

# Conception de programmes

## Introduction

François Schwarzentruher  
ENS Cachan – Antenne de Bretagne

# Remerciements

- Noël Plouzeau, responsable du cours de conception à l'université Rennes 1
- Thomas Genet

# Plan de l'introduction

- Histoire de la conception d'un programme
  - Structure d'un programme
  - Moyen de communication pour communiquer la structure d'un programme
- Pourquoi est-ce utile pour VOUS ?
  - Exemple d'un cas

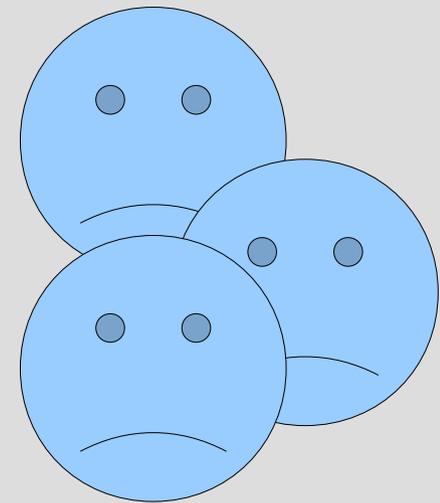
# Plan de l'introduction

- **Histoire de la conception d'un programme**
  - **Structure d'un programme**
  - Moyen de communication pour communiquer la structure d'un programme
- Pourquoi est-ce utile pour VOUS ?
  - Exemple d'un cas

# Structure d'un programme : les programmes spaghettis

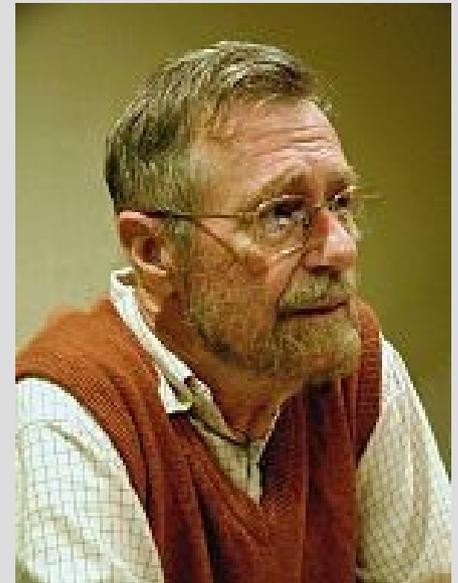
- Les programmes spaghettis !

```
10 i = 0
20 i = i + 1
30 IF i <> 11 THEN GOTO 80
40 IF i = 11 THEN GOTO 60
50 GOTO 20
60 PRINT "Programme terminé."
70 END
80 PRINT i & " au carré = " & i * i
90 GOTO 20
```



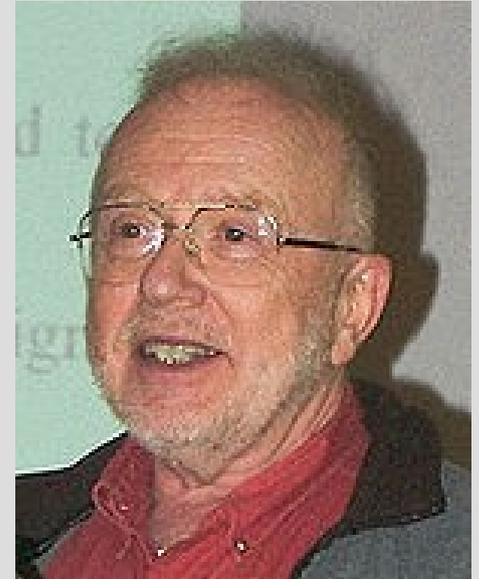
# Structure d'un programme : les programmes structurés

- 1968. Dijkstra. A Case against the GOTO Statement.
- Pas de GOTO
- Peu de variables globales
- Modularité
- Pascal, ADA



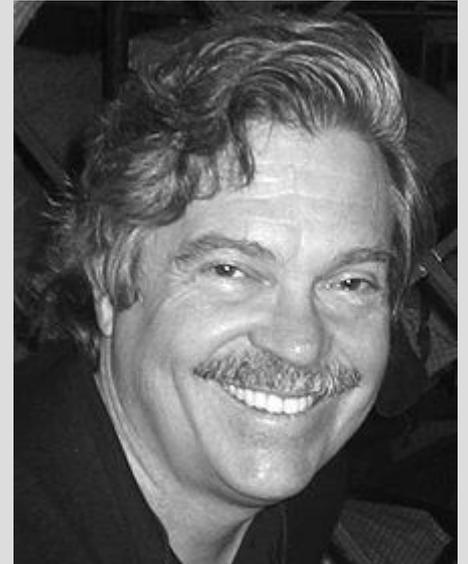
# Structure d'un programme : programmation modulaire

- 1972 : David Lorge Parnas. On the Criteria To Be Used in Decomposing Systems into Modules
- Un programme est découpé en module
- Encapsulation



# Structure d'un programme : la programmation orientée objet

- 1970 : Alan Kay (prix Turing 2003)
- Encapsulation
- Héritage



# Patron de conception : quand l'architecture aide l'informatique...

- Christopher Alexander : anthropologue et architecture
- Le concept de « recettes de cuisine » réutilisable : « patrons de conception ».

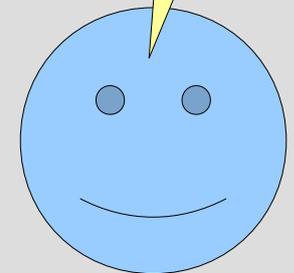
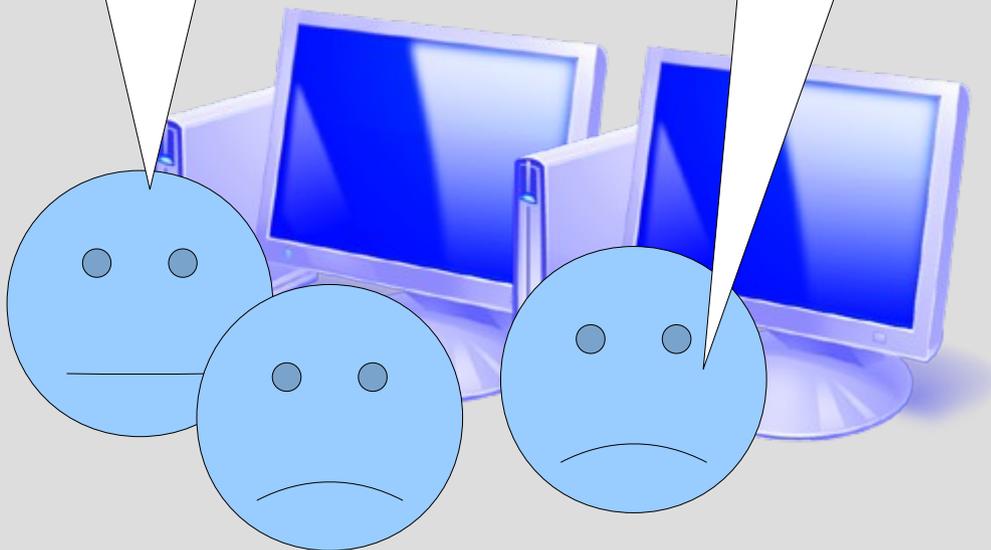


# But : patron de conception

On va devoir mettre  
une fonction  
« annuler »  
dans le logiciel.

Comment faire ?

On applique  
le patron de  
conception  
« Commande ».



# Patron de conception

1995 : Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlissides. Design Patterns -- Elements of Reusable Object-Oriented Software

But :

- Diminuer le temps de développement
- Augmenter la qualité

Moyen :

- Utiliser de bonnes « recettes de cuisine » (les patrons de conception)

# Plan de l'introduction

- **Histoire de la conception d'un programme**
  - Structure d'un programme
  - **Moyen de communication pour communiquer la structure d'un programme**
- Pourquoi est-ce utile pour VOUS ?
  - Exemple d'un cas

# Moyen de communication : commentaires

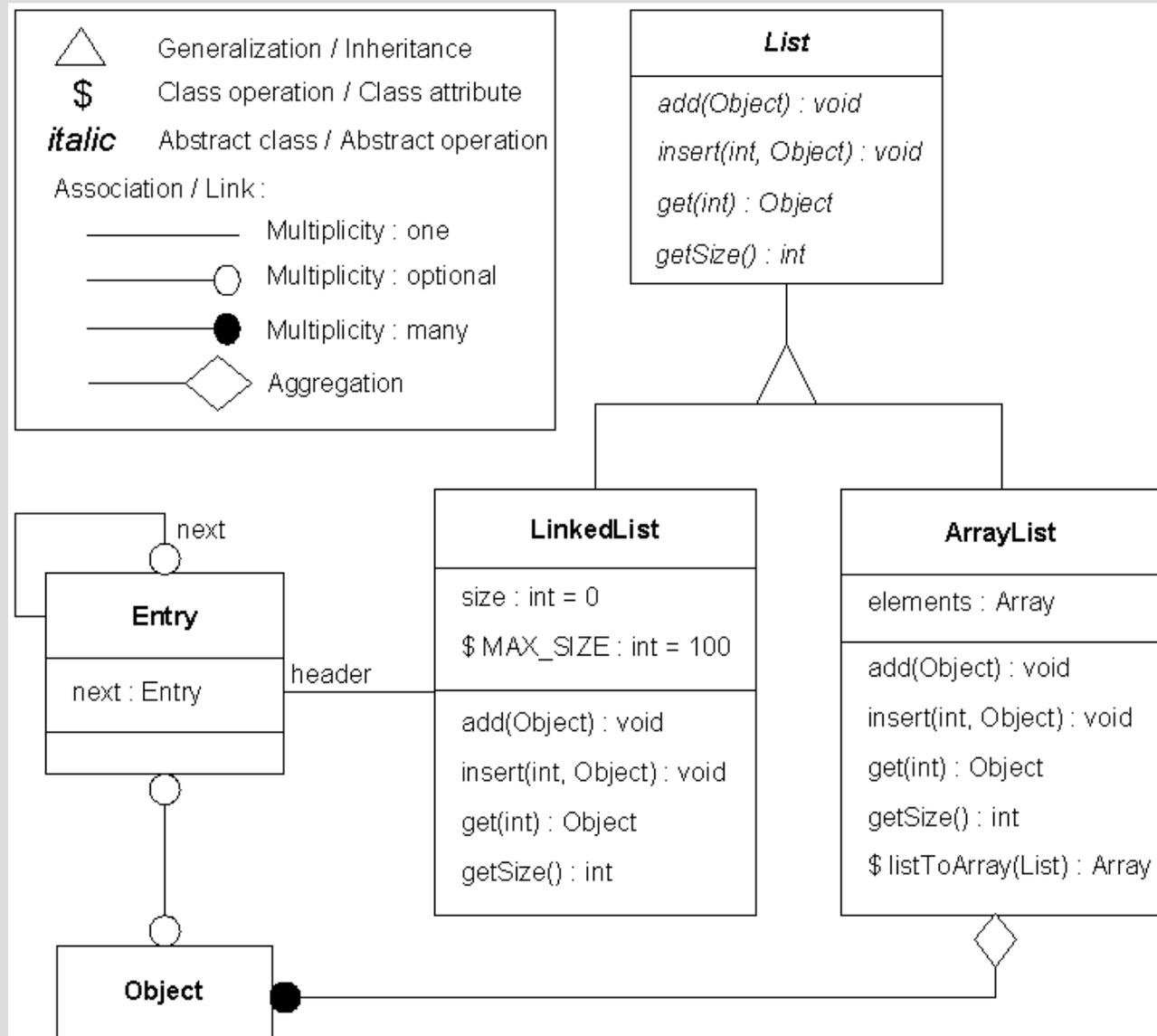
- 1984 : Donald Knuth. Literate programming
- CWEB, Javadoc etc.
- Inconvénient : on ne voit pas la structure



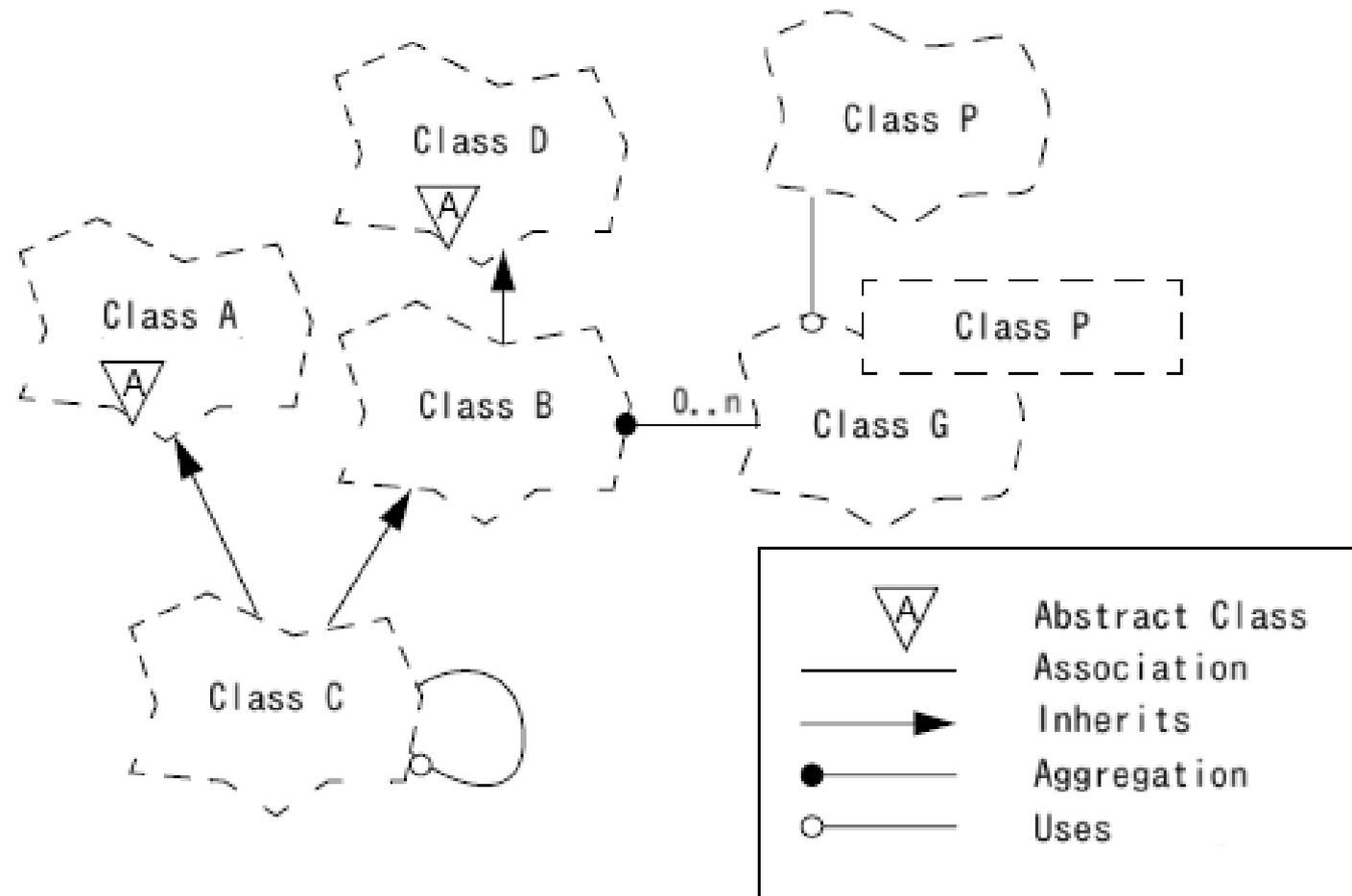
# Meilleur moyen pour communiquer : abstraction d'un programme avec des diagrammes

- 1990 : James Rumbaugh, Michael Blaha, William Premerlani, Frederick Eddy, William Lorensen. Object-Oriented Modeling and Design
- 1992 : Ivar Jacobson, Magnus Christerson, Patrik Jonsson, Gunnar Overgaard. Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach.
- 1993 : Booch, Grady. Object-oriented Analysis and Design with ApplicationsBooch

# Object-Modeling Technique (James Rumbaugh et al.)



# Booch's diagram



# Encore un meilleur moyen pour communiquer

Problème des diagrammes :  
expliquer la légende des  
diagrammes

Solution : la « légende » des  
diagrammes est désormais la  
même pour toute la planète :  
l'unified modeling language !

**Distribution du livret pour la  
notation UML**



# Résumé : UML est une notation

Pour communiquer :

- Documentation : graphiques, diagrammes
- Universel : la légende est commune à tout le monde
- Partage des tâches : bonne structure du programme

Et pour concevoir :

- Maintenance du programme

# Encore un meilleur moyen pour communiquer

Problème des diagrammes :  
expliquer la légende des  
diagrammes

Solution : la « légende » des  
diagrammes est désormais la  
même pour toute la planète :  
l'unified modeling language !

**Distribution du livret pour la  
notation UML**



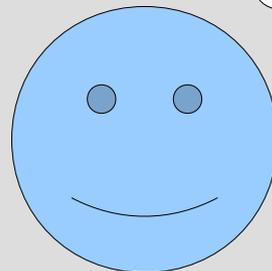
# Plan de l'introduction

- Histoire de la conception d'un programme
  - Structure d'un programme
  - Moyen de communication pour communiquer la structure d'un programme
- **Pourquoi est-ce utile pour VOUS ?**
  - **Exemple d'un cas**

# Pourquoi est-ce utile pour VOUS ?

Et si je créais une  
application informatique  
pour mes élèves...

Et si j'implémentais  
mes travaux  
de recherche



VOUS dans le futur  
(enseignant-chercheur)

# Motivation – exemple de projets

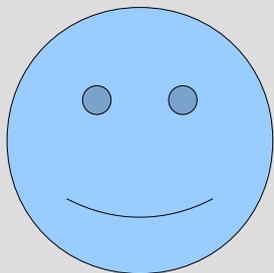
## Enseignement :

- Un logiciel pour apprendre l'algorithmique
- Un assistant de preuve pour un cours de logique L2
- Un logiciel qui manipule des graphes

## Recherche :

- Une interface pour un model-checker
- Une application de bio-informatique

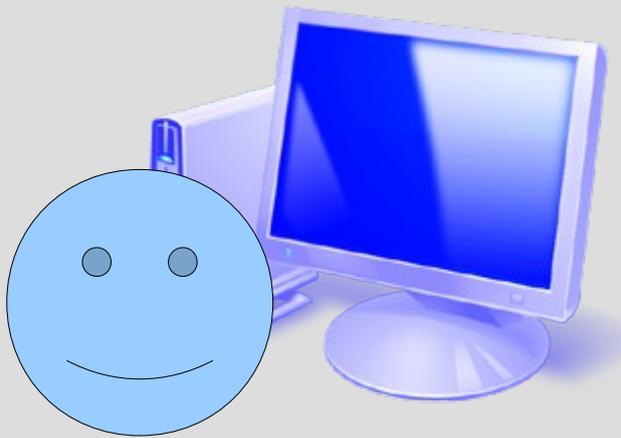
# Exemple : créer un système de boîte pour apprendre à programmer



```
quand [drapeau] pressé
effacer tout
à xx attribuer -50
à yy attribuer 0
mettre x à xx
mettre y à yy
à vx attribuer 35
```

Comme Scratch (MIT)

# Au début, c'est un petit projet...



On programme...



Projet fini  
Pas de soucis !

# Mais vite il grossit...

Beaucoup de fonctionnalités :

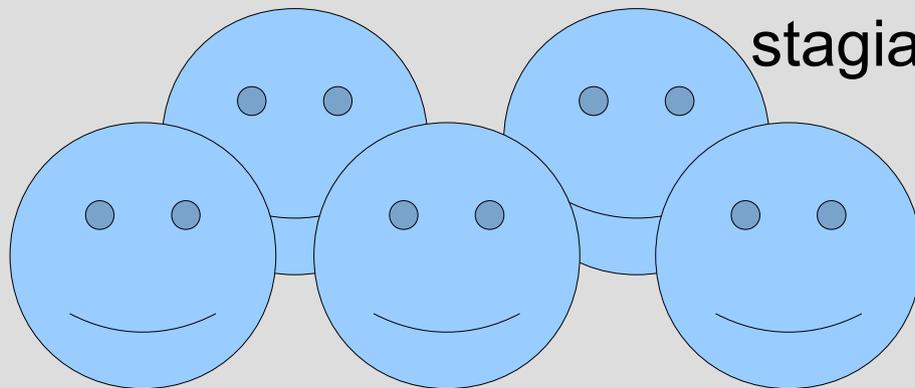
- beau dessin pour les briques
- vérification du typage
- pouvoir annuler
- Sauvegarder
- Animations
- Plusieurs types d'affichage de l'algorithme



# Solution : travail à plusieurs

Besoins :

- Partager les tâches
- Prendre l'évolution du logiciel dans le temps en compte
- Communiquer, comprendre/expliciter le fonctionnement du programme



stagiaire (qui a suivi un cours d'UML)

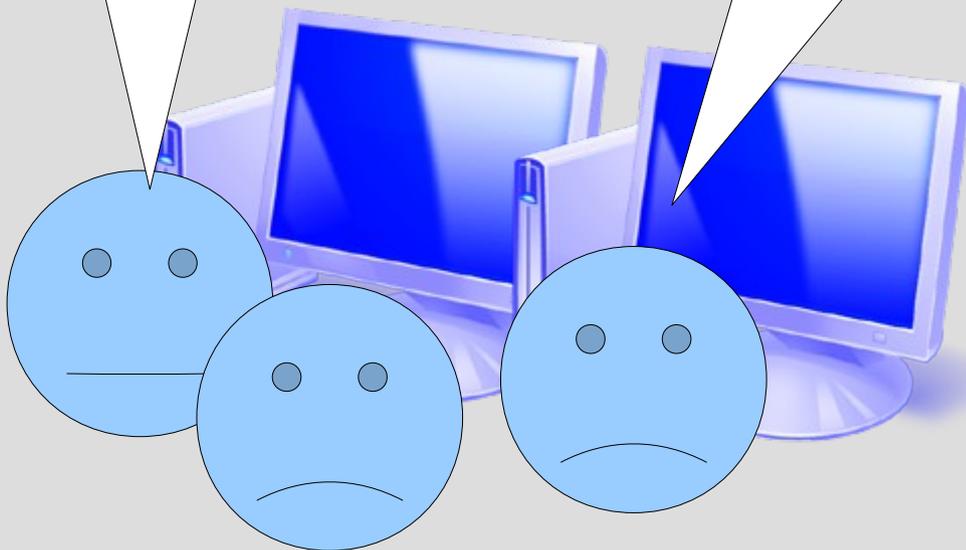
Collègue (qui a peut-être suivi un cours d'UML)

# ...reprendre les patrons de conception !

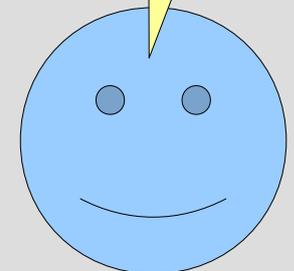
On va devoir mettre  
une fonction  
« annuler »  
dans le logiciel.

Comment faire ?

Facile, on applique  
le patron de  
conception  
« Commande ».



```
quand  pressé  
effacer tout  
à xx attribuer -50  
à yy attribuer 0  
mettre x à xx  
mettre y à yy  
à vx attribuer 35
```



# Plan du cours

- Diagrammes de classe en notation UML (structure statique du programme)
- Diagrammes de séquence en notation UML (aspect dynamique)
- Patrons de conception (les « recettes de cuisine »)