Application à la POO
– 1 –

Christophe BLANC

IUT d'Allier
Université Clermont Auvergne

Septembre 2018

1. n.f. – 1922 ; arg. *faire la java* (1901), ≪ danser en remuant les épaules ≫ ; o.i. ◊ Danse de bal musette à trois temps, assez rapide – Air, musique qui l'accompagne. ◊ Loc. Fam. *Faire la java, faire la foire.* V. noce, nouba.
2. Ile volcanique, Indonésie, longue de 1000 km et large de 190 km au max., s'allongeant d'O. en E. entre les iles de Sumatra et de Bali.
3. Langage de programmation orientée objet créé par Sun en 1994.
4. Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : 3 [1]

1. developpez.com

1. n.f. – 1922 ; arg. *faire la java* (1901), ≪ danser en remuant les épaules ≫ ; o.i. ◊ Danse de bal musette à trois temps, assez rapide – Air, musique qui l'accompagne. ◊ Loc. Fam. *Faire la java, faire la foire.* V. noce, nouba.
2. Ile volcanique, Indonésie, longue de 1000 km et large de 190 km au max., s'allongeant d'O. en E. entre les iles de Sumatra et de Bali.
3. Langage de programmation orientée objet créé par Sun en 1994.
4. Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : 3 [1]

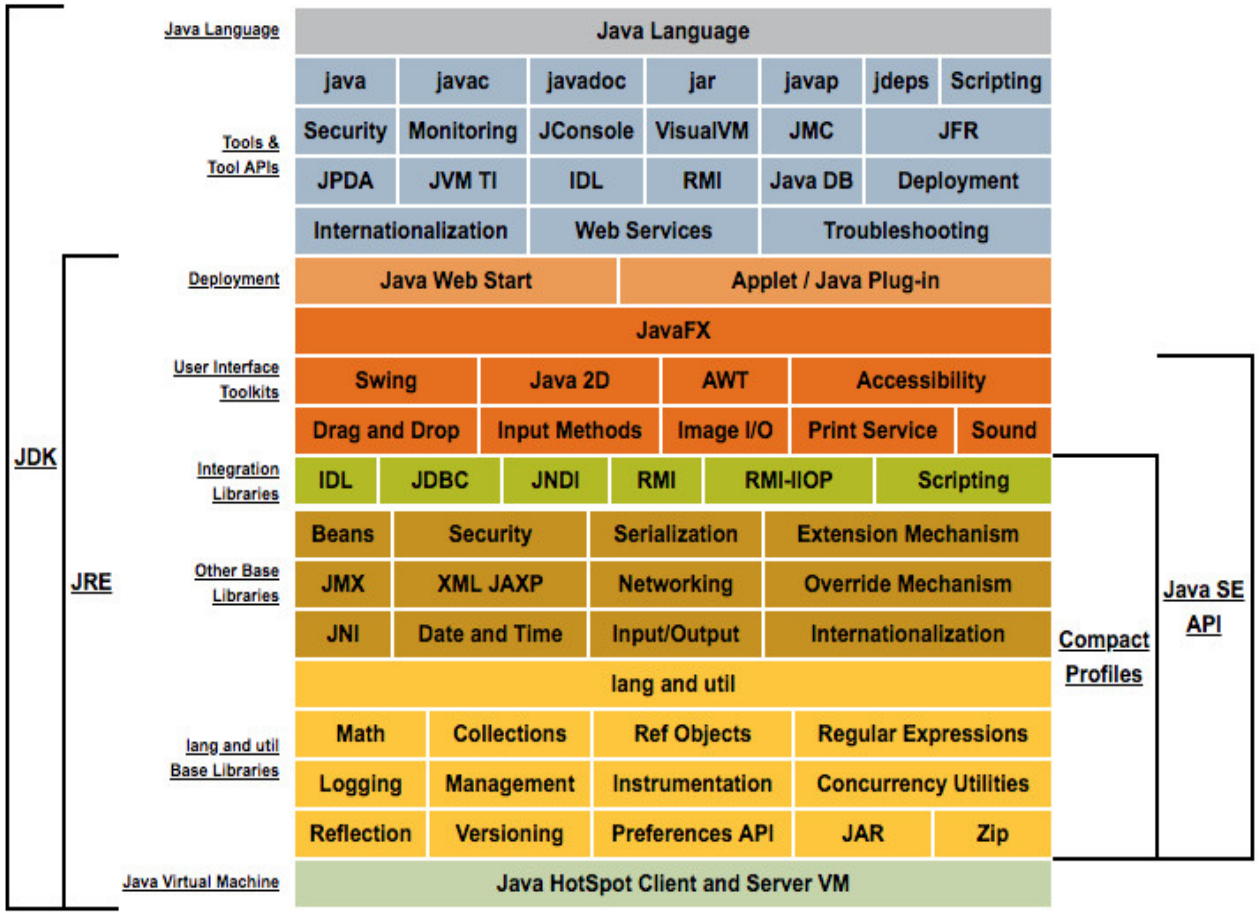
1. developpez.com

1. n.f. – 1922 ; arg. *faire la java* (1901), ≪ danser en remuant les épaules ≫ ; o.i. ◊ Danse de bal musette à trois temps, assez rapide – Air, musique qui l'accompagne. ◊ Loc. Fam. *Faire la java, faire la foire.* V. noce, nouba.
2. Ile volcanique, Indonésie, longue de 1000 km et large de 190 km au max., s'allongeant d'O. en E. entre les iles de Sumatra et de Bali.
3. Langage de programmation orientée objet créé par Sun en 1994.
4. Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : 3 [1]

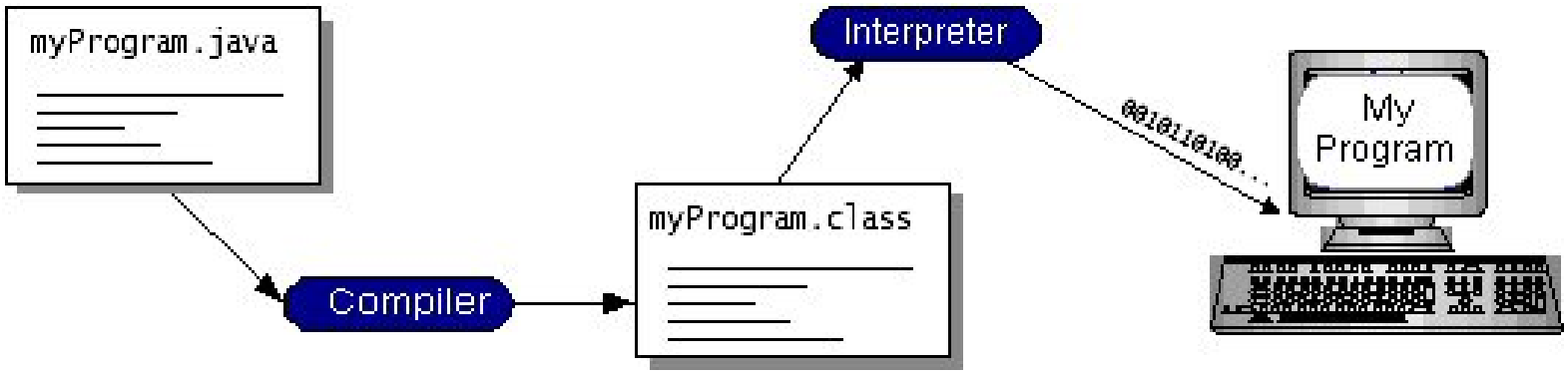
1. developpez.com

1. n.f. – 1922 ; arg. *faire la java* (1901), ≪ danser en remuant les épaules ≫ ; o.i. ◊ Danse de bal musette à trois temps, assez rapide – Air, musique qui l'accompagne. ◊ Loc. Fam. *Faire la java, faire la foire.* V. noce, nouba.
2. Ile volcanique, Indonésie, longue de 1000 km et large de 190 km au max., s'allongeant d'O. en E. entre les iles de Sumatra et de Bali.
3. Langage de programmation orientée objet créé par Sun en 1994.
4. Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : 3 [1]

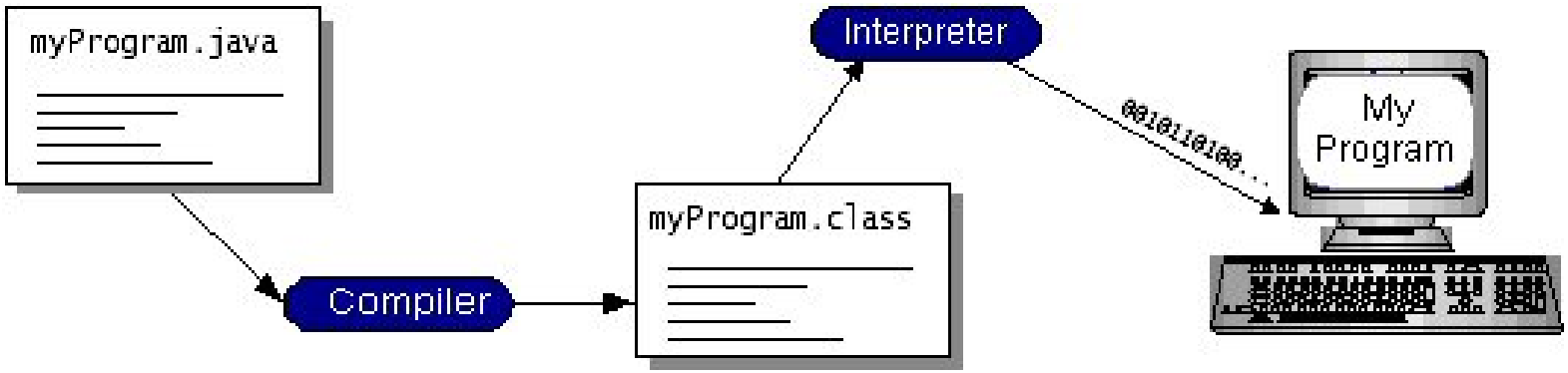
1. developpez.com


Java Language
Java Language
java
javac
javadoc
jar
javap
jdeps
Scripting
Tools & Tool APIs
Security
Monitoring
JConsole
VisualVM
JMC
JFR
JPDA
JVM TI
IDL
RMI
Java DB
Deployment
Internationalization
Web Services
Troubleshooting
Deployment
Java Web Start
Applet / Java Plug-in
JavaFX
User Interface Toolkits
Swing
Java 2D
AWT
Accessibility
Drag and Drop
Input Methods
Image I/O
Print Service
Sound
Integration Libraries
IDL
JDBC
JNDI
RMI
RMI-IIOP
Scripting
Other Base Libraries
Beans
Security
Serialization
Extension Mechanism
JMX
XML JAXP
Networking
Override Mechanism
JNI
Date and Time
Input/Output
Internationalization
lang and util
lang and util Base Libraries
Math
Collections
Ref Objects
Regular Expressions
Logging
Management
Instrumentation
Concurrency Utilities
Reflection
Versioning
Preferences API
JAR
Zip
Java Virtual Machine
Java HotSpot Client and Server VM
JDK
JRE
Compact Profiles
Java SE API

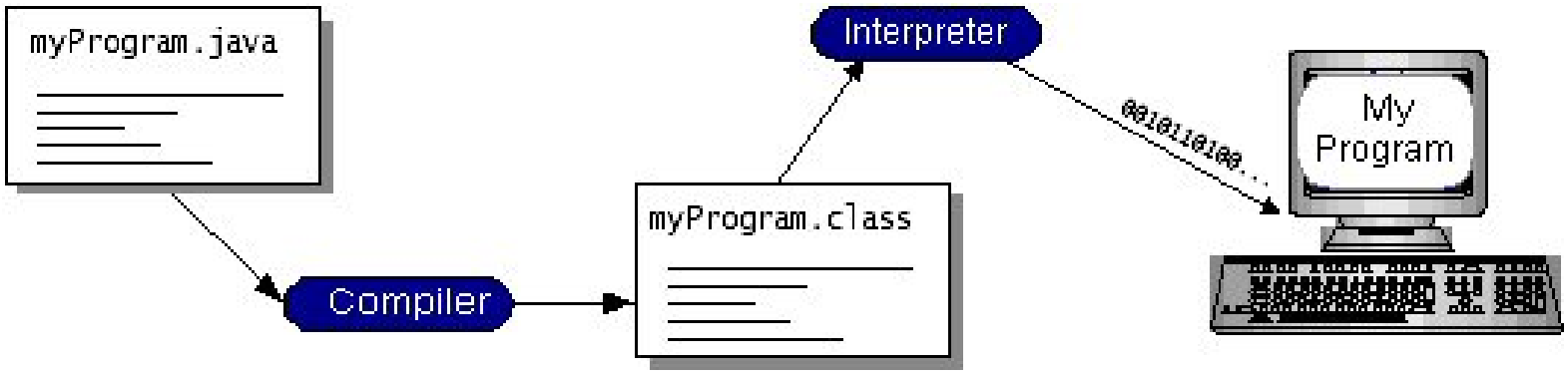
- **Compilation d'un programme Java : génération de byte-code**
- **Le byte code est :**
  - proche d'un langage machine
  - indépendant de l'environnement d'exécution (matériel + OS)



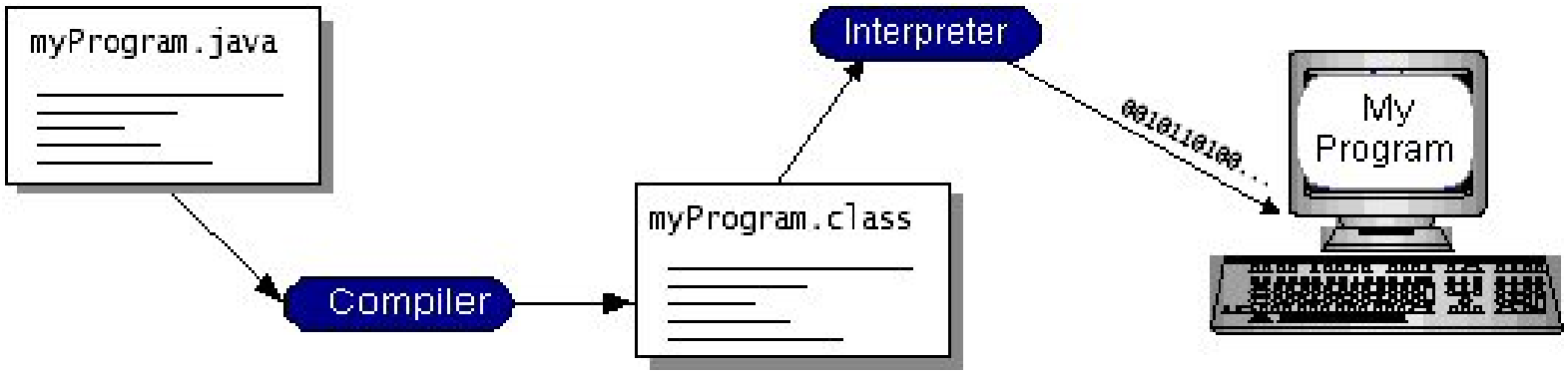
- **Compilation d'un programme Java : génération de byte-code**
- **Le byte code est :**
  - proche d'un langage machine
  - indépendant de l'environnement d'exécution (matériel + OS)



- **Compilation d'un programme Java : génération de byte-code**
- **Le byte code est :**
  - proche d'un langage machine
  - indépendant de l'environnement d'exécution (matériel + OS)

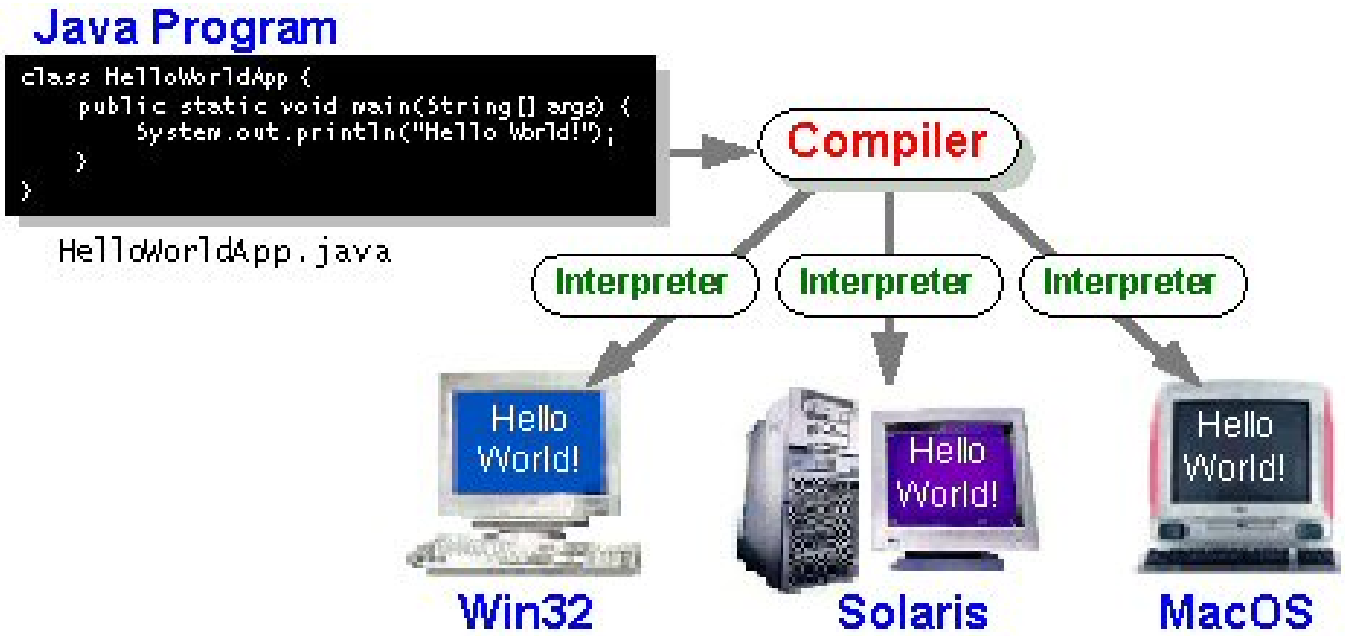


- **Compilation d'un programme Java : génération de byte-code**
- **Le byte code est :**
  - proche d'un langage machine
  - indépendant de l'environnement d'exécution (matériel + OS)



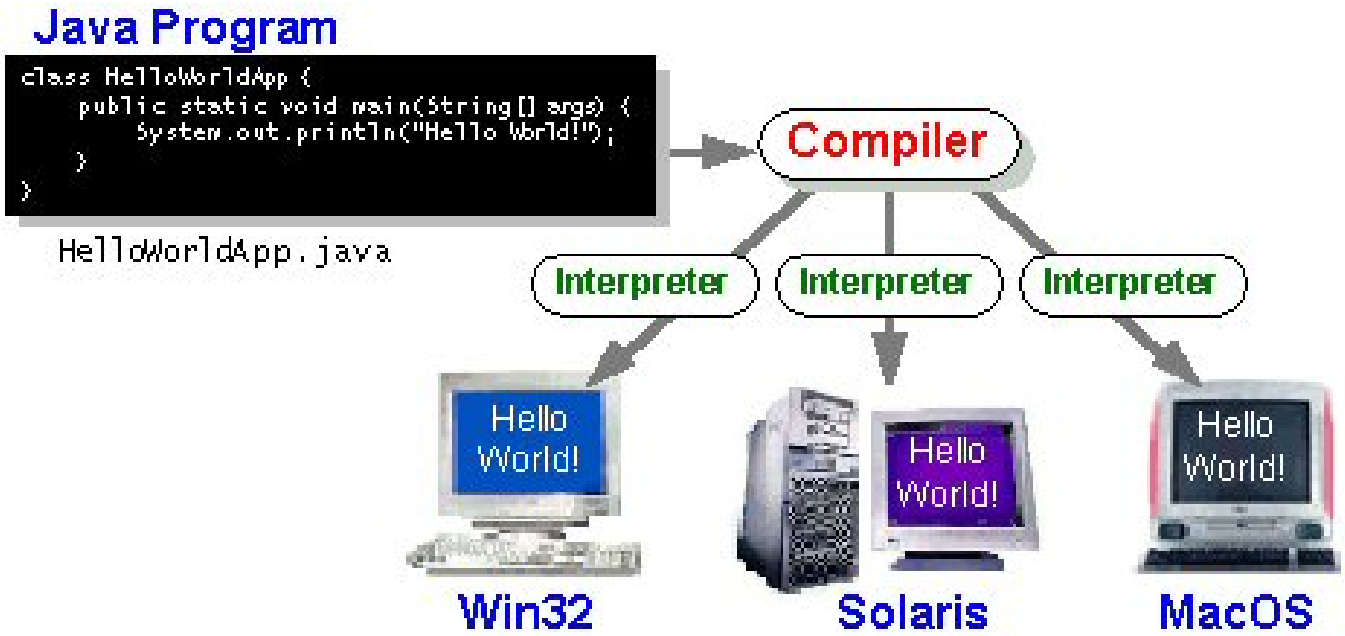
☞ **Le byte code assure la portabilité des programmes Java :**

- langage d'une Machine Virtuelle
- à l'exécution un interpréteur simule cette machine virtuelle



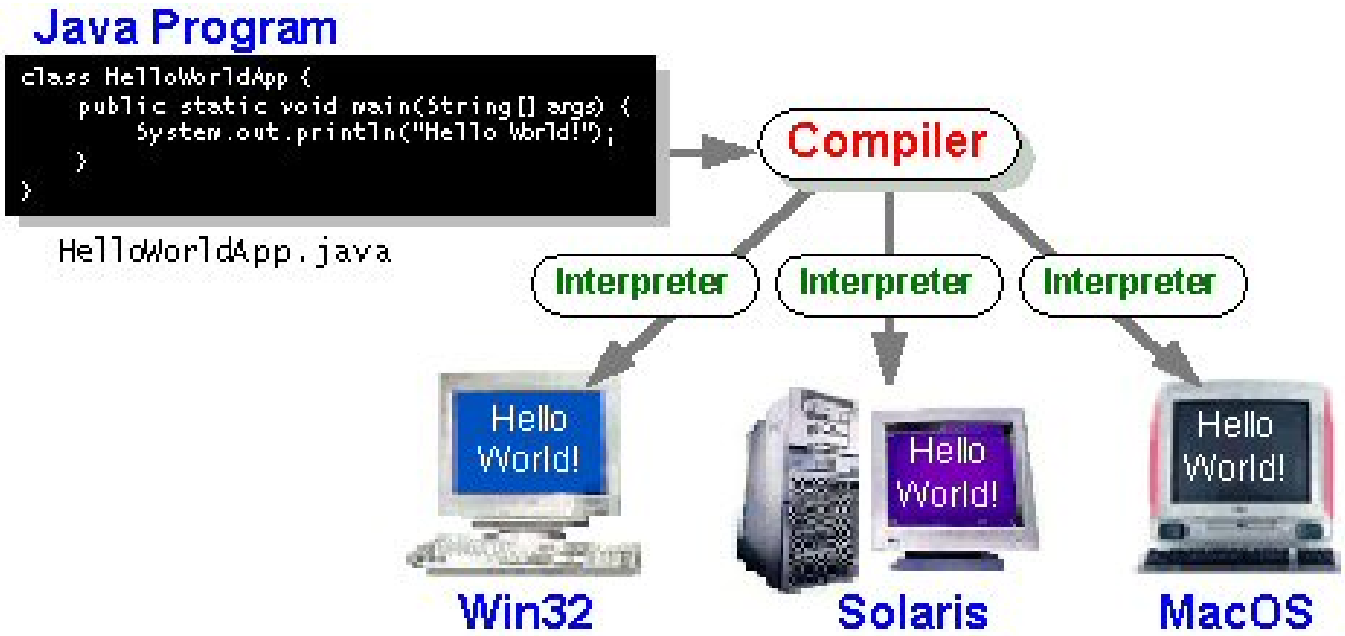
☞ **Le byte code assure la portabilité des programmes Java :**

- langage d'une Machine Virtuelle
- à l'exécution un interpréteur simule cette machine virtuelle



☞ **Le byte code assure la portabilité des programmes Java :**

- langage d'une Machine Virtuelle
- à l'exécution un interpréteur simule cette machine virtuelle



- JavaScript (1)
- Python (2)
- C++ (4)
- C# (7)
- Objective-C (13)

Rmq : Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : (x) [2]

2. developpez.com

- JavaScript (1)
- Python (2)
- C++ (4)
- C# (7)
- Objective-C (13)

Rmq : Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : (x) [2]

2. developpez.com

- JavaScript (1)
- Python (2)
- C++ (4)
- C# (7)
- Objective-C (13)

Rmq : Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : (x) [2]

2. developpez.com

- JavaScript (1)
- Python (2)
- C++ (4)
- C# (7)
- Objective-C (13)

Rmq : Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : (x) [2]

2. developpez.com

- JavaScript (1)
- Python (2)
- C++ (4)
- C# (7)
- Objective-C (13)

Rmq : Classement 2018 des langages en fonction de leur base d'utilisateurs mensuels actifs : (x) [2]

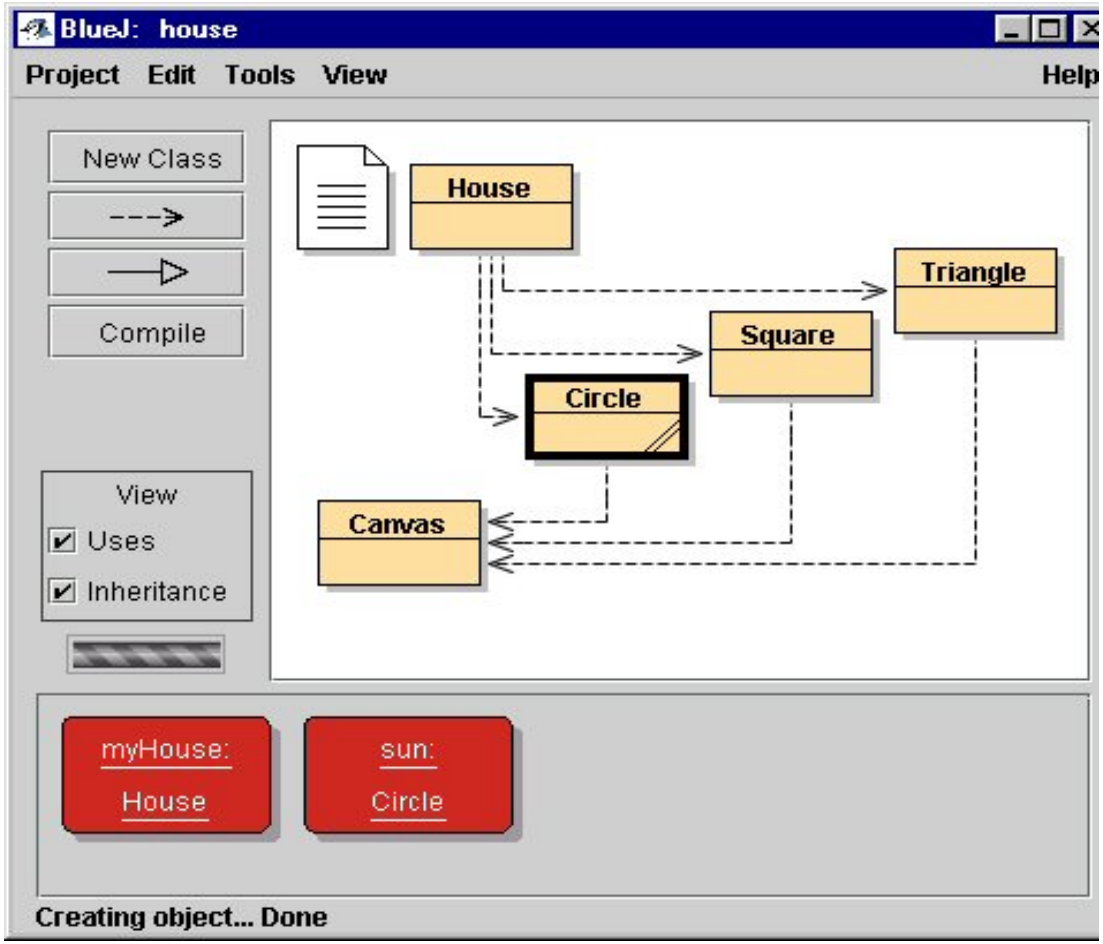
2. developpez.com

- environnement de programmation et de développement Java (spécialement conçu pour l'enseignement) (Université de Monash, Melbourne, Australie) ;
- permet d'éditer, de compiler et d'exécuter du code Java ;
- permet de créer et d'interagir directement sur les objets (appel des méthodes associées, inspection d'objets, etc.) ;
- utilise un sous-ensemble très restreint du langage UML (Unified Modeling Language).

- environnement de programmation et de développement Java (spécialement conçu pour l'enseignement) (Université de Monash, Melbourne, Australie) ;
- permet d'éditer, de compiler et d'exécuter du code Java ;
- permet de créer et d'interagir directement sur les objets (appel des méthodes associées, inspection d'objets, etc.) ;
- utilise un sous-ensemble très restreint du langage UML (Unified Modeling Language).

- environnement de programmation et de développement Java (spécialement conçu pour l'enseignement) (Université de Monash, Melbourne, Australie) ;
- permet d'éditer, de compiler et d'exécuter du code Java ;
- permet de créer et d'interagir directement sur les objets (appel des méthodes associées, inspection d'objets, etc.) ;
- utilise un sous-ensemble très restreint du langage UML (Unified Modeling Language).

- environnement de programmation et de développement Java (spécialement conçu pour l'enseignement) (Université de Monash, Melbourne, Australie) ;
- permet d'éditer, de compiler et d'exécuter du code Java ;
- permet de créer et d'interagir directement sur les objets (appel des méthodes associées, inspection d'objets, etc.) ;
- utilise un sous-ensemble très restreint du langage UML (Unified Modeling Language).


BlueJ: house
Project Edit Tools View Help
New Class
Compile
View
Uses
Inheritance
House
Triangle
Square
Circle
Canvas
myHouse:
House
sun:
Circle
Creating object... Done

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if** , **else** , **switch** , **for** , **do**, **while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.
  - ◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.
  - un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Classes et Objets

Les notions importantes de la programmation orientée objet

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

- Les structures de contrôle (idem C)
  (**if , else , switch , for , do, while**) supposées connues.
- Mécanismes de déclaration de :
  - **classes** ;
  - **attributs** ;
  - **méthodes**.
- Notions de :
  - constructeur ;
  - surcharge de constructeur ;
  - surcharge de méthodes.
- Insister sur les notions de :
  - héritage ;
  - classes abstraites ;
  - d'interfaces.

◇ un fil conducteur : l'exemple des coordonnées d'un point (cartésiennes, polaires, GPS)

Des coordonnées ...

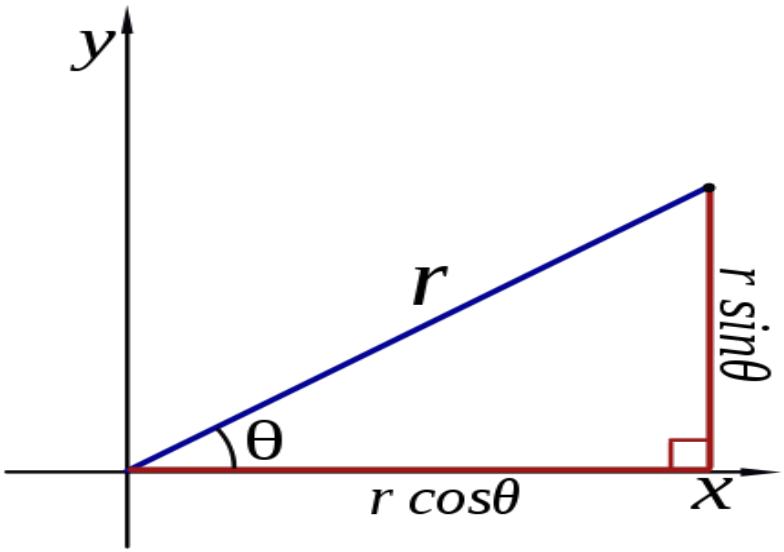


FIGURE: Coordonnées cartésiennes et polaires

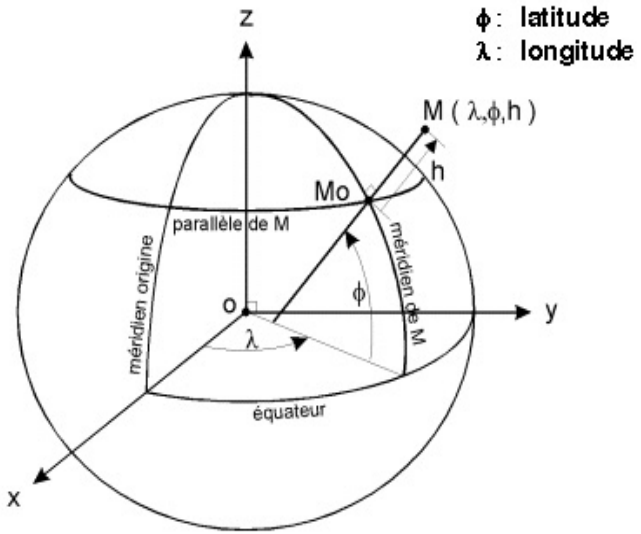


FIGURE: Coordonnées GPS

Classes et Objets
Objectifs

- vers la simulation logicielle d'un système de positionnement d'un point

  ➙ positionne un point dans un repère (cartésien, polaire, GPS)

➙ notions d'héritage (de classe et d'interface), d'abstraction et de factorisation ;

- à partir du système de positionnement créer un GPS et construire son interface graphique ;

➙ structure d'une interface graphique en Java (le modéle MVC).

- vers la simulation logicielle d'un système de positionnement d'un point
  ➙ positionne un point dans un repère (cartésien, polaire, GPS)

➙ notions d'héritage (de classe et d'interface), d'abstraction et de factorisation ;

- à partir du système de positionnement créer un GPS et construire son interface graphique ;

➙ structure d'une interface graphique en Java (le modéle MVC).

- vers la simulation logicielle d'un système de positionnement d'un point
  ➙ positionne un point dans un repère (cartésien, polaire, GPS)

➙ notions d'héritage (de classe et d'interface), d'abstraction et de factorisation ;

- à partir du système de positionnement créer un GPS et construire son interface graphique ;

➙ structure d'une interface graphique en Java (le modéle MVC).

- vers la simulation logicielle d'un système de positionnement d'un point
  ➙ positionne un point dans un repère (cartésien, polaire, GPS)

➙ notions d'héritage (de classe et d'interface), d'abstraction et de factorisation ;

- à partir du système de positionnement créer un GPS et construire son interface graphique ;

➙ structure d'une interface graphique en Java (le modéle MVC).

- vers la simulation logicielle d'un système de positionnement d'un point

  ➙ positionne un point dans un repère (cartésien, polaire, GPS)

➙ notions d'héritage (de classe et d'interface), d'abstraction et de factorisation ;

- à partir du système de positionnement créer un GPS et construire son interface graphique ;

➙ structure d'une interface graphique en Java (le modéle MVC).

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

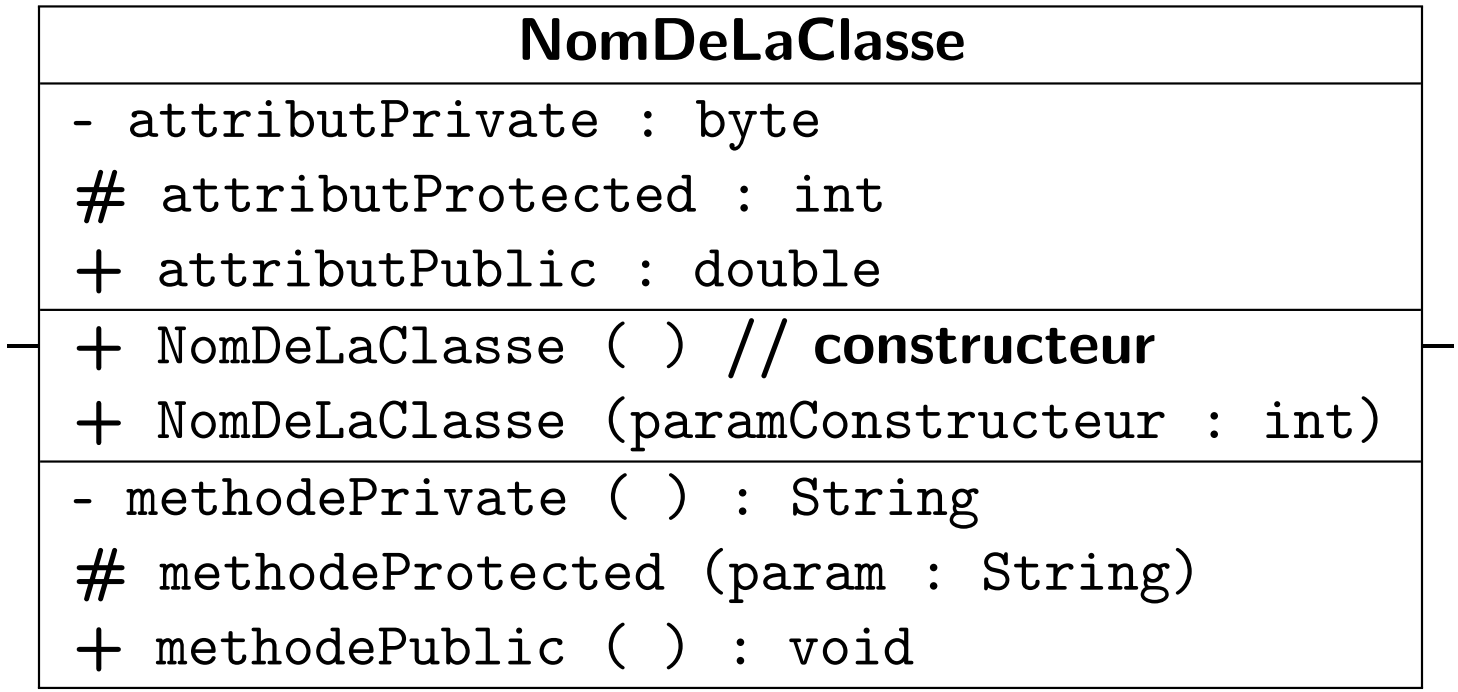
- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), « vivantes » du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

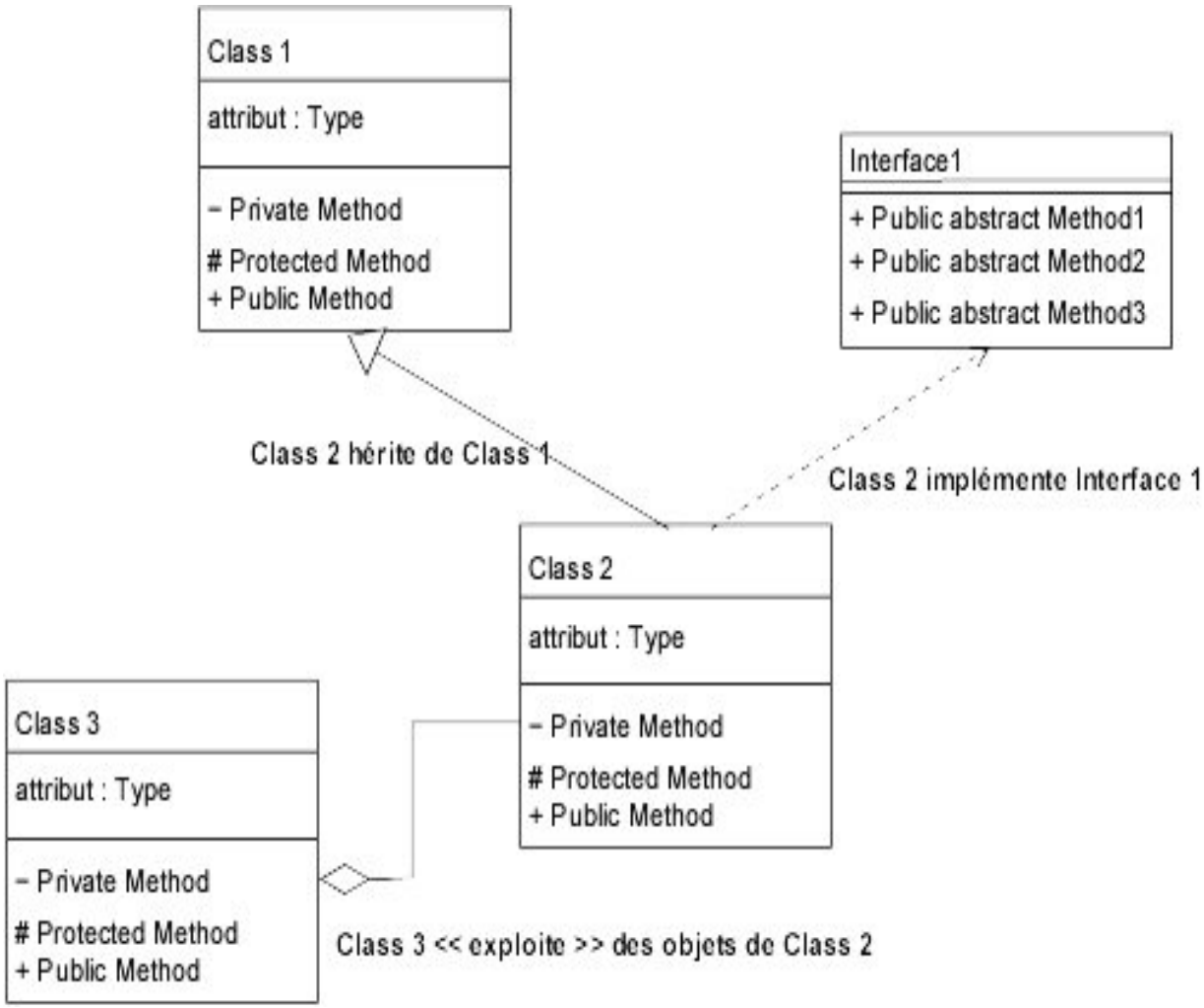
- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), ≪ vivantes ≫ du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), ≪ vivantes ≫ du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.

- Une classe est constituée de :
  - *données* : que l'on nomme **attributs**
  - *procédures* : que l'on nomme **méthodes**
- Une classe est un **modèle** de définition pour des objets :
  - ayant même structure (même ensemble d'attributs) ;
  - ayant même comportement (même méthodes) ;
  - ayant une sémantique commune.
- Les **objets** sont des représentations **dynamiques** (instanciation), ≪ vivantes ≫ du modèle défini pour eux par la classe.
  - une classe permet d'instancier (créer) plusieurs objets ;
  - chaque objet est une **instance** d'une (**seule**) classe.



Rmq : le(s) constructeur(s) de la classe a(ont) une visibilité *public* !

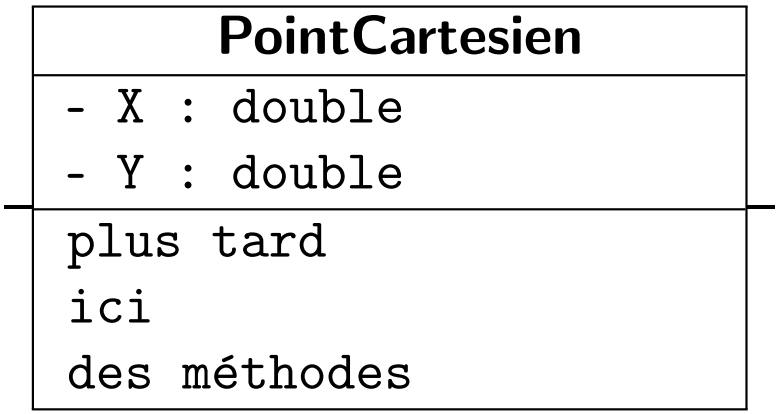

Class 1
attribut : Type
- Private Method
Protected Method
+ Public Method
Interface1
+ Public abstract Method1
+ Public abstract Method2
+ Public abstract Method3
Class 2 hérite de Class 1
Class 2 implémente Interface 1
Class 2
attribut : Type
- Private Method
Protected Method
+ Public Method
Class 3
attribut : Type
- Private Method
Protected Method
+ Public Method
Class 3 << exploite >> des objets de Class 2

Attributs

PointCartesien
- X : double - Y : double
plus tard ici des méthodes

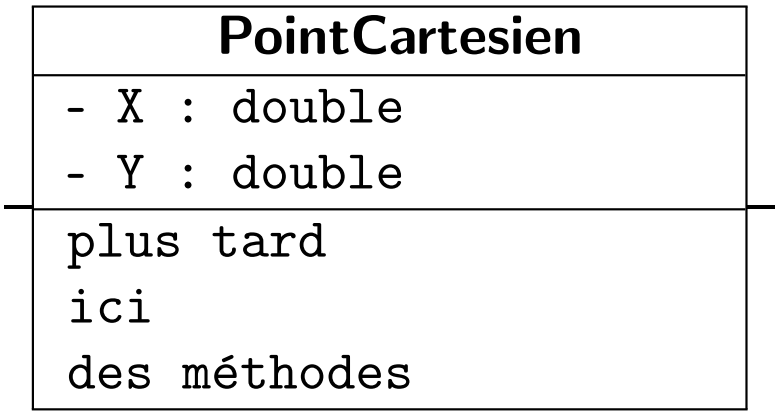
- **Objectif :** définir l'état de l'objet
  - attributs ou valeur des variables de l'objet (ici X, Y) à un moment particulier
  - de type **primitif** ou de type **Object**

Attributs



- **Objectif :** définir l'état de l'objet
  - attributs ou valeur des variables de l'objet (ici X, Y) à un moment particulier
  - de type **primitif** ou de type **Object**

Attributs



- **Objectif :** définir l'état de l'objet
  - attributs ou valeur des variables de l'objet (ici X, Y) à un moment particulier
  - de type **primitif** ou de type **Object**

Syntaxe	Type	Valeur codée sur
`byte`	entier	**8** bits, de -2^7 é $2^7 - 1$
`short`	entier	**16** bits, de -2^{15} é $2^{15} - 1$
`int`	entier	**32** bits, de -2^{31} é $2^{31} - 1$
`long`	entier	**64** bits, de -2^{63} é $2^{63} - 1$
`float`	réel simple précision	**32** bits, norme IEEE 754-1985
`double`	réel double précision	**64** bits, norme IEEE 754-1985

TABLE: Les types primitifs numériques

La norme IEEE 754-1985 correspond à des valeurs de la forme $\pm m^{2e}$, dans laquelle :

- m est un entier positif inférieur à 2^{24} et e est un entier de -149 à 104, pour le type `float` ;
- m est un entier positif inférieur à 2^{53} et e est un entier de -1045 éà1000, pour le type `double`

- Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 $\Rightarrow$ `\u06f1` $\Leftrightarrow$ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro $\Leftrightarrow$ `false` »et « entier positif $\Leftrightarrow$ `true` ».

- Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 ⇒ `\u06f1` ⇔ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro ⇔ `false` »et « entier positif ⇔ `true` ».

- Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 ⇒ `\u06f1` ⇔ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro ⇔ `false` »et « entier positif ⇔ `true` ».

- ☞ Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 ⇒ `\u06f1` ⇔ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- ☞ Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro ⇔ `false` »et « entier positif ⇔ `true` ».

- Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 ⇒ `\u06f1` ⇔ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro ⇔ `false` »et « entier positif ⇔ `true` ».

- Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 ⇒ `\u06f1` ⇔ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro ⇔ `false` »et « entier positif ⇔ `true` ».

- ☞ Le type primitif `char`
  - correspond à des caractères codés en Unicode sur 16 bits. L'Unicode constitue un sur-ensemble du code ASCII.
  - peut être considéré comme un entier non négatif de 0 à $65535 = 2^{16} - 1$
  - Rappel : ASCII (7 bits) ; ISO Latin-1 (8 bits) ; pour coder valeur Unicode qui n'est pas ISO Latin-1 ⇒ `\u06f1` ⇔ chiffre 1 pour le sous-ensemble arabe oriental d'Unicode.
- ☞ Le type primitif `boolean`
  - rassemble les deux constantes logiques `true` et `false` ;
  - type indépendant des types numériques. Plus possible, comme en C ou C++, d'exprimer l'équivalence « zéro ⇔ `false` »et « entier positif ⇔ `true` ».

Attributs : Codage en Java

```
/* Classe PointCartesien
*  author IUT GEII
*       version 2018-2019 */

        //LA DECLARATION D'UNE CLASSE EN JAVA SE FAIT PAR LE MOT-CLE class
        public class PointCartesien
        {
        //DEBUT DU BLOC DE DECLARATION DE LA CLASSE

        //DECLARATIONS DES ATTRIBUTS DE LA CLASSE PointCartesien
        //rmq : faire debuter le commentaire par /** permet de generer
        //ensuite une doc HTML grace aux outils adequats

        /** X,Y sont codes par des reels et initialises a zero */
        private double X = 0;
        private double Y = 0;

        // ...

        }//FIN DU BLOC DE DECLARATION DE LA CLASSE
```

Méthodes

- **Objectif** fournir des méthodes qui permettent
  - de connaitre l'état d'un objet
  - de modifier l'état d'un objet

PointCartesien
- X : double - Y : double
pour l'instant on passe cette partie
+ getX () : double + getY () : double + afficher ()

Rmq : On trouve fréquemment des accesseurs préfixés par *set (get)*. Ces méthodes appelées (*seteur*/*geteur*) sont chargées de modifier ou d'informer de l'état d'un attribut de l'objet instancié à partir de la classe.

Méthodes

- **Objectif** fournir des méthodes qui permettent
  - de connaitre l'état d'un objet
  - de modifier l'état d'un objet

PointCartesien
- X : double - Y : double
pour l'instant on passe cette partie
+ getX () : double + getY () : double + afficher ()

Rmq : On trouve fréquemment des accesseurs préfixés par *set (get)*. Ces méthodes appelées (*seteur*/*geteur*) sont chargées de modifier ou d'informer de l'état d'un attribut de l'objet instancié à partir de la classe.

Méthodes

- **Objectif** fournir des méthodes qui permettent
  - de connaitre l'état d'un objet
  - de modifier l'état d'un objet

PointCartesien
- X : double - Y : double
pour l'instant on passe cette partie
+ getX () : double + getY () : double + afficher ()

Rmq : On trouve fréquemment des accesseurs préfixés par *set (get)*. Ces méthodes appelées (*seteur/geteur*) sont chargées de modifier ou d'informer de l'état d'un attribut de l'objet instancié à partir de la classe.

Méthodes : Codage en Java

```
public class PointCartesien {

    //DECLARATIONS DES ATTRIBUTS DE LA CLASSE PointCartesien
    //rmq : faire debuter le commentaire par /** permet de generer
    //ensuite une doc HTML grace aux outils adequats

    /** X,Y sont codes par un reel et initialises a zero */
    private double X = 0;
    private double Y = 0;

    //DECLARATIONS DES METHODES DE LA CLASSE PointCartesien
    //cette methode est ce que l'on nomme un accesseur
    //elle permet de connaitre l'etat courant du point
    /** retourne les coordonnees du point */
    public double getX() {
        return this.X;
    }

    /** afficher X */
    public void afficher () {
        System.out.println("X : "+this.X);
    }
}
```

Constructeurs

Objectif initialiser les attributs

- complétement
- avec des valeurs par défaut

PointCartesien
- X : double - Y : double
+ PointCartesien () + PointCartesien(X : double, Y : double)
+ getX () : double + getY () : double + afficher ()

Rappel : le(s) constructeur(s) de la classe a(ont) une visibilité *public* !

Rmq : Lorsque le paramètre d'un accesseur porte le nom de l'attribut de l'objet qu'il est chargé de modifier, l'auto-référence this permet de lever l'ambiguïté sur un identificateur (conseillé d'en faire un usage systématique : question de lisibilité du code).

Constructeurs

Objectif initialiser les attributs

- complétement
- avec des valeurs par défaut

PointCartesien
- X : double - Y : double
+ PointCartesien () + PointCartesien(X : double, Y : double)
+ getX () : double + getY () : double + afficher ()

Rappel : le(s) constructeur(s) de la classe a(ont) une visibilité *public* !

Rmq : Lorsque le paramètre d'un accesseur porte le nom de l'attribut de l'objet qu'il est chargé de modifier, l'auto-référence this permet de lever l'ambiguïté sur un identificateur (conseillé d'en faire un usage systématique : question de lisibilité du code).

Constructeurs

Objectif initialiser les attributs

- complétement
- avec des valeurs par défaut

PointCartesien
- X : double - Y : double
+ PointCartesien () + PointCartesien(X : double, Y : double)
+ getX () : double + getY () : double + afficher ()

Rappel : le(s) constructeur(s) de la classe a(ont) une visibilité *public* !

Rmq : Lorsque le paramètre d'un accesseur porte le nom de l'attribut de l'objet qu'il est chargé de modifier, l'auto-référence this permet de lever l'ambiguïté sur un identificateur (conseillé d'en faire un usage systématique : question de lisibilité du code).

Constructeurs : Codage en Java

```
public class PointCartesien {
 //DECLARATIONS DES ATTRIBUTS DE LA CLASSE PointCartesien
 //rmq : faire debuter le commentaire par /** permet de generer
 //ensuite une doc HTML grace aux outils adequats
 /** etat est code par un entier et initialise a zero */
 private double X;
 private double Y;

 //DECLARATIONS DES CONSTRUCTEURS DE LA CLASSE PointCartesien
 /** Constructeur de PointCartesien sans parametre
  * X,Y initiaux du point par defaut a zero
  */
 public PointCartesien () {
     this.X = 0.;
     this.Y = 0.;
 }
 /** Constructeur de PointCartesien avec des parametres
  * param  X,Y valeurs initiales du point
  */
 public PointCartesien (double X, double Y) {
     this.X = X;
     this.Y = Y;
 }
 // ...
}
```

Exercice 1
Enoncé

1. Compléter votre *PointCartesien* en prenant en compte l'attribut Y
2. Ajouter à votre *PointCartesien* les méthodes suivantes *resetX ()*, *resetY ()* et *setX (),setY ()*. Donner la nouvelle représentation UML du *PointCartesien*.
2. Concevoir un *PointPolaire* en vous inspirant de *PointCartesien* (ro en mètre et theta en degré décimal). Donner sa représentation UML.
3. Ajouter les méthodes dans *PointCartesien* et *PointPolaire* qui permettent de passer les coordonnées cartésiennes en polaires et vice et versa. Donner les nouvelles représentations UML.
4. Discuter de la conception de la classe PointPolaire si theta est en radian ou en degré sexagécimal.

Exercice 1
Enoncé

1. Compléter votre *PointCartesien* en prenant en compte l'attribut Y
2. Ajouter à votre *PointCartesien* les méthodes suivantes *resetX ()*, *resetY ()* et *setX (),setY ()*. Donner la nouvelle représentation UML du *PointCartesien*.
2. Concevoir un *PointPolaire* en vous inspirant de *PointCartesien* (ro en mètre et theta en degré décimal). Donner sa représentation UML.
3. Ajouter les méthodes dans *PointCartesien* et *PointPolaire* qui permettent de passer les coordonnées cartésiennes en polaires et vice et versa. Donner les nouvelles représentations UML.
4. Discuter de la conception de la classe PointPolaire si theta est en radian ou en degré sexagécimal.

Exercice 1
Enoncé

1. Compléter votre *PointCartesien* en prenant en compte l'attribut Y
2. Ajouter à votre *PointCartesien* les méthodes suivantes *resetX ()*, *resetY ()* et *setX (),setY ()*. Donner la nouvelle représentation UML du *PointCartesien*.
2. Concevoir un *PointPolaire* en vous inspirant de *PointCartesien* (ro en mètre et theta en degré décimal). Donner sa représentation UML.
3. Ajouter les méthodes dans *PointCartesien* et *PointPolaire* qui permettent de passer les coordonnées cartésiennes en polaires et vice et versa. Donner les nouvelles représentations UML.
4. Discuter de la conception de la classe PointPolaire si theta est en radian ou en degré sexagécimal.

Exercice 1
Enoncé

1. Compléter votre *PointCartesien* en prenant en compte l'attribut Y
2. Ajouter à votre *PointCartesien* les méthodes suivantes *resetX ()*, *resetY ()* et *setX (),setY ()*. Donner la nouvelle représentation UML du *PointCartesien*.
2. Concevoir un *PointPolaire* en vous inspirant de *PointCartesien* (ro en mètre et theta en degré décimal). Donner sa représentation UML.
3. Ajouter les méthodes dans *PointCartesien* et *PointPolaire* qui permettent de passer les coordonnées cartésiennes en polaires et vice et versa. Donner les nouvelles représentations UML.
4. Discuter de la conception de la classe PointPolaire si theta est en radian ou en degré sexagécimal.

Exercice 1
Enoncé

1. Compléter votre *PointCartesien* en prenant en compte l'attribut Y
2. Ajouter à votre *PointCartesien* les méthodes suivantes *resetX ()*, *resetY ()* et *setX (),setY ()*. Donner la nouvelle représentation UML du *PointCartesien*.
2. Concevoir un *PointPolaire* en vous inspirant de *PointCartesien* (ro en mètre et theta en degré décimal). Donner sa représentation UML.
3. Ajouter les méthodes dans *PointCartesien* et *PointPolaire* qui permettent de passer les coordonnées cartésiennes en polaires et vice et versa. Donner les nouvelles représentations UML.
4. Discuter de la conception de la classe PointPolaire si theta est en radian ou en degré sexagécimal.

Conversion cartésien - polaire

Les deux coordonnées polaires r et θ peuvent être converties en coordonnées cartésiennes x et y en utilisant les fonctions trigonométriques sinus et cosinus :
$x = rcos\theta$
$y = rsin\theta$
Deux coordonnées cartésiennes x et y peuvent être converties en coordonnée polaire r par :
$r = \sqrt{x^2 + y^2}$, (par une simple application du théorème de Pythagore).
Pour déterminer l'angle θ, nous devons distinguer deux cas :

- Pour $r = 0$, l'angle peut prendre n'importe quelle valeur réelle.
- Pour $r \neq 0$, pour obtenir une unique valeur de θ, on se restreint à l'intervalle $[0; 2\pi[$ (ou de manière équivalente $]-\pi; \pi]$).

Conversion cartésien - polaire

Pour obtenir θ dans l'intervalle $[0; 2\pi[$, on utilise les formules suivantes (arctan désigne la réciproque de la fonction tangente) :

$$\theta = \begin{cases} \arctan(\frac{y}{x}) & \text{si } x > 0 \text{ et } y \geq 0 \\ \arctan(\frac{y}{x}) + 2\pi & \text{si } x > 0 \text{ et } y < 0 \\ \arctan(\frac{y}{x}) + \pi & \text{si } x < 0 \\ \frac{\pi}{2} & \text{si } x = 0 \text{ et } y > 0 \\ \frac{3\pi}{2} & \text{si } x = 0 \text{ et } y < 0 \end{cases}$$

Pour l'obtenir dans l'intervalle $]-\pi; \pi]$, on utilise les formules :

$$\theta = \begin{cases} \arctan(\frac{y}{x}) & \text{si } x > 0 \\ \arctan(\frac{y}{x}) + \pi & \text{si } x < 0 \text{ et } y \geq 0 \\ \arctan(\frac{y}{x}) - \pi & \text{si } x < 0 \text{ et } y < 0 \\ \frac{\pi}{2} & \text{si } x = 0 \text{ et } y > 0 \\ -\frac{\pi}{2} & \text{si } x = 0 \text{ et } y < 0 \end{cases}$$

Rmq : Pour calculer la valeur de θ vous utiliserez la méthode de classe *atan2()* après avoir identifié à partir de quel paquetage elle est accessible (utilisation de la documentation en ligne).

Conversion degré décimal - degré sexagésimal

- ✔ $degre = partieEntiere(degreDecimal)$
  $min = partieEntiere((degreDecimal - degre) * 60)$
  $sec = partieEntiere((((degreDecimal - degre) * 60) - min) * 60)$
- ✔ $degreDecimal = degre + (min/60) + (sec/3600)$

- ✗ Quid de l'objectif de simuler le positionnement d'un point (cartésien, polaire, latitude, longitude, degré décimal, degré sexagécimal, radian) ?
- ✗ Fastidieux de devoir toujours recréer une nouvelle classe pour affiner un modèle de point.
- ✔ Extraire les attributs communs et les services élémentaires analogues pour les regrouper sous un même nom.
- ✔ Penser en termes de hiérarchie de classes.
- ➠ notions de factorisation, d'héritage (de classe et d'interface) et d'abstraction.

- ✗ Quid de l'objectif de simuler le positionnement d'un point (cartésien, polaire, latitude, longitude, degré décimal, degré sexagécimal, radian) ?
- ✗ Fastidieux de devoir toujours recréer une nouvelle classe pour affiner un modèle de point.
- ✔ Extraire les attributs communs et les services élémentaires analogues pour les regrouper sous un même nom.
- ✔ Penser en termes de hiérarchie de classes.
- ➠ notions de factorisation, d'héritage (de classe et d'interface) et d'abstraction.

- ✗ Quid de l'objectif de simuler le positionnement d'un point (cartésien, polaire, latitude, longitude, degré décimal, degré sexagécimal, radian) ?
- ✗ Fastidieux de devoir toujours recréer une nouvelle classe pour affiner un modèle de point.
- ✔ Extraire les attributs communs et les services élémentaires analogues pour les regrouper sous un même nom.
- ✔ Penser en termes de hiérarchie de classes.
- ➠ notions de factorisation, d'héritage (de classe et d'interface) et d'abstraction.

- ✗ Quid de l'objectif de simuler le positionnement d'un point (cartésien, polaire, latitude, longitude, degré décimal, degré sexagécimal, radian) ?
- ✗ Fastidieux de devoir toujours recréer une nouvelle classe pour affiner un modèle de point.
- ✔ Extraire les attributs communs et les services élémentaires analogues pour les regrouper sous un même nom.
- ✔ Penser en termes de hiérarchie de classes.
- ➠ notions de factorisation, d'héritage (de classe et d'interface) et d'abstraction.

- ✗ Quid de l'objectif de simuler le positionnement d'un point (cartésien, polaire, latitude, longitude, degré décimal, degré sexagécimal, radian) ?
- ✗ Fastidieux de devoir toujours recréer une nouvelle classe pour affiner un modèle de point.
- ✔ Extraire les attributs communs et les services élémentaires analogues pour les regrouper sous un même nom.
- ✔ Penser en termes de hiérarchie de classes.
- ➠ notions de factorisation, d'héritage (de classe et d'interface) et d'abstraction.