



## C++ - Module 01

Allocation mémoire, référence, pointeur membres, file streams

*Résumé: This document contains the subject for Module 01 of 42's C++ piscine.*

# Table des matières

<b>I</b>	<b>Règles Générales</b>	<b>2</b>
<b>II</b>	<b>Exercice 00 : Des variétés de quadripèdes</b>	<b>4</b>
<b>III</b>	<b>Exercice 01 : Problème de plomberie</b>	<b>5</b>
<b>IV</b>	<b>Exercice 02 : Triturage de cerveaux</b>	<b>6</b>
<b>V</b>	<b>Exercice 03 : Encore plus de cerveaux !</b>	<b>7</b>
<b>VI</b>	<b>Exercice 04 : BONJOUR ICI LE CERVEAU</b>	<b>8</b>
<b>VII</b>	<b>Exercice 05 : HI BRAIN THIS IS HUMAN</b>	<b>9</b>
<b>VIII</b>	<b>Exercice 06 : Unnecessary violence</b>	<b>10</b>
<b>IX</b>	<b>Exercice 07 : Sed, c'est pour les perdants</b>	<b>12</b>
<b>X</b>	<b>Exercice 08 : Les switchs ne passeront pas !</b>	<b>13</b>
<b>XI</b>	<b>Exercice 09 : Trop de log tue le log</b>	<b>14</b>
<b>XII</b>	<b>Exercice 10 : Cat o' nine tails</b>	<b>15</b>

# Chapitre I


## Règles Générales

- Toute fonction déclarée dans une header (sans pour les templates) ou tout header non-protégé, signifie 0 à l'exercice.
- Tout output doit être affiché sur stdout et terminé par une newline, sauf autre chose est précisé.
- Les noms de fichiers imposés doivent être suivis à la lettre, tout comme les noms de classe, les noms de fonction, et les noms de méthodes.
- Rappel : vous codez maintenant en C++, et plus en C. C'est pourquoi :
  - Les fonctions suivantes sont **INTERDITES**, et leur usage se soldera par un 0 : `*alloc`, `*printf` et `free`
  - Vous avez l'autorisation d'utiliser à peu près toute la librairie standard. CÉPENDANT, il serait intelligent d'essayer d'utiliser la version C++ de ce à quoi vous êtes habitués en C, plutôt que de vous reposer sur vos acquis. Et vous n'êtes pas autorisés à utiliser la STL jusqu'au moment où vous commencez à travailler dessus (module 08). Ça signifie pas de Vector/List/Map/etc... ou quoi que ce soit qui requiert une include `<algorithm>` jusque là.
- L'utilisation d'une fonction ou mécanique explicitement interdite sera sanctionnée par un 0
- Notez également que sauf si la consigne l'autorise, les mot-clés `using namespace` et `friend` sont interdits. Leur utilisation sera punie d'un 0.
- Les fichiers associés à une classe seront toujours nommés `ClassName.cpp` et `ClassName.hpp`, sauf si la consigne demande autre chose.
- Vous devez lire les exemples minutieusement. Ils peuvent contenir des prérequis qui ne sont pas précisés dans les consignes.
- Vous n'êtes pas autorisés à utiliser des librairies externes, incluant C++11, Boost, et tous les autres outils que votre ami super fort vous a recommandé
- Vous allez surement devoir rendre beaucoup de fichiers de classe, ce qui peut paraître répétitif jusqu'à ce que vous appreniez à scripter ça dans votre éditeur de code préféré.

- Lisez complètement chaque exercice avant de le commencer.
- Le compilateur est `clang++`
- Votre code sera compilé avec les flags `-Wall -Wextra -Werror`
- Chaque include doit pouvoir être incluse indépendamment des autres includes. Un include doit donc inclure toutes ses dépendances.
- Il n'y a pas de norme à respecter en C++. Vous pouvez utiliser le style que vous préférez. Cependant, un code illisible est un code que l'on ne peut pas noter.
- Important : vous ne serez pas noté par un programme (sauf si précisé dans le sujet). Cela signifie que vous avez un degré de liberté dans votre méthode de résolution des exercices.
- Faites attention aux contraintes, et ne soyez pas fainéant, vous pourriez manquer beaucoup de ce que les exercices ont à offrir
- Ce n'est pas un problème si vous avez des fichiers additionnels. Vous pouvez choisir de séparer votre code dans plus de fichiers que ce qui est demandé, tant qu'il n'y a pas de moulinette.
- Même si un sujet est court, cela vaut la peine de passer un peu de temps dessus afin d'être sûr que vous comprenez bien ce qui est attendu de vous, et que vous l'avez bien fait de la meilleure manière possible.

## Chapitre II

### Exercice 00 : Des variétés de quadripèdes

	Exercice : 00
Des variétés de quadripèdes	
Dossier de rendu : <i>ex00/</i>	
Fichiers à rendre : <code>Pony.cpp</code> <code>Pony.hpp</code> <code>main.cpp</code>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

An easy one, to start with.  
Pour commencer, un exercice facile.


Faites une classe `Pony`, qui contient le nécessaire pour décrire un poney (Mettez ce que souhaitez).  
Ensuite, créez deux fonction `ponyOnTheStack` et `ponyOnTheHeap`, dans lesquelles vous allouez un `Pony`, et faites lui faire des choses.

Bien entendu, le premier `Pony` doit être alloué sur la stack, et le second sur la heap.

Vous devez rendre un `main` avec des tests prouvant que vous avez rendu quelque chose qui marche. Dans les deux cas, l'objet `Pony` ne doit plus exister quand vous sortez de la fonction. Votre `main` doit le prouver.

# Chapitre III

## Exercice 01 : Problème de plomberie

	Exercice : 01
Problème de plomberie	
Dossier de rendu : <i>ex01/</i>	
Fichiers à rendre : <b>ex01.cpp</b>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Encore un exercice facile.

Vous devez rendre les fonctions données avec le sujet, une fois que la fuite mémoire est corrigée.


Bien entendu, nous attendons de vous que vous jouiez avec l'allocation/libération mémoire ici. Enlever juste une variable ou autre sans résoudre le problème comptera comme une mauvaise réponse.

```
void      memoryLeak()
{
    std::string*    panthere = new std::string("String panthere");

    std::cout << *panthere << std::endl;
}
```

# Chapitre IV

## Exercice 02 : Triturage de cerveaux

	Exercice : 02
Triturage de cerveaux	
Dossier de rendu : <i>ex02/</i>	
Fichiers à rendre : <code>Zombie.cpp</code> <code>Zombie.hpp</code> <code>ZombieEvent.cpp</code> <code>ZombieEvent.hpp</code> <code>main.cpp</code>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Commencez par créer une classe `Zombie`. Rajoutez lui un type et un nom (au moins) et ajoutez une fonction membre `advert()`, qui affichera quelque chose comme :

```
<nom (type)> Braiiiiiiinnssss ...
```

Quoi que vous voulez, vraiment, tant que vous indiquez le nom et le type de `Zombie`.

Après cela, vous allez créer une classe `ZombieEvent`. Il y aura un `setZombieType`, qui stockera un type dans l'objet et un fonction `Zombie * newZombie (std::string name)` qui créera un `Zombie` avec le type choisi, nommez-le et retournez-le.


Vous ferez aussi une fonction `randomChump`, qui créera un `Zombie` avec un nom aléatoire et faites-le s'`announce()`. Vous êtes libre d'implémenter votre méthode d'"aléatoire", soit des noms véritablement aléatoires ou alors un choix aléatoire parmi un groupe de noms.

Vous devez rendre un programme complet, `main` inclus, avec suffisamment d'éléments pour prouver que ce que vous avez fait fonctionne comme vous le souhaitez. Par exemple, faites en sorte que votre zombie créé s'annonce.

Maintenant le véritable objectif de l'exercice : vos `Zombies` doivent être détruits au moment approprié (donc, quand ils ne sont plus nécessaires). Ils doivent aussi être alloué de la manière appropriée : Parfois, il est approprié de les avoir sur la stack, à d'autres moments, la heap est un meilleur choix. Vous devrez justifier ce que vous avez fait pour obtenir une note positive.

# Chapitre V

## Exercice 03 : Encore plus de cerveaux !

	Exercice : 03
Encore plus de cerveaux !	
Dossier de rendu : <i>ex03/</i>	
Fichiers à rendre : <code>Zombie.cpp</code> <code>Zombie.hpp</code> <code>ZombieHorde.cpp</code> <code>ZombieHorde.hpp</code> <code>main.cpp</code>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

En réutilisant la classe `Zombie` de l'exercice précédent, faites une classe `ZombieHorde`.

Cette classe aura un constructeur qui prend un entier `n`. À sa création, il doit allouer `n` objets zombies, avec un nom aléatoire (même chose que l'exercice précédent), et les stocker.

Vous implémenterez également une méthode `announce()` qui appellera la fonction `announce()` de chacun des zombies stockés.


Vous devez allouer tous les objets `Zombie` en une seule allocation, et les détruire quand `ZombieHorde` est détruite.

Rendez un `main` avec des tests qui justifient vos choix.



# Chapitre VI


## Exercice 04 : BONJOUR ICI LE CERVEAU

	Exercice : 04
BONJOUR ICI LE CERVEAU	
Dossier de rendu : <i>ex04/</i>	
Fichiers à rendre : <b>ex04.cpp</b>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Faites un programme dans lequel vous créez une string contenant "HI THIS IS BRAIN", un pointeur vers cette string, et une référence.  
Vous devez l'afficher en utilisant le pointeur puis en utilisant la référence.  
C'est tout, pas de piège.

# Chapitre VII

## Exercice 05 : HI BRAIN THIS IS HUMAN

	Exercice : 05
HI BRAIN THIS IS HUMAN	
Dossier de rendu : <i>ex05/</i>	
Fichiers à rendre : <code>Brain.cpp Brain.hpp Human.cpp Human.hpp main.cpp</code>	
Fonctions interdites : Aucune	

Créez une classe `Brain`, avec tout ce que vous croyez digne d'un cerveau. Vous devez avoir une fonction `identifier()`, qui retourne une chaîne contenant l'adresse du cerveau en mémoire, au format hexadécimal, préfixée par `0x` (Par exemple, `"0x194F87EA"`).

Ensuite, créez une classe `Human`, qui a un attribut constant `Brain`, avec la même vie. Il a une fonction `identifier()`, qui appelle simplement la fonction `identifier()` de son `cerveau` et renvoie son résultat.

Maintenant, assurez-vous que ce code compile et affiche deux adresses identiques :


```
int main()
{
    Human    bob;

    std::cout << bob.identify() << std::endl;
    std::cout << bob.getBrain().identify() << std::endl;
}
```

Ce code doit être rendu en tant que `main`, et tout ce que vous ajoutez aux classes `Human` ou `Brain` afin de le faire fonctionner doit être justifié (avec un autre argument que "Eh bien, je me suis amusé jusqu'à ce que cela fonctionne").

# Chapitre VIII

## Exercise 06 : Unnecessary violence

	Exercice : 06
Unnecessary violence	
Dossier de rendu : <i>ex06/</i>	
Fichiers à rendre : <code>Weapon.cpp</code> <code>Weapon.hpp</code> <code>HumanA.cpp</code> <code>HumanA.hpp</code> <code>HumanB.cpp</code> <code>HumanB.hpp</code> <code>main.cpp</code>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Créez une classe `Weapon` comportant une chaîne `type` et un `getType` renvoyant une référence `const` à cette chaîne. Ajoutez également un `setType`.

Maintenant, créez deux classes, `HumanA` et `HumanB`, qui ont toutes les deux un `Weapon`, un nom et une fonction `attack()` qui affiche quelque chose comme :

```
NAME attacks with his WEAPON_TYPE
```

Faites en sorte que le code suivant génère des attaques avec "crude spiked club" PUIS "some othe type of club", dans les deux cas de test :

```
int main()
{
    {
        Weapon      club = Weapon("crude spiked club");


        HumanA bob("Bob", club);
        bob.attack();
        club.setType("some other type of club");
        bob.attack();
    }
    {
        Weapon      club = Weapon("crude spiked club");

        HumanB jim("Jim");
        jim.setWeapon(club);
        jim.attack();
        club.setType("some other type of club");
        jim.attack();
    }
}
```

Dans quel cas est-il approprié de stocker le `Weapon` en tant que pointeur ? en référence ? Pourquoi ? Est-ce le meilleur choix compte tenu de ce qui est demandé ? Telles sont les questions que vous devriez vous poser avant de vous lancer dans cet exercice.

# Chapitre IX

## Exercice 07 : Sed, c'est pour les perdants

	Exercice : 07
Sed, c'est pour les perdants	
Dossier de rendu : <i>ex07/</i>	
Fichiers à rendre : <b>Makefile</b> , et tout ce dont vous avez besoin	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Créez un programme appelé **replace** qui prend un nom de fichier et deux chaînes, appelons-les *s1* et *s2*, qui ne sont PAS vides.


Il ouvrira le fichier et écrira son contenu dans *FILENAME.replace*, après avoir remplacé chaque occurrence de *s1* par *s2*.

Bien sûr, vous gérerez les erreurs du mieux que vous pourrez et n'utiliserez pas les fonctions de manipulation du fichier C, car ce serait tricher, et tricher c'est mal, m'kay ?

Vous rendrez des fichiers de test pour montrer que votre programme fonctionne.

# Chapitre X

## Exercice 08 : Les switchs ne passeront pas !

	Exercice : 08
Les switchs ne passeront pas !	
Dossier de rendu : <i>ex08/</i>	
Fichiers à rendre : <code>Human.hpp</code> <code>Human.cpp</code> <code>main.cpp</code>	
Fonctions interdites : Aucune	



Cet exercice et ceux qui suivent ne rapportent pas de points, mais demeurent intéressants. Vous n'êtes pas obligés de les faire.

Utilisez la classe `Human` qui suit :


```
class Human
{
    private:
        void    meleeAttack(std::string const & target);
        void    rangedAttack(std::string const & target);
        void    intimidatingShout(std::string const & target);

    public:
        void    action(std::string const & action_name, std::string const & target);
};
```

Implémentez toutes ces fonctions, les trois premières vont simplement sortir quelque chose sur la sortie standard afin que vous puissiez voir qu'elles ont été appelées, et la dernière devra appeler l'action appropriée sur la cible appropriée. Vous devez utiliser un tableau de pointeurs sur les membres pour sélectionner la fonction à appeler : l'utilisation de plusieurs instructions `if` ou `switch` est interdite.

# Chapitre XI

## Exercice 09 : Trop de log tue le log

	Exercice : 09
Trop de log tue le log	
Dossier de rendu : <i>ex09/</i>	
Fichiers à rendre : <b>Logger.cpp</b> <b>Logger.hpp</b> <b>main.cpp</b>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Créez une classe **Logger** qui devra, évidemment, écrire des logs.


Il aura deux fonctions privées, **logToFile** et **logToConsole**, qui prennent tous les deux une chaîne et l'écrivent respectivement dans la sortie standard et l'ajoutent à un fichier, dont le nom sera stocké dans le **Logger** au moment de la création.

Vous allez également créer une fonction privée appelée **makeLogEntry** qui prendra un message simple sous forme de chaîne de caractères et renverra une nouvelle chaîne contenant le message au format ressemblant à un log légitime. Au minimum, ajoutez la date du jour avant le message pour que nous puissions voir quand il a été enregistré.

Enfin, créez un **log(std::string const &dest, std::string const &message)**, qui créera un log avec le message, et le transmettra à **logToFile** ou **logToConsole**, en fonction du paramètre **dest**. Comme dans l'exercice précédent, vous devez utiliser des pointeurs sur les membres pour sélectionner la fonction à appeler.

# Chapitre XII

## Exercise 10 : Cat o' nine tails

	Exercice : 10
Cat o' nine tails	
Dossier de rendu : <i>ex10/</i>	
Fichiers à rendre : <b>main.cpp</b> + <b>Whatever you need</b>	
Fonctions interdites : <b>Aucune</b>	

Faites un programme nommé **cato9tails** qui fait la même chose que le **cat** système, sans options. Il pourra lire des fichiers et/ou depuis l'entrée standard. Faites attention pendant vos tests, ça n'est pas aussi simple que ça en a l'air.