



# **PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET**

## **INTRODUCTION**



# **POUR COMMENCER...**



## UN EXERCICE !



Concevez une application permettant d'empiler des briques de lego pour former un mur d'une largeur et d'une hauteur données.



## UN EXERCICE !

**CONCEVEZ** une application permettant  
d'empiler des briques de lego pour former un  
mur d'une largeur et d'une hauteur données.

**QU'EST-CE QUE LA CONCEPTION ?**



# **LE CYCLE DE VIE D'UN LOGICIEL**



## LES DIFFERENTES PHASES





## EXPRESSION DES BESOINS



Elaboration du cahier des  
charges à partir des besoins  
énoncés par le client



## SPECIFICATIONS



- Environnement
- Interfaces utilisateurs
- Fonctionnalité du produit
- Profils utilisateurs
- Contraintes de développement
- Fonctionnalités détaillées à partir des cas d'utilisation



## ANALYSE ET CONCEPTION



- Définir et modéliser les éléments clés du Système d'information
  - Rôles
  - Structures
  - Relations
- Choisir les technologies adaptées
- Créer l'architecture
- Concevoir les algorithmes



## IMPLEMENTATION





## TESTS ET VERIFICATIONS



Test des fonctionnalités  
développées par rapport aux  
spécifications techniques



## VALIDATION



Validation de la conformité de  
l'application avec les besoins exprimés  
dans le cahier des charges



## MAINTENANCE ET EVOLUTIONS



- Maintenance corrective  
Traiter les erreurs
- Maintenance évolutive  
Ajouter de nouvelles fonctionnalités

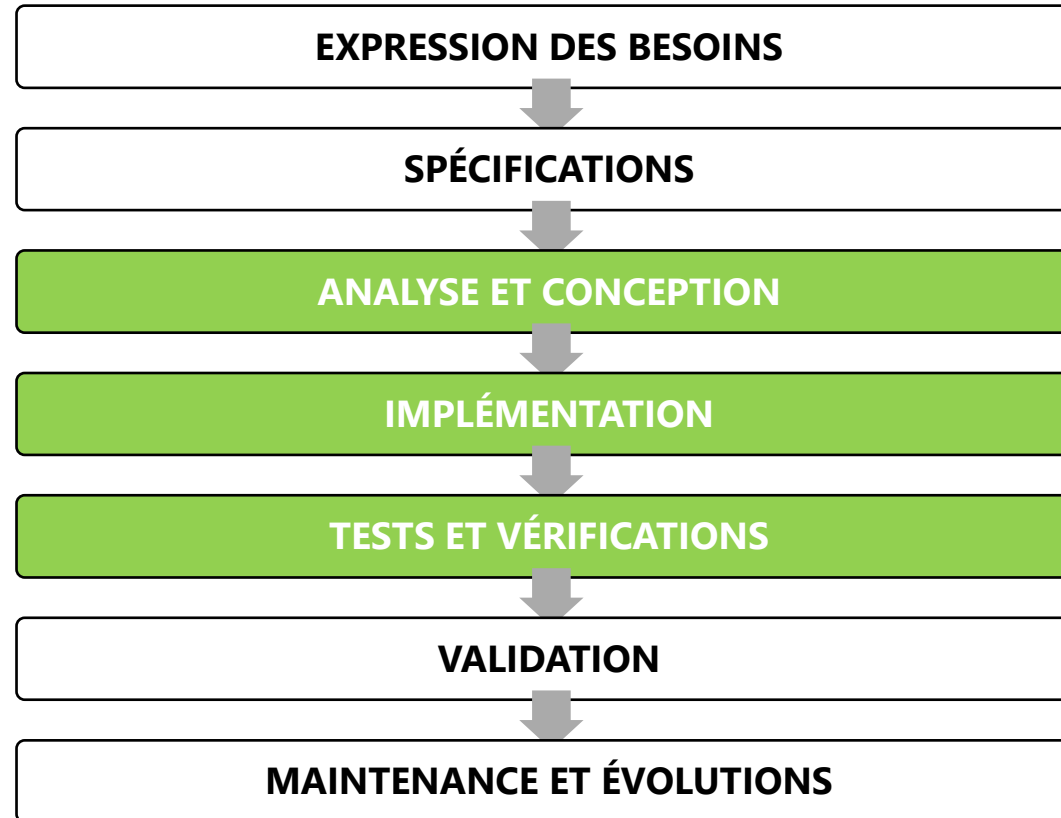


## OU CE COURS PREND IL PLACE ?





## OU CE COURS PREND IL PLACE ?





# **ETAPE 1 : L'ANALYSE**



## **DEFINIR LES ELEMENTS CLES DU SYSTEME D'INFORMATION (SI) ET LEURS RELATIONS**

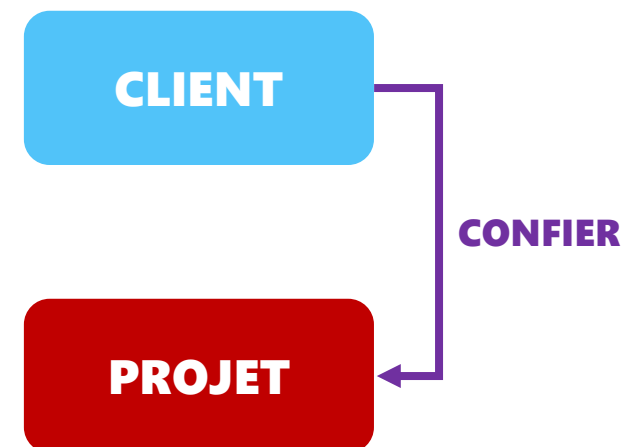
SpaceX, officiellement Space Exploration Technologies Corporation, est une entreprise américaine spécialisée dans le domaine de l'astronautique et du vol spatial. Fondé le 6 mai 2002 par l'entrepreneur Elon Musk, SpaceX est l'un des deux prestataires privés à qui la National Aeronautics and Space Administration (NASA) a confié un contrat de transport de fret vers la Station spatiale internationale (ISS) dans le cadre du programme COTS. L'entreprise développe par ailleurs des projets d'exploration spatiale vers la Lune et Mars, et le programme Starlink d'accès à haut débit à Internet par satellites sur Terre.



## DEFINIR LES ELEMENTS CLES DU SYSTEME D'INFORMATION ET LEURS RELATIONS

SpaceX, officiellement Space Exploration Technologies Corporation, est une entreprise américaine spécialisée dans le domaine de l'astronautique et du vol spatial. Fondé le 6 mai 2002 par l'entrepreneur Elon Musk, [SpaceX est l'un des deux prestataires privés à qui la National Aeronautics and Space Administration \(NASA\) a confié un contrat de transport de fret vers la Station spatiale internationale \(ISS\)](#) dans le cadre du programme COTS. L'entreprise développe par ailleurs [des projets d'exploration spatiale vers la Lune et Mars](#), et [le programme Starlink](#) d'accès à haut débit à Internet par satellites sur Terre.

### ELÉMENTS DU SI SPACEX





## MODELISER LES ELEMENTS CLES



Réduire à l'essentiel en ne conservant que les informations utiles au SI



## **POURQUOI MODELISER ?**

- Visualiser le système dans son ensemble
- Décomposer pour travailler à partir de composants élémentaires
- Définir la structure et le comportement de chaque composant
- Justifier les choix technologiques
- Utiliser un langage universel pour échanger avec le client
- Faire apparaître les difficultés masquées par les détails



# **ETAPE 2 : LA CONCEPTION**



## OBJECTIFS

- Définir l'architecture de l'application
- Représenter les fonctions du système
- Satisfaire aux besoins et aux spécifications
- Répondre aux facteurs de qualité
- Déterminer les technologies adéquates

une **BONNE** conception

Pour chaque projet, il existe **PLUSIEURS** conceptions



## **LES CONCEPTS DE LA CONCEPTION ORIENTEE OBJETS**

**ABSTRACTION**

**ENCAPSULATION**

**MODULARITE**

**HERITAGE**

**POLYMORPHISME**



# **ABSTRACTION**



## UN CONCEPT FONDAMENTAL

- **REPRÉSENTATION CONCEPTUELLE** des éléments du système d'information
- Association d'attributs **COHÉRENTS** avec le concept décrit
- **DÉPEND DU POINT DE VUE** depuis lequel on observe le système



## EXEMPLE : UNE VOITURE

### VUE DU CONCESSIONNAIRE

#### VOITURE

- Prix d'achat
- Marge
- Argumentaire commercial
- Etat des stocks

### VUE DU CONSOMMATEUR

#### VOITURE

- Prix d'achat
- Options
- Consommation
- Délai de livraison

### VUE DE LA PRÉFECTURE

#### VOITURE

- Puissance fiscale
- Bonus/Malus pollution
- Immatriculation



## EXEMPLE : UNE VOITURE - SES ATTRIBUTS

**CONCEPT DE VOITURE**

### **VOITURE**

- Prix d'achat
- Options
- Consommation
- Délai de livraison

**ATTRIBUTS**  
***COHÉRENTS AVEC LE CONCEPT***

- Nom du concessionnaire
- Nom du conducteur

**ATTRIBUTS**  
***EXTERNES AU CONCEPT***



# **ENCAPSULATION**



## **L'ENCAPSULATION C'EST...**

- Regroupement des attributs et des méthodes au sein d'une même structure
- Méthodes pour l'accès aux attributs (getters et setters)
- Méthodes pour les traitements et les actions réalisables par l'élément

**ATTENTION À NE PAS ALLER AU DELÀ DU RÔLE DE L'ÉLÉMENT**



## EXEMPLE : UNE VOITURE - SES MÉTHODES

**CONCEPT DE VOITURE**

### VOITURE

- Démarrer
- Avancer
- Reculer
- Tourner à gauche
- Tourner à droite

- Remplir le réservoir
- Changer les pneus

**MÉTHODES**  
***DANS LE PÉRIMÈTRE DU CONCEPT***

**MÉTHODES**  
***HORS PÉRIMÈTRE***



## L'ÉLÉMENT VOITURE AU COMPLET

### VOITURE

- Prix d'achat
- Options
- Consommation
- Délai de livraison

ATTRIBUTS

+

### VOITURE

- Démarrer
- Avancer
- Reculer
- Tourner à gauche
- Tourner à droite

MÉTHODES

=

**UN MODULE**



# **MODULARITÉ**



## **LA MODULARITÉ PARTICIPE À LA QUALITÉ DE L'APPLICATION**

### **FIABILITÉ**

Une application ou un module est fiable s'il fonctionne dans tous les cas de figure

### **EXTENSIBILITÉ**

Une application est extensible lorsque l'on peut aisément lui ajouter des fonctionnalités sans avoir à remettre en cause l'existant

### **RÉUTILISABILITÉ**

Capacité d'un module ou d'un ensemble de modules à pouvoir être utilisé dans la construction d'autres applications



## **POINTS À RESPECTER POUR GARANTIR LA MODULARITÉ**

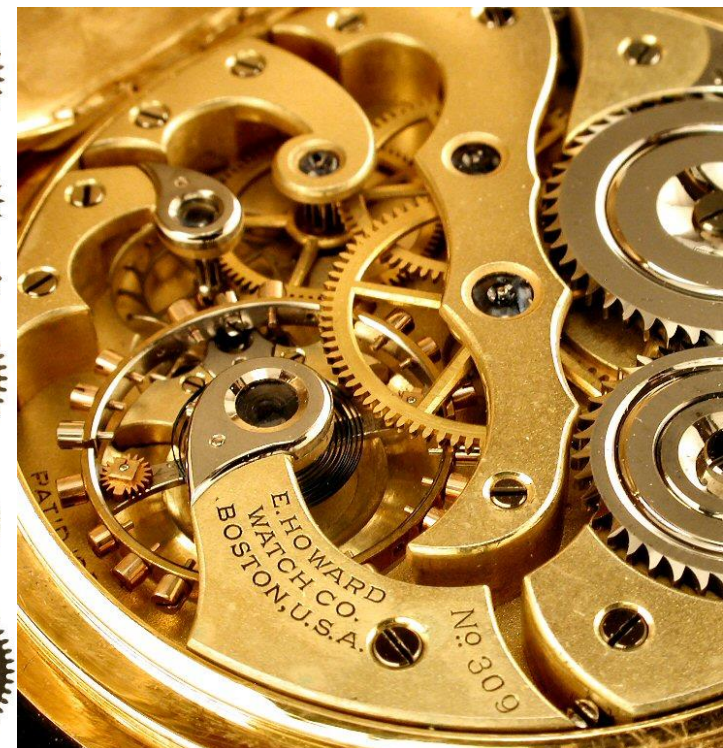
- Décomposition / recomposition
- Compréhension
- Protection des données
- Réduction du couplage
- Continuité



## DÉCOMPOSITION / RECOMPOSITION



**MESURER  
LE TEMPS ?**



**PROBLÈME**



**DÉCOMPOSITION EN MODULES  
ÉLÉMENTAIRES**



**CONSTRUCTION DE LA  
SOLUTION PAR ASSEMBLAGE  
DES MODULES**



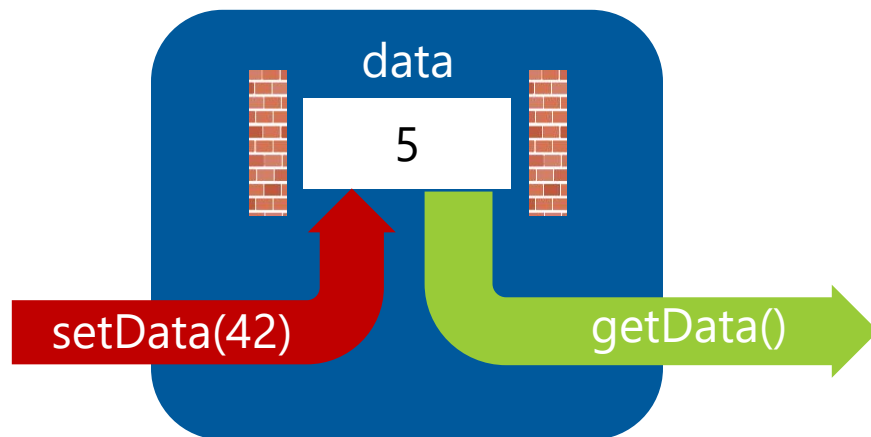
## COMPRÉHENSION

LA DÉCOMPOSITION EN MODULES DOIT **AIDER À COMPRENDRE** LE PROBLÈME  
ET À **LE SIMPLIFIER**



## PROTECTION DES DONNÉES

- Les variables globales sont à proscrire
- Les données d'un module ne doivent pas être accessibles directement
- L'accès aux données du module se fait via des accesseurs (getters et setters)





## **RÉDUCTION DU COUPLAGE**

**MINIMISER L'INTERDÉPENDANCE** des modules permet leur  
**RÉUTILISABILITÉ** et **RÉDUIT LES IMPACTS** sur les autres  
modules de l'application lors de ses évolutions.



## CONTINUITÉ

- L'application doit être **AISÉMENT MAINTENABLE**
- Le nombre de **MODULES IMPACTÉS** par l'ajout de fonctionnalités doit être **MINIMAL**



**EN CONCEPTION ORIENTÉE OBJETS**

**UN MODULE = UNE CLASSE**



# UML



## LA CONCEPTION EST UNE ÉTAPE CLÉ

- Qui touche tous les aspects de l'application (fonctionnement, réseaux, sécurité, ...)
- Qui est le point de référence pour tous les acteurs du projet
- Qui doit être compréhensible par tous ces acteurs

IL FAUT **NORMALISER** LA PRÉSENTATION DE L'INFORMATION



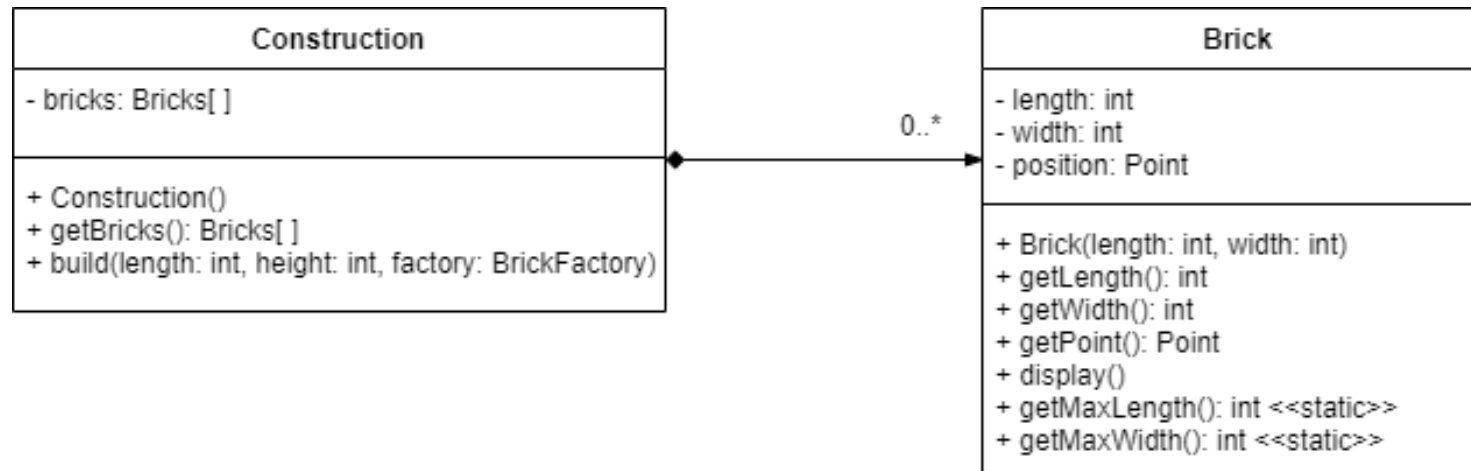
## UML - UNIFIED MODELING LANGUAGE

- Langage de modélisation standardisé
- Composé de vues ,de diagrammes et de modèles d'éléments
- Permet de modéliser des structures, des comportements et des interactions

**INCONTOURNABLE** LA DANS LE MONDE PROFESSIONNEL

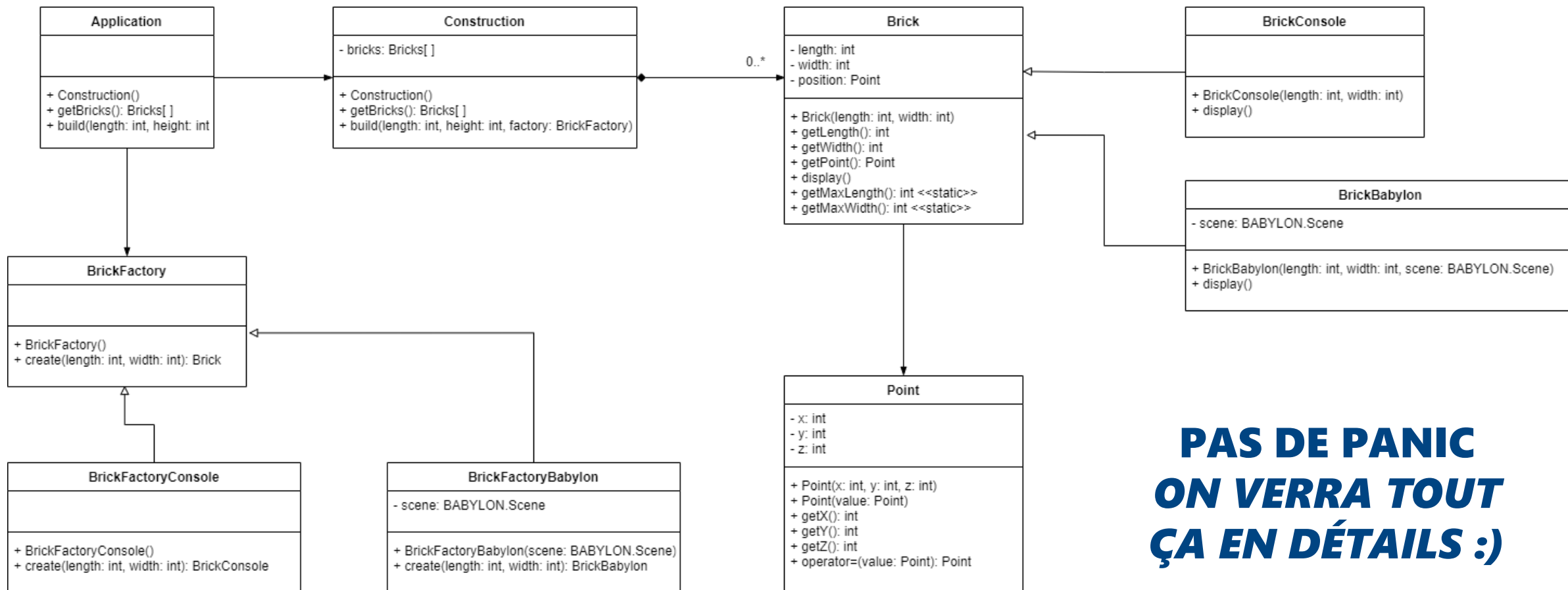


## EXEMPLE : LE MUR DE LEGOS





## EXEMPLE : LE MUR DE LEGOS



**PAS DE PANIC  
ON VERRA TOUT  
ÇA EN DÉTAILS :)**



# **POUR TERMINER CE COURS**



## **ANALISEZ LE JEU "Super Gruik !"**

