

Introduction à l'architecture logicielle

Introduction : ingénierie logicielle

Crise du logiciel dans les années 70 :

- Augmentation de la puissance des machines
- Logiciels de plus en plus complexes
- Langages complexes et rudimentaires : Assembleur, Fortran, Cobol

Problématique :

- Baisse de la qualité du code
- Explosion des coûts
- Retards
- Logiciels moins fiables

Émergence de l'ingénierie logicielle

"The application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation, and maintenance of software."—**IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology**

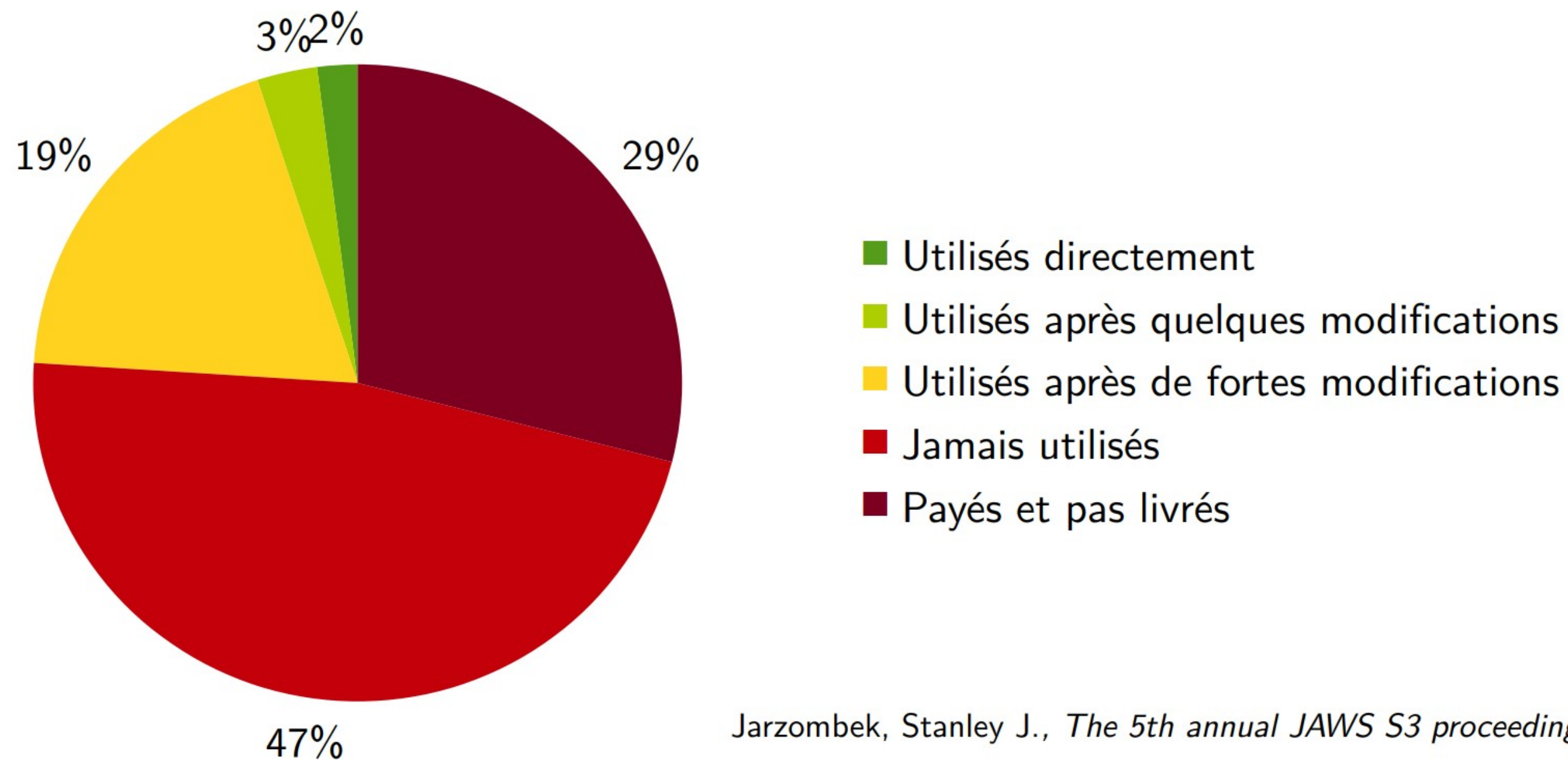
- Gérer la complexité
- Faciliter le travail en équipe
- Maîtriser les budgets
- Améliorer les outils
- Adopter des méthodes et processus de développement pour rationaliser la production d'un logiciel et sa maintenance

Les grands domaines de l'ingénierie logicielle

- Software requirements
- Architecture logicielle
- Gestion de projet
- Qualité et maintenance logicielle
- Processus et méthode de conception

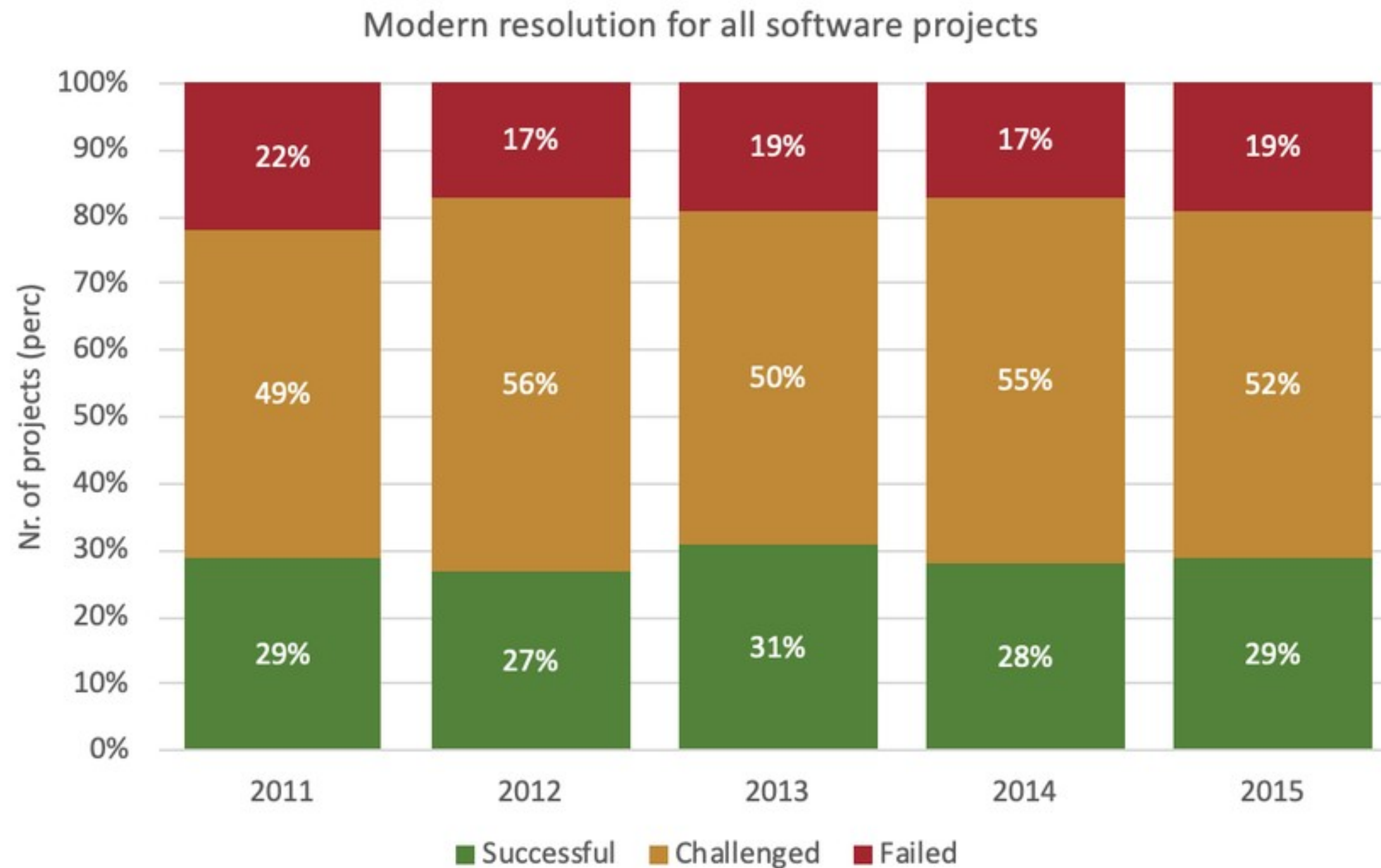
Étude de cas

Department of Defense des États-Unis sur les logiciels de 9 gros projets militaires



Jarzombek, Stanley J., *The 5th annual JAWS S3 proceedings*, 1999

Étude de cas



2015 CHAOS report from Standish Group

Programmation Orientée

Objet : Rappel

Objectifs

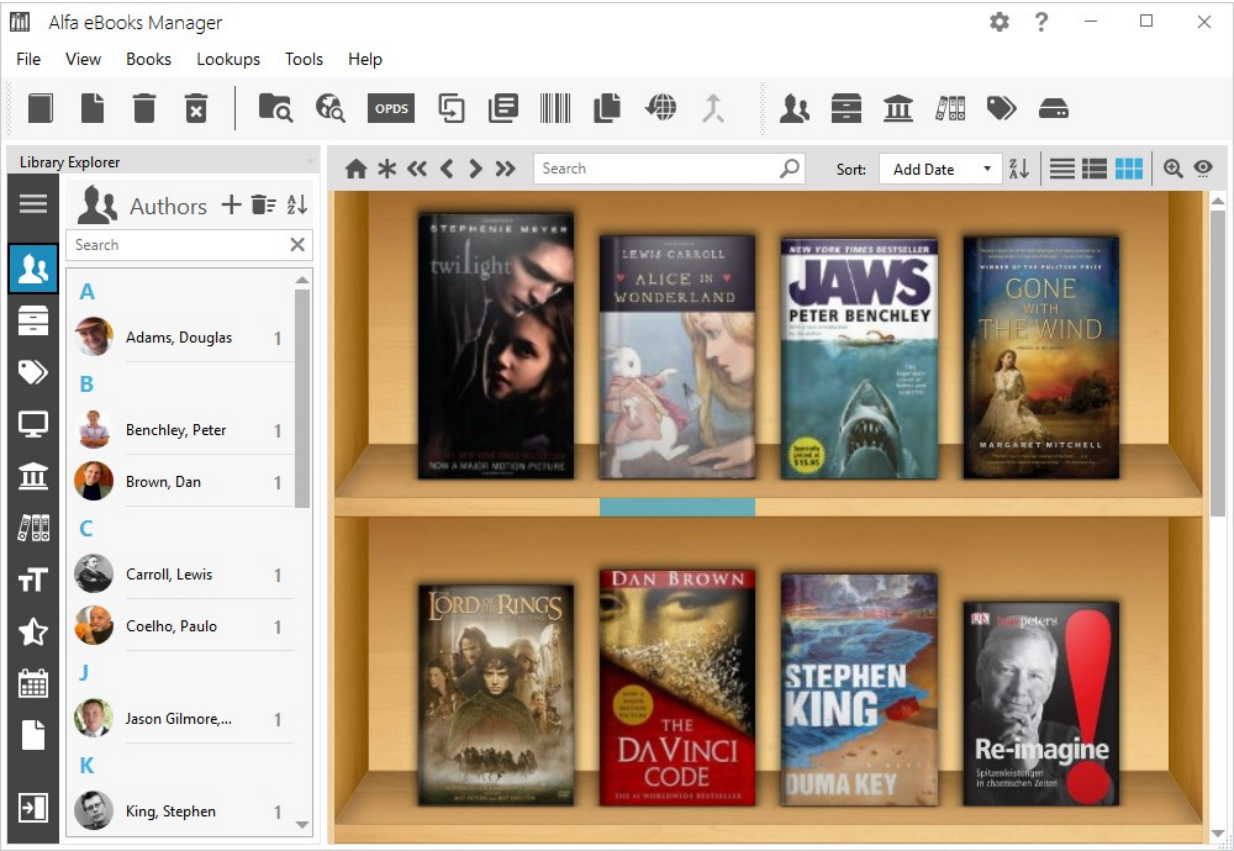
Extensibilité : capacité d'ajouter de nouvelles fonctionnalités facilement

Adaptabilité/Reutilisabilité : capacité à réutiliser un code dans divers contextes

Modularité : créer des codes indépendants, portables et interchangeables

Maintenabilité : Un code maintenable est un code facile à comprendre, modifier et améliorer sans introduire de régressions ou d'erreurs

Adaptabilité



Maintenance

Un logiciel ne s'use pas mais se détériore avec le temps:

- Evolution des technologies
- Changements des besoins du client
- Apparition de bugs

La maintenance peut constituer la majeure partie du temps de développement d'un projet. Elle doit être envisagée dès la conception :

- Code bien architecturé
- Code évolutif et robuste
- Utilisation de bonnes méthodologies (Agile, Cycle en V)
- Stratégie de test automatisé
- Utilisation de processus de Devops : CI/CD

Complexité du code

Signe d'un code complexe

- Difficile de modifier le code : un changement a de multiples impacts
- Surcharge cognitive
- « Unknown Unknown » : Difficile de trouver les bonnes informations

Les causes :

- Trop de dépendances entre les classes
- Code obscure
- « inconsistencies »
- Manque de documentation
- Design fragile
- Dette technique

Concepts

Encapsulation

Définition

In software systems, encapsulation refers to the bundling of data with the mechanisms or methods that operate on the data. It may also refer to the limiting of direct access to some of that data, such as an object's components. Essentially, encapsulation prevents external code from being concerned with the internal workings of an object.

Encapsulation

L'encapsulation est l'un des piliers de la POO.

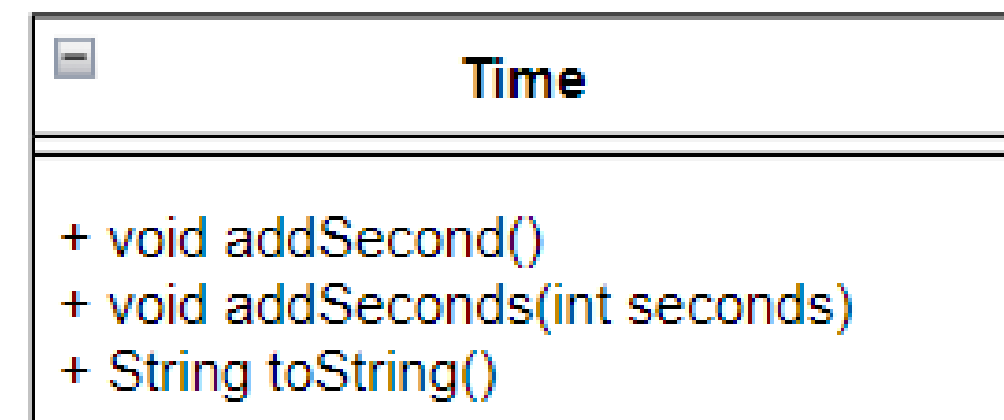
Cela consiste à définir dans une classe ce qui peut être utilisé à l'extérieur de ce qui ne doit pas l'être. Le choix des visibilité est primordial.

L'encapsulation est le fait de définir comment doit être utilisé un objet, indépendamment de son fonctionnement interne.

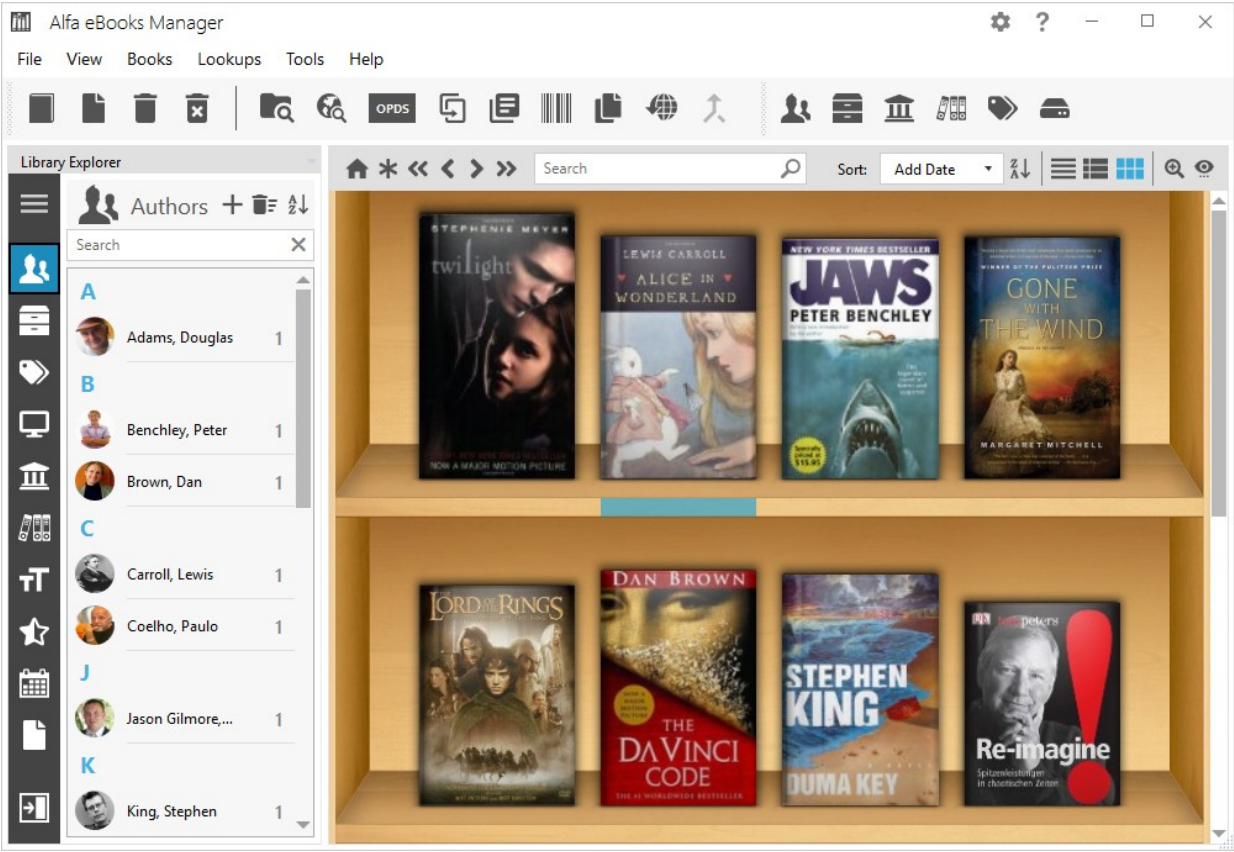
```
public class Time
{
    private int seconds;
    private int minutes;
    private int hours;

    public Time(int hours, int minutes, int seconds)
    {
        this.seconds = seconds;
        this.minutes = minutes;
        this.hours = hours;
    }

    public void addSecond()
    {
        ...
    }
}
```

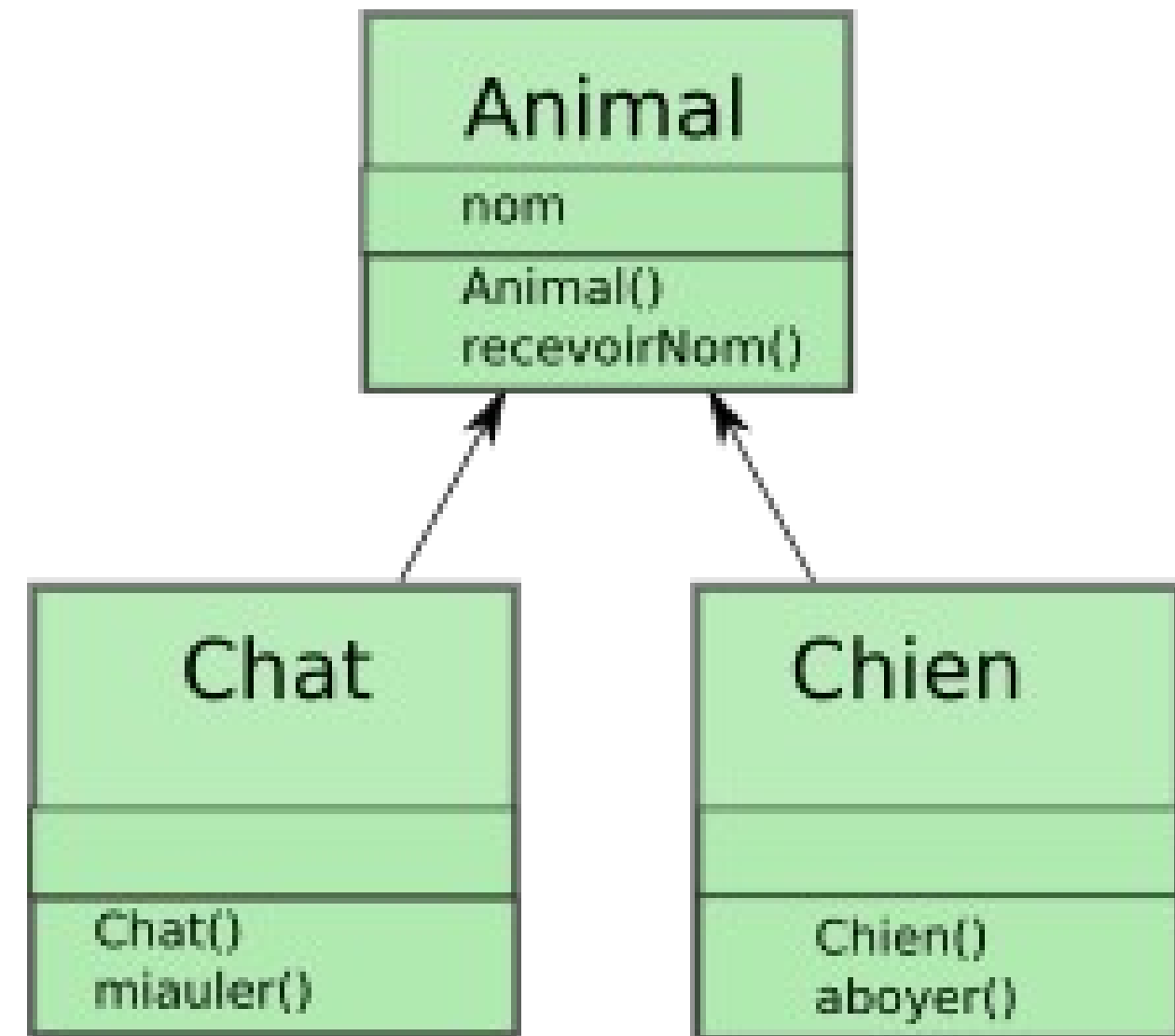


Comment avoir un code réutilisable?



Héritage

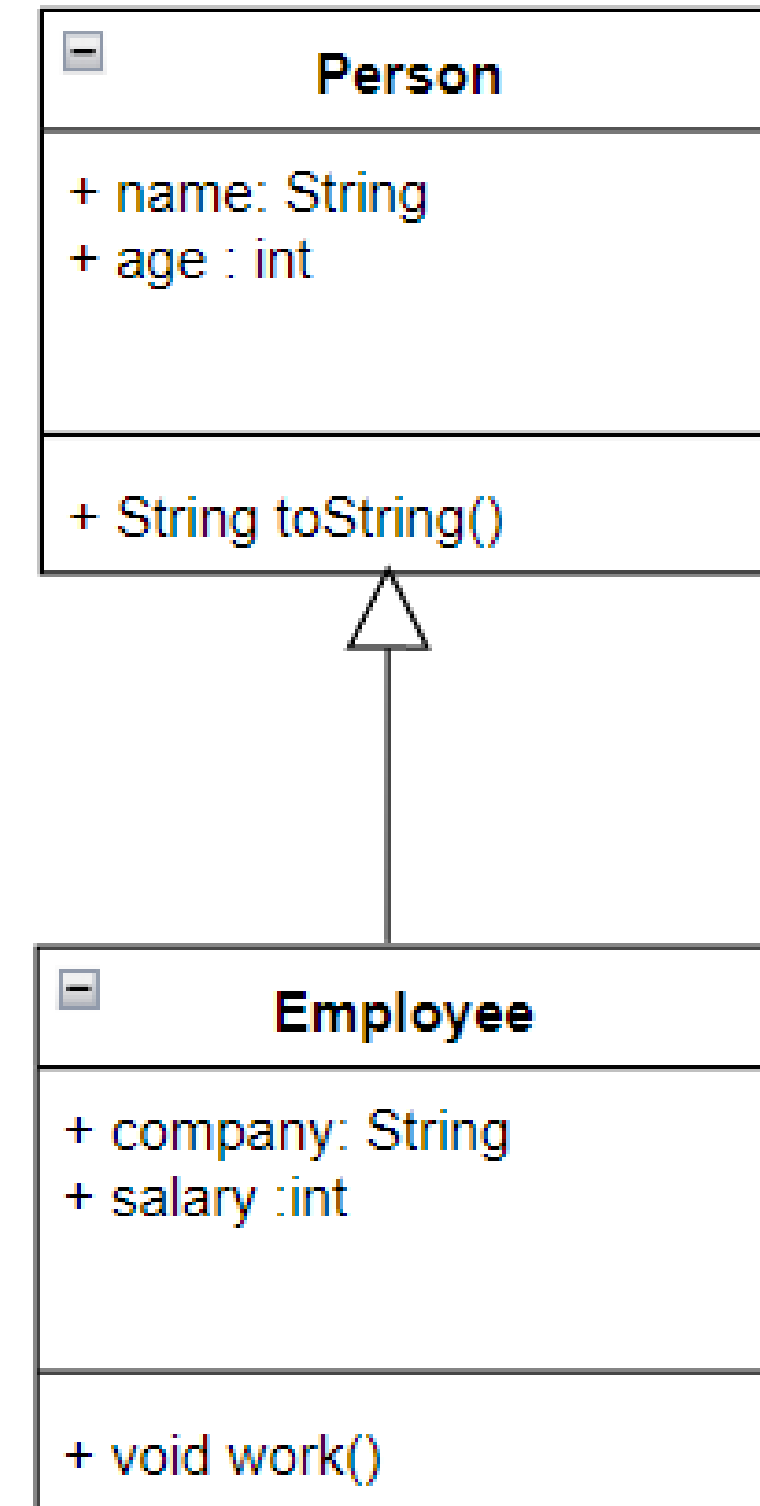
Si certaines classes partagent un ensemble de fonctionnalités, il est possible de les réutiliser du code en servant de l'héritage



Héritage

L'héritage permet de définir une nouvelle classe à partir d'une classe existante.

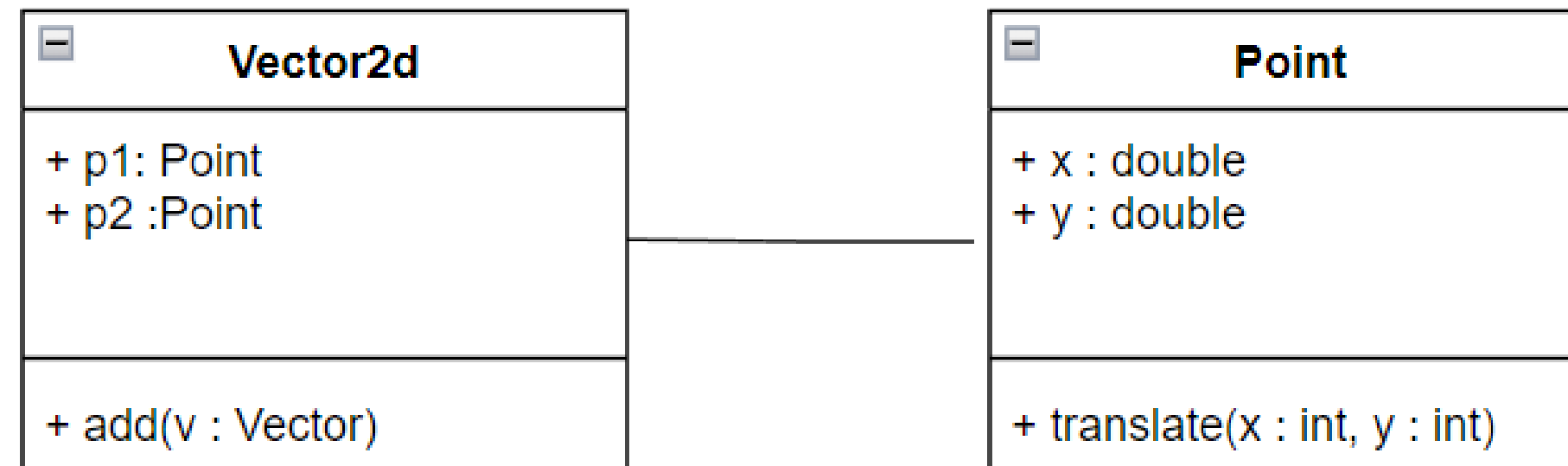
La classe qui hérite possédera toutes les **methodes** et **propriétés** de la classe parente



Composition

Définition

On appelle la composition le fait qu'une classe utilise d'autres classes. Pour cela, une classe doit avoir des **instances** d'une autre classe en **propriété**



Composition

```
public class Vector2D {  
    private Point p1;  
    private Point p2;  
  
    public Vector2D(Point p1, Point p2) {  
        this.p1 = p1;  
        this.p2 = p2;  
    }  
  
    public double length() {  
        double dx = p2.x - p1.x;  
        double dy = p2.y - p1.y;  
        return Math.sqrt(dx * dx + dy * dy);  
    }  
}
```

```
public class Point {  
    public double x;  
    public double y;  
  
    public Point(double x, double y) {  
        this.x = x;  
        this.y = y;  
    }  
}
```


Couplage fort/faible

On parle de couplage pour définir l'interconnexion entre 2 classes

Couplage fort : une modification d'une classe nécessite la modification de l'autre

Couplage faible : faible dépendance entre les classes

Un couplage fort entraîne en général un code spaghetti (antipattern) et rend le code difficile à isoler et tester

Comment avoir un code modulaire?

leboncoin

Déposer une annonce

Rechercher sur leboncoin

Mes recherches

Favoris

Messages

Se connecter

Choisir une localisation

Intérim

Secteur d'acti...

Fonction

Filtres 1

Offres d'emploi

Tri : Pertinence

Travail en Intérim

15 878 annonces

Conseiller téléphonique /technicien hotline (H/F/X)

Intérim

Candidature simplifiée

Lyon 69007 7e Arrondissement

hier à 21:55 · Nouveau !

MANPOWER

Géomètre topographe à Valserhône (H/F/X)

Intérim

Candidature simplifiée

Valserhône 01200 Bellegarde-sur-Valserine

hier à 21:55 · Nouveau !

Sauvegarder la recherche

leboncoin

Déposer une annonce

Rechercher sur leboncoin

Mes recherches

Favoris

Messages

Se connecter

Choisir une localisation

Livraison acc...

Prix

État

Filtres 1

Ordinateurs

Tri : Pertinence

Annonces Ordinateurs d'occasion (Tours, PC portables ...) :


Toute la France

540 483 annonces

Anna 5 (1)

À la une

Urgent



PC Gamer RTX 4070 Ti - Ryzen 7 - 32Go RAM - 2To SSD

1790 €

État neuf


Livraison possible

Bayonne 64100

Laurent 5 (1)

À la une

26 May 2023



Ordinateur lanton Azus zenbook 14UX3402ZA-KM020W Oled. SSD 512 Go. RAM 16

499 €

Très bon etat

Sauvegarder la recherche

Comment avoir un code modulaire?

Comment gérer tout les cas ? (sans tout copier coller)

The screenshot shows the Leboncoin website interface. At the top, there's a navigation bar with the Leboncoin logo, a button to 'Déposer une annonce', a search bar, and icons for 'Mes recherches', 'Favoris', 'Messages', and 'Se connecter'. Below this, there are filter buttons: 'Choisir une localisation', 'Livraison acc...', 'Prix', 'État', and 'Filtres'. There are also buttons for 'Ordinateurs' and 'Tri : Pertinence'. The main section is titled 'Annonces Ordinateurs d'occasion (Tours, PC portables ...)' and 'Toute la France', showing '540 483 annonces'. Two listings are visible. The first listing, by Anna, is for a 'PC Gamer RTX 4070 Ti - Ryzen 7 - 32Go RAM - 2To SSD' for 1790 €, marked as 'Urgent' and 'Livraison possible'. This listing is highlighted with a red box. A red line extends from this box to the right, pointing towards the text 'offre d'emploi', 'pc portable', and 'annonce immobiliaire'. The second listing, by Laurent, is for an 'Ordinateur laptop Asus zenbook 14UX3402ZA-KM020W Oled. SSD 512 Go. RAM 16Go' for 499 €, with a 'Sauvegarder la recherche' button.

offre d'emploi

pc portable

annonce immobiliaire

Abstraction

Faire abstraction des détails et considérer tout comme une annonce

The screenshot shows the Leboncoin website interface. At the top, there's a navigation bar with the Leboncoin logo, a button to 'Déposer une annonce', a search bar, and links for 'Mes recherches', 'Favoris', 'Messages', and 'Se connecter'. Below this is a filter bar with options for 'Choisir une localisation', 'Livraison acc...', 'Prix', 'État', and 'Filtres'. The main section is titled 'Annonces Ordinateurs d'occasion (Tours, PC portables ...)' and 'Toute la France', showing '540 483 annonces'. The first listing is by Anna (5 stars), titled 'PC Gamer RTX 4070 Ti - Ryzen 7 - 32Go RAM - 2To SSD', priced at 1790 €, and marked as 'État neuf'. It includes a 'Livraison possible' badge and the location 'Bayonne 64100'. The second listing is by Laurent (5 stars), titled 'Ordinateur Lenovo Asus zenbook 14UX3402ZA-KM020W Oled. SSD 512 Go. RAM 16 Go', priced at 499 €, and marked as 'Très bon état'. A red box highlights the first listing, and another red box highlights the word 'annonce' in the diagram.

Leboncoin

Déposer une annonce

Rechercher sur leboncoin

Mes recherches Favoris Messages Se connecter

Choisir une localisation

Livraison acc...

Prix

État

Filtres

Ordinateurs

Tri : Pertinence

Annonces Ordinateurs d'occasion (Tours, PC portables ...) :

Toute la France

540 483 annonces

Anna ★ 5 (1)

À la une Urgent

PC Gamer RTX 4070 Ti - Ryzen 7 - 32Go RAM - 2To SSD ✓

1790 € - État neuf

Livraison possible

Bayonne 64100

Laurent ★ 5 (1)

À la une

Ordinateur Lenovo Asus zenbook 14UX3402ZA-KM020W Oled. SSD 512 Go. RAM 16 Go

499 € - Très bon état

Sauvegarder la recherche

annonce

offre d'emploi

pc portable

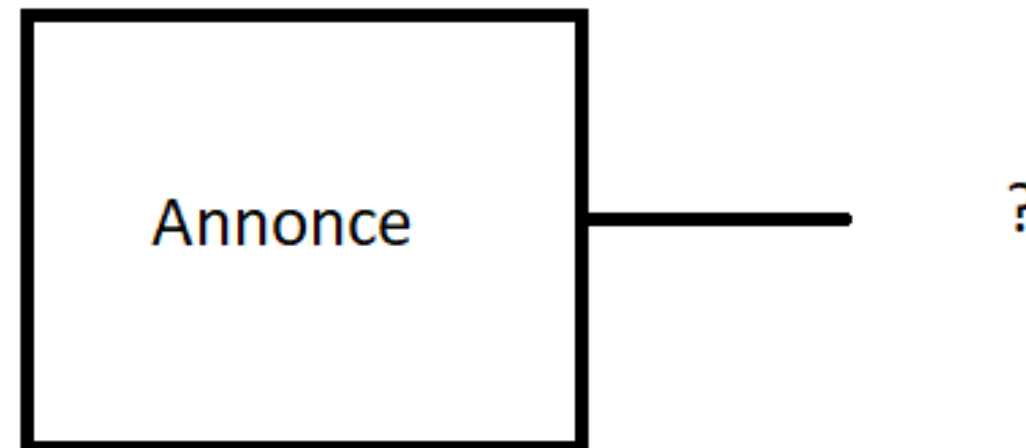
annonce immobilière

Abstraction

En psychologie, la pensée abstraite, dite aussi capacité d'abstraction, désigne la capacité de l'esprit à créer et utiliser des concepts dans le raisonnement. (Wikipedia)

Conception retirée de son contexte en vue de pratiquer un raisonnement.

Je veux afficher des
annonces



Polymorphisme

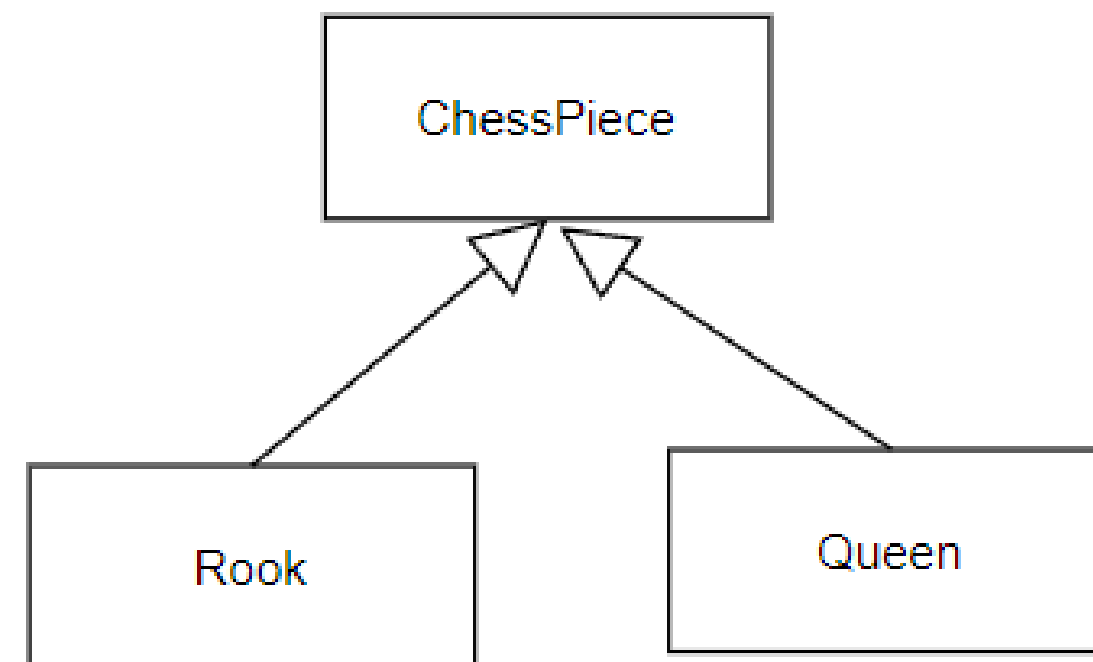
Définition

Polymorphisme vient du grec et signifie qui peut prendre plusieurs formes.

Le polymorphisme est le fait de baser son programme sur des types abstraits et non des classes concrètes. Cela consiste à fournir une interface commune à des classes de différents types

```
ChessPiece p = ?;
```

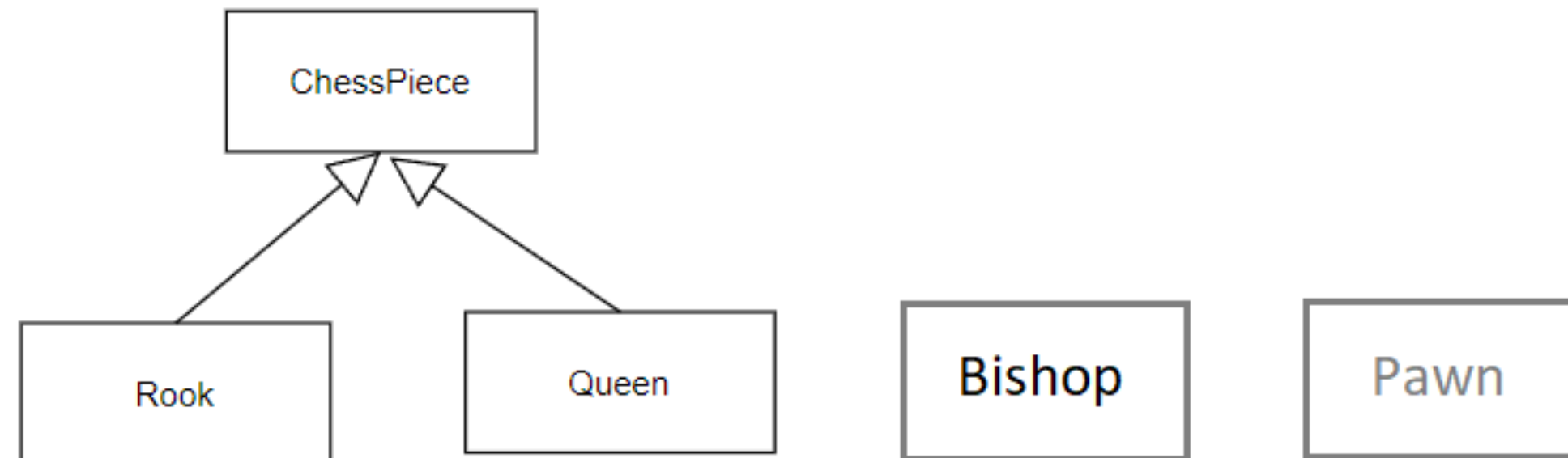
```
p.checkMove(2, 1);
```



Polymorphisme

Ce concept est fondamental en programmation orientée objet. Pour avoir des codes modulaire et flexible, il est recommandé de typer ses variables sur des abstractions comme des interfaces ou des classes abstraites

Cela permet d'ajouter facilement de nouveaux comportement à un programme : Il suffit d'ajouter une nouvelle classe à une famille de classe



Polymorphisme

Se baser sur des abstractions permet de se concentrer sur l'algorithme plutôt que l'implémentation.

Le code devient flexible car il est possible d'interchanger les classes utilisées sans changer l'algorithme

```
while(winner == false) {  
    Scanner in = new Scanner(System.in);  
    int x = in.nextInt();  
    int y = in.nextInt();  
  
    // le vrai type de p ne nous interesse pas et ne change pas l'algo  
    p.checkMove(x,y);  
  
    ...  
}
```


Polymorphisme

program to interfaces not implementations

Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software - Gang of Four (GoF) 1995

Autres bonnes pratiques

- DRY « Don't Repeat Yourself »
- YAGNI « You Aren't Gonna Need It »
- KISS « Keep It Simply Stupid »

Principes SOLID

Principes SOLID

Introduit par Robert C. Martin en 2000 - Design Principles

- **S**ingle Responsibility Principe
- **O**pen/Closed Principle
- **L**isvok Substitution Principe
- **I**nterface Segregation Principe
- **D**ependency Injection Principe

Single Responsibility Principle

The single-responsibility principle (SRP) states that "there should never be more than one reason for a class to change." In other words, every class should have only one responsibility.

Open/Closed Principle

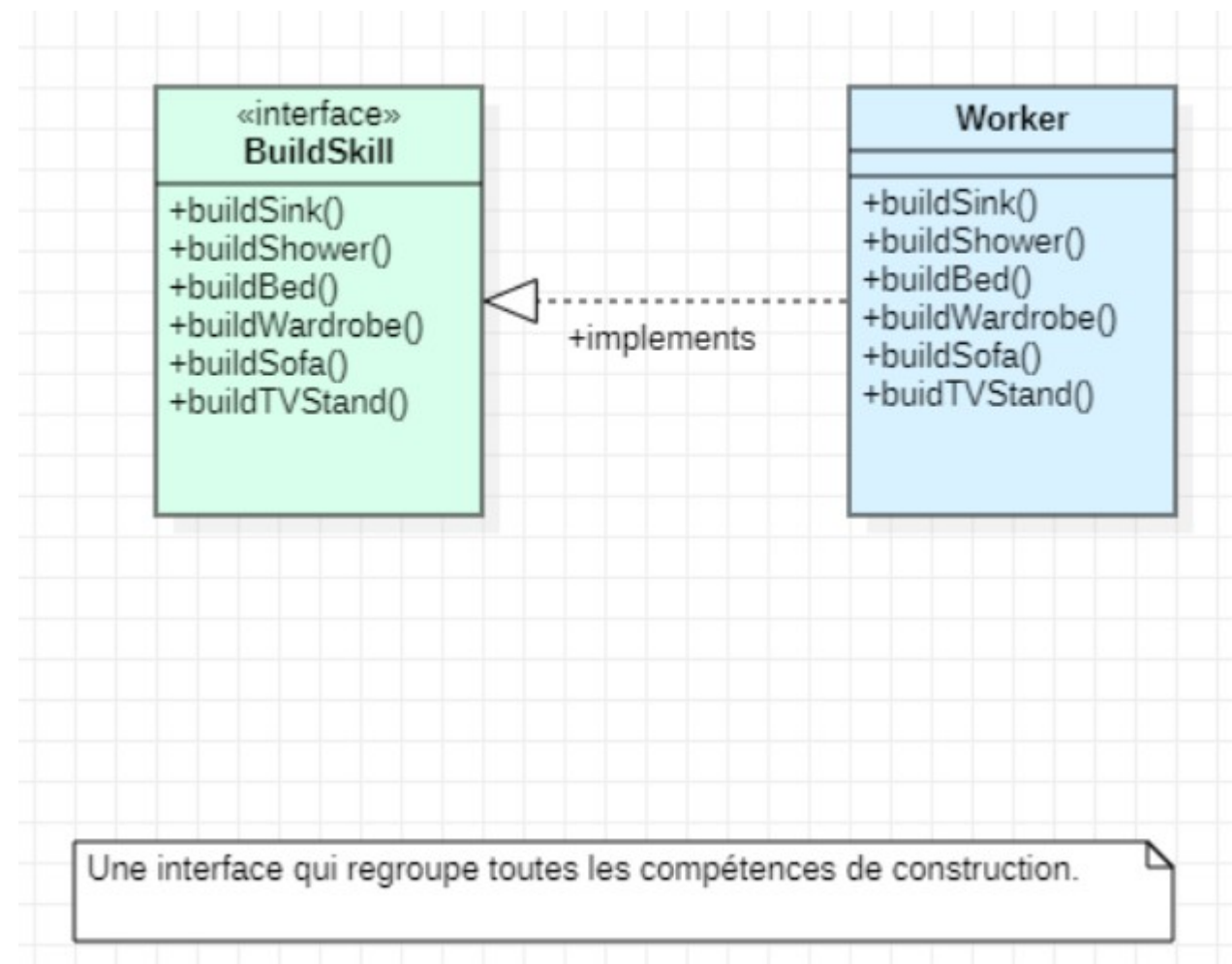
software entities ... should be open for extension, but closed for modification.

Liskov substitution Principle

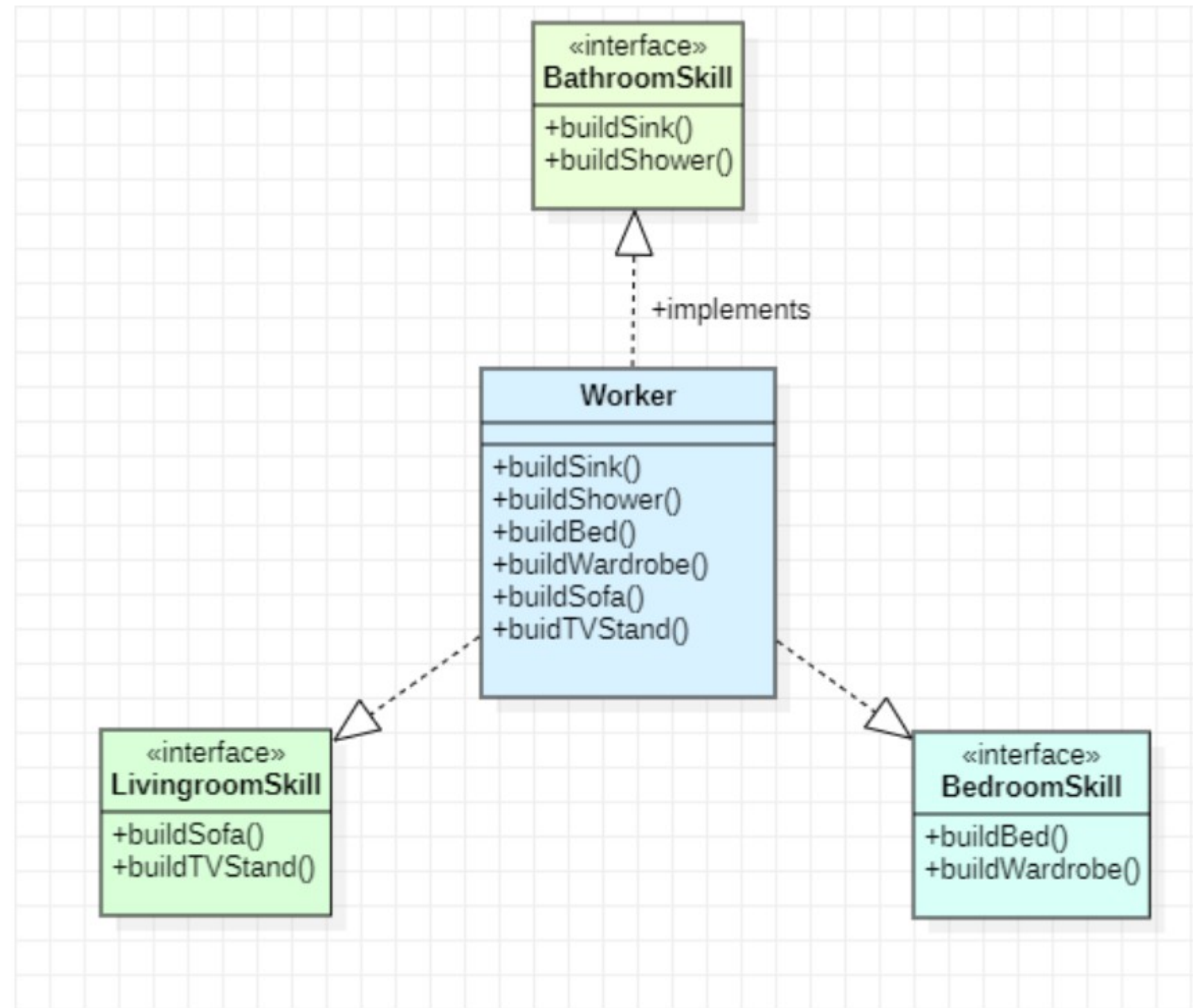
functions that use pointers or references to base classes must be able to use objects of derived classes without knowing it.

Interface segregation Principle

clients should not be forced to depend upon interfaces that they do not use.



Interface Segregation Principle



Dependency inversion Principle

*High-level modules should not depend on low-level modules.
Both should depend on abstractions*

Inversion de dépendance



Exercices