ?
></textarea><br />

        <input type="hidden" name="news" value="<?php echo
$comment['news']; ?>" />
        <input type="submit" value="Modifier" />
    </p>

```

```
</form>
```

### Modification de la vue de l'affichage des commentaires

Pour des raisons pratiques, il serait préférable de modifier l'affichage des commentaires afin d'ajouter un lien à chacun menant vers la modification du commentaire. Pour cela, il faudra modifier la vue correspondant à l'action **show** du module **news** de l'application **Frontend**.

**Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/Views/show.php**

```
<p>Par <em><?php echo $news['auteur']; ?></em>, <?php echo
$news['dateAjout']; ?></p>
<h2><?php echo $news['titre']; ?></h2>
<p><?php echo $news['contenu']; ?></p>

<?php if ($news['dateAjout'] != $news['dateModif']) { ?>
    <p style="text-align: right;"><small><em>Modifiée <?php echo
$news['dateModif']; ?></em></small></p>
<?php } ?>

<p><a href="commenter-<?php echo $news['id']; ?>.html">Ajouter un
commentaire</a></p>

<?php
    if (empty($comments))
    {
    ?>
<p>Aucun commentaire n'a encore été posté. Soyez le premier à en
laisser un !</p>
<?php
    }

    foreach ($comments as $comment)
    {
    ?>
<fieldset>
    <legend>
        Posté par <strong><?php echo
htmlspecialchars($comment['auteur']); ?></strong> <?php echo
$comment['date']; ?>
        <?php if ($user->isAuthenticated()) { ?> -
        <a href="admin/comment-update-<?php echo $comment['id']; ?>
        >.html">Modifier</a>
        <?php } ?>
    </legend>
    <p><?php echo nl2br(htmlspecialchars($comment['contenu'])); ?>
    </p>
</fieldset>
<?php
    }
    ?>

<p><a href="commenter-<?php echo $news['id']; ?>.html">Ajouter un
commentaire</a></p>
```

### L'action **deleteComment**

#### La route

Faisons là aussi très simple : nous n'avons qu'à prendre une URL du type **/admin/comments-delete-id.html**.

**Code : XML - /Applications/Backend/Config/routes.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<routes>
    <route url="/admin/" module="News" action="index" />
    <route url="/admin/news-insert\.html" module="News"
action="insert" />
    <route url="/admin/news-update-([0-9]+)\.html" module="News"
action="update" vars="id" />
    <route url="/admin/news-delete-([0-9]+)\.html" module="News"
action="delete" vars="id" />
    <route url="/admin/comment-update-([0-9]+)\.html" module="News"
action="updateComment" vars="id" />
<route url="/admin/comment-delete-([0-9]+)\.html" module="News"
action="deleteComment" vars="id" />
</routes>
```

### Le contrôleur

Il faut dans un premier temps invoquer la méthode du manager permettant de supprimer un commentaire. Redirigez ensuite l'utilisateur sur l'accueil de l'espace d'administration.

**Code : PHP - /Applications/Backend/Modules/News/NewsController.class.php**

```
<?php
namespace Applications\Backend\Modules\News;

class NewsController extends \Library\BackController
{
    // ...

    public function executeDeleteComment(\Library\HttpFoundation
$request)
    {
        $this->managers->getManagerOf('Comments')-
>delete($request->getData('id'));

        $this->app->user()->setFlash('Le commentaire a bien été
supprimé !');

        $this->app->httpResponse()->redirect('.');
    }
}
```

Aucune vue n'est donc nécessaire ici.

### Le modèle

Il suffit ici d'implémenter la méthode **delete()** exécutant une simple requête **DELETE**.

**Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

abstract class CommentsManager extends \Library\Manager
{
    // ...

    /**
 * Méthode permettant de supprimer un commentaire
 * @param $id L'identifiant du commentaire à supprimer
 * @return void
 */
```

```
/*
    abstract public function delete($id);

    // ...
}
```

**Code : PHP - /Library/Models/CommentsManager\_PDO.class.php**

```
<?php
namespace Library\Models;

class CommentsManager_PDO extends CommentsManager
{
    // ...

    public function delete($id)
    {
        $this->dao->exec('DELETE FROM comments WHERE id =
'.(int) $id);
    }

    // ...
}
```

***Modification de l'affichage des commentaires***

Nous allons là aussi insérer le lien de suppression de chaque commentaire afin de nous faciliter la tâche. Modifiez donc la vue de l'action **show** du module **news** de l'application **frontend** :

**Code : PHP - /Applications/Frontend/Modules/News/Views/show.php**

```
<p>Par <em><?php echo $news['auteur']; ?></em>, <?php echo
$news['dateAjout']; ?></p>
<h2><?php echo $news['titre']; ?></h2>
<p><?php echo $news['contenu']; ?></p>

<?php if ($news['dateAjout'] != $news['dateModif']) { ?>
    <p style="text-align: right;"><small><em>Modifiée <?php echo
    $news['dateModif']; ?></em></small></p>
<?php } ?>

<p><a href="commenter-<?php echo $news['id']; ?>.html">Ajouter un
commentaire</a></p>

<?php
    if (empty($comments))
    {
    ?>
<p>Aucun commentaire n'a encore été posté. Soyez le premier à en
laisser un !</p>
<?php
    }

    foreach ($comments as $comment)
    {
    ?>
<fieldset>
    <legend>
        Posté par <strong><?php echo
        htmlspecialchars($comment['auteur']); ?></strong> <?php echo
        $comment['date']; ?>
        <?php if ($user->isAuthenticated()) { ?> -
            <a href="admin/comment-update-<?php echo $comment['id'];
        ?>.html">Modifier</a> |
    
```

```
<a href="admin/comment-delete-<?php echo $comment['id']; ?>.html">Supprimer</a>
    <?php } ?>
</legend>
<p><?php echo nl2br(htmlspecialchars($comment['contenu'])); ?>
</p>
</fieldset>
<?php
}
?>

<p><a href="commenter-<?php echo $news['id']; ?>.html">Ajouter un
commentaire</a></p>
```

Voilà enfin le développement du *backend* terminé ! Vous êtes désormais fin prêts à créer entièrement votre site web. 😊

## Partie 4 : Annexes

Voici ici quelques chapitres vous présentant quelques notions que je n'ai pas pu glisser dans le cours au risque de compliquer celui-ci inutilement. Au début de chaque chapitre seront précisés les pré-requis afin de pouvoir suivre sans difficulté. ☺

### L'opérateur instanceof

Je vais ici vous présenter l'opérateur *instanceof*. Ce sera un court chapitre car cette notion n'est pas bien difficile. Il faut juste posséder quelques pré-requis.

En voici la liste :

- Bien maîtriser les notions de **classe**, **d'objet** et **d'instance** ;
- Bien maîtriser le concept de **l'héritage** (si vous ne maîtrisez pas bien la résolution statique à la volée ce n'est pas bien important) ;
- Savoir ce qu'est une **interface** et savoir s'en servir.

#### Présentation de l'opérateur

L'opérateur *instanceof* permet de vérifier si tel objet est une *instance de* telle classe. C'est un opérateur qui s'utilise dans une condition. Ainsi, on pourra créer des conditions comme « *si \$monObjet est une instance de MaClasse, alors...* ».

Maintenant nous allons voir comment construire notre condition. À gauche de notre opérateur, on va y placer notre objet. À droite de notre opérateur, nous allons placer, comme vous vous en doutez sûrement, le nom de la classe.

Exemple :

#### Code : PHP

```
<?php
    class A { }
    class B { }

    $monObjet = new A;

    if ($monObjet instanceof A) // Si $monObjet est une instance de
A
        echo '$monObjet est une instance de A';
    else
        echo '$monObjet n\'est pas une instance de A';

    if ($monObjet instanceof B) // Si $monObjet est une instance de
B
        echo '$monObjet est une instance de B';
    else
        echo '$monObjet n\'est pas une instance de B';
?>
```

Bref, je pense que vous avez compris le principe. ☺



Si votre version de PHP est ultérieure à la version 5.1, alors aucune erreur fatale ne sera générée si vous utilisez l'opérateur *instanceof* en spécifiant une classe qui n'a pas été déclarée. La condition renverra tout simplement *false*. ☺

Il y a cependant plusieurs façons de faire, et quelques astuces (c'est d'ailleurs pour toutes les présenter que j'ai créé ce chapitre, car s'il se limitait à ce seul exemple... ☺).

Parmi ces façons, il y en a une qui consiste à placer le nom de la classe à laquelle on veut vérifier que tel objet est une instance dans une variable sous forme de chaîne de caractères. Exemple :

**Code : PHP**

```
<?php
    class A { }
    class B { }

    $monObjet = new A;

    $classeA = 'A';
    $classeB = 'B';

    if ($monObjet instanceof $classeA)
        echo '$monObjet est une instance de ', $classeA;
    else
        echo '$monObjet n\'est pas une instance de ', $classeA;

    if ($monObjet instanceof $classeB)
        echo '$monObjet est une instance de ', $classeB;
    else
        echo '$monObjet n\'est pas une instance de ', $classeB;
?>
```

 Attention ! Vous ne pouvez spécifier le nom de la classe entre apostrophes ou guillemets directement dans la condition ! Vous devez obligatoirement passer par une variable. Si vous le faites directement, vous obtiendrez une belle erreur d'analyse.

Encore une autre façon d'utiliser cet opérateur est de spécifier un autre objet à la place du nom de la classe. La condition renverra *true* si les deux objets sont des instances de la même classe. Exemple :

**Code : PHP**

```
<?php
    class A { }
    class B { }

    $a = new A;
    $b = new A;
    $c = new B;

    if ($a instanceof $b)
        echo '$a et $b sont des instances de la même classe';
    else
        echo '$a et $b ne sont pas des instances de la même classe';

    if ($a instanceof $c)
        echo '$a et $c sont des instances de la même classe';
    else
        echo '$a et $c ne sont pas des instances de la même classe';
?>
```

Et voilà. Vous avez les trois méthodes possibles pour utiliser cet opérateur. Pourtant, il existe encore quelques effets que peut produire *instanceof*. Continuons donc ce chapitre tranquillement. 😊

**instanceof et l'héritage**

Voici le retour de l'héritage. En effet, *instanceof* a un comportement bien particulier avec les classes qui héritent entre elles. Voici donc quels sont ces effets.

Vous vous souvenez sans doute (enfin j'espère 😊) de la première façon d'utiliser l'opérateur. Voici une révélation : la condition renvoie *true* si la classe spécifiée est une classe **parente** de la classe instanciée par l'objet spécifié. Exemple :

**Code : PHP**

```
<?php
    class A { }
    class B extends A { }
    class C extends B { }

    $b = new B;

    if ($b instanceof A)
        echo '$b est une instance de A ou $b instancie une classe
qui est une fille de A';
    else
        echo '$b n\'est pas une instance de A et $b instancie une
classe qui n\'est pas une fille de A';

    if ($b instanceof C)
        echo '$b est une instance de C ou $b instancie une classe
qui est une fille de C';
    else
        echo '$b n\'est pas une instance de C et $b instancie une
classe qui n\'est pas une fille de C';
?>
```

Voilà, j'espère que vous avez compris le principe car celui-ci est le même avec les deuxièmes et troisième méthodes.

Nous allons donc maintenant terminer ce chapitre avec une dernière partie concernant les réactions de l'opérateur avec les interfaces. Ce sera un mix des deux premières parties, donc si vous êtes perdus, relisez bien tout (eh oui, j'espère que vous n'avez pas oublié l'héritage entre interfaces 😊).

**instanceof et les interfaces**

Voyons maintenant les effets produits par l'opérateur avec les interfaces.



Hein ? Comment ça ? Je comprends pas... Comment peut-on vérifier qu'un objet soit une instance d'une interface sachant que c'est impossible ? 😊

Comme vous le dites si bien, c'est impossible de créer une instance d'une interface (au même titre que de créer une instance d'une classe abstraite, ce qu'est à peu près une interface). L'opérateur va donc renvoyer *true* si tel objet instancie une classe implémentant telle interface.

Voici un exemple :

**Code : PHP**

```
<?php
    interface iA { }
    class A implements iA { }
    class B { }

    $a = new A;
    $b = new B;

    if ($a instanceof iA)
        echo 'Si iA est une classe, alors $a est une instance de iA
ou $a instancie une classe qui est une fille de iA. Sinon, $a
instancie une classe qui implémente iA.';
    else
        echo 'Si iA est une classe, alors $a n\'est pas une instance
de iA et $a n\'instancie aucune classe qui est une fille de iA.
Sinon, $a instancie une classe qui n\'implémente pas iA.';

    if ($b instanceof iA)
        echo 'Si iA est une classe, alors $b est une instance de iA
```

```

ou $b instancie une classe qui est une fille de iA. Sinon, $b
instancie une classe qui implémente iA.';
else
    echo 'Si iA est une classe, alors $b n\'est pas une instance
de iA et $b n\'instancie aucune classe qui est une fille de iA.
Sinon, $b instancie une classe qui n\'implémente pas iA.';
?>

```

Je pense que ce code se passe de commentaires, les valeurs affichées détaillant assez bien je pense. 😊

Après avoir vu l'utilisation de l'opérateur avec les interfaces, nous allons voir comment il réagit lorsqu'on lui passe en paramètre une interface qui est héritée par une autre interface qui est implémentée par une classe qui est instanciée. Vous voyez à peu près la chose ? Je vais vous le faire en PHP au cas où vous n'avez pas tout suivi. 😊

#### Code : PHP

```

<?php
interface iParent { }
interface iFille extends iParent { }
class A implements iFille { }

$a = new A;

if ($a instanceof iParent)
    echo 'Si iParent est une classe, alors $a est une instance
de iParent ou $a instancie une classe qui est une fille de iParent.
Sinon, $a instancie une classe qui implémente iParent ou une fille
de iParent。';
else
    echo 'Si iParent est une classe, alors $a n\'est pas une
instance de iParent et $a n\'instancie aucune classe qui est une
fille de iParent. Sinon, $a instancie une classe qui n\'implémente
ni iParent, ni une de ses filles。';
?>

```

Vous savez maintenant tous les comportements que peut adopter cet opérateur, et tous les effets qu'il peut produire (tout est écrit dans le précédent code).

Cet opérateur n'est pas énormément utilisé mais il est tout de même intéressant de connaître son existence. 😊

Ce tutoriel est maintenant terminé. J'espère qu'il vous aura plu et apporté beaucoup de connaissances. 😊

#### Pour aller plus loin

Dès à présent, vous êtes prêts à être lâchés dans la nature. Cependant, il est possible d'aller encore plus loin dans le monde de l'orienté objet. En effet, la meilleure technique pour progresser est de **pratiquer** afin d'être le plus à l'aise possible avec ce paradigme. Cette pratique s'acquiert en utilisant des **frameworks** orientés objets. Il en existe un bon nombre, dont voici les principaux.

- **Symfony**. Framework assez complet et puissant, il est beaucoup utilisé dans le monde professionnel (le Site du Zéro l'utilise par exemple). Si ce framework vous intéresse, je vous conseille de lire le [tutoriel sur Symfony](#) disponible sur ce site.
- **Zend Framework**. Framework encore plus complet, souvent comparé à une usine à gaz. Certains diront que c'est une qualité (car le framework est par conséquent très souple et s'adapte à votre façon de coder), d'autres un défaut. Ce framework est aussi très utilisé dans le milieu professionnel.
- **CodeIgniter**. Framework bien plus léger mais moins complet. C'est à vous de compléter sa bibliothèque, soit en téléchargeant des scripts que la communauté a développés, soit en les créant vous-mêmes. [Lire le tutoriel sur CodeIgniter](#) disponible sur ce site.
- **CakePHP**. Je ne me suis jamais vraiment penché dessus, donc au lieu de vous dire des bêtises, je vous invite à effectuer une petite recherche sur Google qui vous conduira vers de nombreux tutoriels.

Merci à [Talus](#) et [Lpu8er](#) concernant l'UML, à [christophetd](#) pour la correction orthographique de quelques chapitres, à [prs513rosewood](#) pour l'installation de Dia sous Mac OS, et à tous les autres qui commentent pour m'aider ou m'encourager !