# Programmation Web côté serveur

## CM3 : Programmation orientée objet en PHP

Mickaël Martin Nevot

V2.0.1

# Programmation Web côté serveur

# Rappel : POO

- **Paradigme** (≠ méthodologie)
- Concept :
  - Objet :
    - **État** (attributs)
    - **Comportement** (méthodes)
    - Identité
  - **Encapsulation**
  - **Héritage**
  - **Polymorphisme**
- Langage de programmation :
  - Java, C++, Ada, **PHP**, C#, Objective C, Python, etc.

# Rappel : objet et classe

- **Objet** : un concept, une idée/entité du monde physique
  - Exemples : voiture, étudiant, chat, fenêtre, forme, etc.
- **Classe** : regroupe les objets de mêmes comportements
- **Instancier** : fabriquer un exemplaire d'un élément à partir d'un modèle qui lui sert en quelque sorte de moule
- Un objet est une instance de **classe**
- **Réification** : permet de transformer ou à transposer un concept en une entité informatique

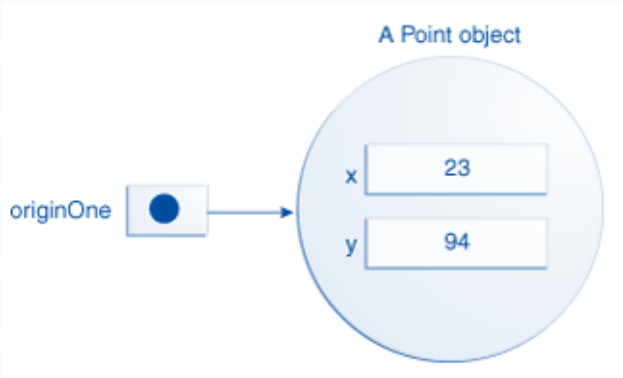
Une classe représente une responsabilité

# Rappel : état et comportement

- État :
  - Défini par l'ensemble des attributs
  - **Attribut**, variable d'instance, donnée membre :
    - Variable spécifique à l'objet
- Comportement :
  - Défini par l'ensemble de méthodes
  - **Méthode** : fonctions spécifique à l'objet
  - Méthodes :
    - **Constructeur** : appelé à la création de l'objet
    - **Destructeur** : appelé à la destruction d'un objet
    - Méthode abstraite : méthode sans code
    - Accesseurs et mutateurs : sert de mandataire d'accès à l'état de l'objet depuis l'extérieur de celui-ci

# Variable/méthode d'instance

- Variable d'instance (attribut) :
  - **Varie d'une instance (objet) à l'autre**
  - Initialisation (et même déclaration) facultative
- Fonction/méthode (passage par référence, depuis PHP 5+) :
  - Type primitif : ne modifie pas la valeur d'une variable
  - Objet : référence vers le même objet




Opérateur & implicite à partir de PHP5+

# Notation fléchée / this

- Notation fléchée :
  - Pour accéder à un attribut :

```
$myObj->att1; // Accès à un attribut.
```

  - Pour accéder à une méthode :

```
$myObj->meth1(); // Accès à une méthode.
$myObj->meth2(1, 2); // Accès à une méthode.
```

- Mot clef `$this` (lecture seule) :
  - Désigne l'**objet courant** (celui dans lequel on code) :

```
$this->att1; // Accès à un attribut.
$this->meth1(); // Accès à une méthode.
```

# Constante de classe

- **Non modifiable** ← ≠ `define(...)`
- Ne commence pas par un `$`
- Par convention : écrite en majuscule
- **Locale** à la classe
- Valeur scalaire uniquement
- Mot clef : `const`

```
class MyClass
{
    const string CONSTANT = 'val';
    function showConstant(): void { echo self::CONSTANT; }
}
...
echo MyClass::CONSTANT;
```

# Statique

- **Variable de classe** :
  - Donnée commune à tous les objets d'une même classe
  - Existe même s'il n'y a aucune instance de la classe :

```
public static int $att1; // Définition.
…
MyClass::$att1 = 3;
$myObj::$att1 = 3; // Fortement déconseillé !
```

- **Méthode de classe** :
  - Ne s'intéresse pas à un objet particulier :

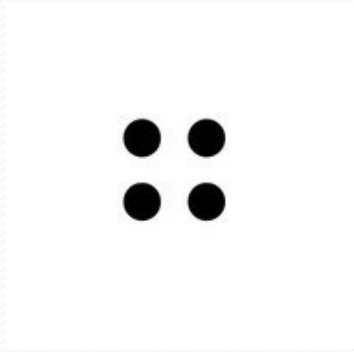
```
public static function meth1(): void { … }; // Définition.
…
MyClass::meth1();
$myObj::meth1(); // Fortement déconseillé !
```

Fortement déconseillé avec -> !

Fortement déconseillé avec `$this` !

# Paamayim Nekudotayim /self

- Paamayim Nekudotayim
  - **Opérateur de résolution de portée : :**
  - Permet l'accès aux :
    - Constantes
    - Variables de classe
    - Méthodes redéfinies (d'instance ou de classe)



- Mot clef `self` (lecture seule) :
  - Désigne la **classe courante** (celle dans laquelle on code) :

```
self::$att1; // Accès à une variable de classe.
self::meth1(); // Accès à une méthode de classe.
```

# Méthodes magiques

- **Appels automatiques** : pas d'appel direct
- Constructeur : `__construct()`
- Destructeur : `__destruct()`
- Personnalisation du clonage : `__clone()`
  - Recopie de contenus d'objets :
    ```
    $obj2 = clone $obj1;
    ```
- Convertit l'objet en chaîne de caractères : `__toString()`
- Appel d'une méthode virtuelle : `__call($method, $args)`
- Sérialisation (et désérialisation) : `__sleep()`, `__wakeup()`

# Méthodes magiques

- **Surcharge magique** :
  - Permet de **créer dynamiquement** des **attributs/méthodes**
  - Méthodes appelées lors d'utilisations **non déclarées/visibles**
  - À la lecture d'attribut : `__get()`
  - À l'écriture d'attribut : `__set()`
  - À l'appel de `isset()` ou `empty()` : `__isset()`
  - À l'appel de `unset()` : `__unset()`
- Autres méthodes magiques :
  - `__callStatic()`, `__debugInfo()`, `__set_state()`, `__invoke()`

# Constructeur

- Mot clef : `__construct()`
- Méthode magique appelée à l'**instanciation d'un objet** pour initialiser son état
- Si aucun constructeur n'existe, un **constructeur par défaut** (sans paramètre et qui ne fait rien) est défini
- Mot clef `new` (création et allocation mémoire)

```
class MyClass
{
    function __construct($p) { … }
    …
}
…
// Création et allocation mémoire : instanciation.
$myObj1 = new \MyClass(5);
```

# Destructeur

- Mot clef : `__destruct()`
- Méthode magique appelée à la **destruction d'un objet**

L'usage d'un destructeur est assez rare

# Encapsulation

- Concerne : constructeur, attribut et méthode
- **Accessibilité** (visibilité) :
  - `public` (par défaut) : accessible de partout et sans aucune restriction
  - `protected` : accessible au sein de sa classe et à ses classes filles
  - `private` : accessible uniquement au sein de sa classe
- **Accesseurs/mutateurs** :

```
private int $cpt;
public function getCpt(): int { return $this->cpt; }
public function setCpt (int $p) { $this->cpt = $p; }
```

Il est impossible d'affecter une visibilité à une classe

# Const., accesseurs, mutateurs

Version moderne (PHP 8+)

```php
class Point
{
    public function __construct(private double $x, private double $y)
    {
        …
    }
}

$point1 = new \Point(3.14, 42.0);
var_dump($point1);
```

La déclaration et l'initialisation des attributs sont faites automatiquement sans code supplémentaire

# Héritage

- Héritage simple (une seule super-classe et unidirectionnelle)
- Mot clef `extends`
- Redéfinition :
  - Même signature de méthode (ne peut pas être moins accessible) :
    - Ajout/modification de paramètres possible s'ils sont optionnels
  - Réécriture du code

```
class MySuperClass {
    function meth1(string $a): void { instruction1 }
}
…
class MyClass extends MySuperClass {
    function meth1(string $a): void  { instruction2 }
}
```

Il n'y a pas de surcharge en PHP

# Parent

- Permet de **réutiliser le code de la méthode de la super-classe**
- L'appel au constructeur de la super-classe n'est pas implicite, il faut le spécifier :

```
class MySuperClass  {
    public function __construct(int $a) { instruction1 }
}
…
class MyClass extends MySuperClass {
    public function __construct(int $a) {
        parent::__construct($a - 1);
        …
    }
}
```

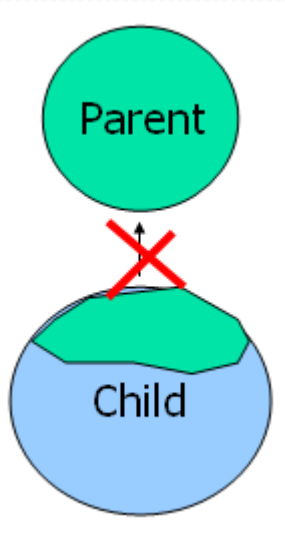
# Mot clef final

- Méthode (pour interdire toute redéfinition) :

```
public final function meth1(): void { … }
```

- Classe (pour interdire tout héritage) :

```
final class MyClass { … }
```



# Erreur et exception

- Signaux indiquant un cas exceptionnel :
  - Erreur : irrécupérable (arrêt de l'application)
  - Exception : récupérable (traitable)
- Exception :
  - Interrompt le flot d'exécutions normales
  - Traitement d'erreur :
    - Séparation du code normal/exceptionnel (lisibilité)
    - Récupération à un autre niveau (propagation dans la pile)
  - Si propagée jusqu'en haut de la pile : arrêt du script

# Gestion des erreurs

- Fixe le niveau de rapport d'erreurs : `error_reporting(...)`
- Donne une fonction utilisateur comme gestionnaire d'erreurs : `set_error_handler(?callable $handler, ...)`
- Lance une erreur utilisateur : `trigger_error(string $m, ...)`
- Constantes prédéfinies :
  - Remarque : `E_NOTICE`
  - Avertissement : `E_WARNING`
  - Erreur : `E_ERROR`
  - Erreur d'analyse (fatales ?) : `E_PARSE`
  - Suggestions d'optimisation : `E_STRICT`
  - Alerte obsolète : `E_DEPRECATED`

# Gestion des exceptions

- Mot clef
  - `try` : délimitation « d'usabilité » d'exceptions
  - `catch` : capturer l'exception (traitement)
  - `finally` : toujours exécuté après `try` … `catch` …
  - `throw` : lancer l'exception (signalement)

Pas de `throws`

```
function inverse(bool $x)
{
    if (!$x) { throw new \Exception('Div. par zero'); }
    else { return 1 / $x; }
}
try
{
    echo inverse(0);
}
catch (Exception $e)
{
    echo 'Exception : ' . $e->getMessage();
}
```

- LogicException (extends Exception)
  - BadFunctionCallException
    - BadMethodCallException
  - DomainException
  - InvalidArgumentException
  - LengthException
  - OutOfRangeException
- RuntimeException (extends Exception)
  - OutOfBoundsException
  - OverflowException
  - RangeException
  - UnderflowException
  - UnexpectedValueException

# Type et polymorphisme

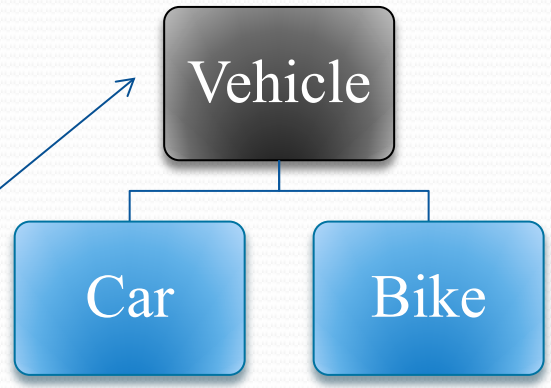
- **Type** :
  - Défini les valeurs qu'une donnée peut prendre
  - Défini les opérateurs qui peuvent lui être appliqués
  - Défini la syntaxe : « comment l'appeler ? »
  - Défini la sémantique : « qu'est ce qu'il fait ? »
  - Une classe est un type (composé), une interface aussi…
- **Polymorphisme** :
  - Capacité d'un objet à avoir plusieurs types
  - Permet d'utiliser une classe héritière comme une classe héritée

# Classe abstraite

- Ne peut pas être instanciée (mais constructeur possible)
- **Si une seule méthode est abstraite, la classe doit l'être**
- Abstraction possible à plusieurs niveaux d'héritage
- Méthodes : accessibilité `private` impossible
- Mot clef `abstract` :
  - Classe :
    ```
    abstract class MyClass { … }
    ```
  - Méthode :
    ```
    abstract function meth1( … );
    ```

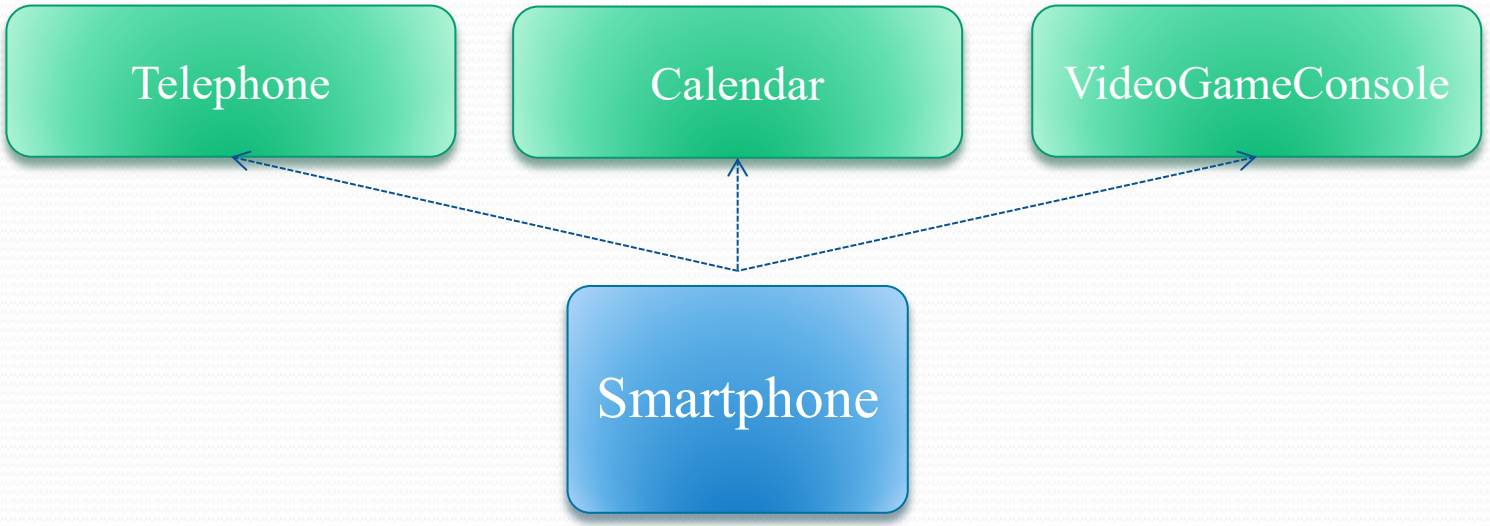
Pas de corps

La classe `Vehicle` est abstraite :
il n'y a pas d'instance de `Vehicle` mais des instances de `Car` ou de `Bike`



# Interface

- Modèle pour une classe
- **Classe totalement abstraite** sans attribut (non constant)
- Toutes les méthodes d'une interface doivent être **publique**
- Une classe implémentant une interface doit implanter ***(implémenter)*** toutes les méthodes déclarées par l'interface



# Interface

- Une interface **donne son type** aux classes l'implémentant
- Mot clef `interface` (pas `abstract`) :

```
interface MyInterface { … };
```

- Mot clef `implements` :

```
class MyClass implements MyInterface1 { … }
class MyClass1 implements MyInterface1, MyInterface2 … { … }
class MyClass2 extends MySuperClass implements MyInterface1 … { … }
```

- Les interfaces peuvent se dériver (mot clef `extends`)

```
interface MyInterface3 extends MyInterface1 { … };
interface MyInterface4 extends MyInterface1, MyInterface2 { … };
```

# PHP Data Object

- **PDO** : PHP Data Object
- **Couche d'abstraction** orientée objet permettant d'accéder à une **base de données**
- Compatible PHP 5.1+
- Lisibilité des requêtes préparées accrue
- SGBD supportés :
  - MySQL, PostGreSQL, Oracle, SQLite, ODBC, DB2, etc.


Important : l'activation de l'extension PDO est obligatoire

# MySQLi / PDO

## MySQLi

- `mysqli_select_db();`
- `mysqli_num_rows();`
  `mysqli_affected_rows();`
- `mysqli_fetch_array();`
  `mysqli_fetch_assoc();`
  `mysqli_fetch_row();`
- `mysqli_free_result();`
- `mysqli_insert_id();`

## PDO

- Base de données indiquée dans le DSN
- `PDOStatement->rowCount()`
- `PDOStatement->fetch()`
  (en indiquant le mode d'analyse souhaité)
- `unset()`
- `PDO::lastInsertId`

# Exemple PDO et MySQL

```php
try
{
    // Connexion à la base de données.
    $dsn = 'mysql:host=localhost;dbname=my_dbname';
    $pdo = new \PDO($dsn, 'mysql_username', 'mysql_password');
    // Codage de caractères.
    $pdo->exec('SET CHARACTER SET utf8');
    // Gestion des erreurs sous forme d'exceptions.
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
}
catch(PDOException $e)
{
    // Affichage de l'erreur.
    die('Erreur : ' . $e->getMessage());
}
```

DSN (*data source name*)

# Exemple PDO et MySQL

```php
$sql = 'SELECT champ AS username FROM table WHERE id = :id';
$stmt = $pdo->prepare($sql); // Préparation d'une requête.
$id = 1;
$stmt->bindValue('id', $id, PDO::PARAM_INT); // Lie les paramètres de manière sécurisée.
try
{
    $stmt->execute(); // Exécution de la requête.
    $stmt->rowCount() or die('Pas de résultat' . PHP_EOL); // S'il y a des résultats.

    $stmt->setFetchMode(PDO::FETCH_OBJ);
    while ($result = $stmt->fetch())
    {
        echo $result->username; // Affichage des résultats.
    }
}
catch (PDOException $e)
{
   // Affichage de l'erreur et rappel de la requête.
   echo 'Erreur : ', $e->getMessage(), PHP_EOL;
   echo 'Requête : ', $sql, PHP_EOL;
   exit();
}
```

# PDO et transactions

```
try
{
    // Connexion à la base de données.
    $dsn = 'mysql:host=localhost;dbname=my_dbname';
    $dbh = new \PDO($dsn, 'username', 'pwd', array(PDO::ATTR_PERSISTENT => true));
    $pdo->exec('SET CHARACTER SET utf8');
    $db->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
} catch (Exception $e) { die('Connexion impossible : ' . $e->getMessage());}
try
{
    $db->beginTransaction(); // Début de transaction.
    // Exécution des requêtes.
    // …
    $db->commit();
{
catch(Exception $e)
{
    $db->rollBack(); // Annulation et remise à l'état initial en cas d'erreur.
    echo 'Transaction echouée : ' . $e->getMessage();
}
```

# Chargement auto. des classes

- **Enregistre une fonction** de chargement auto. :
  `spl_autoload_register(?callable $autoload, …)`
- **Appelée automatiquement** lorsqu'une classe/interface doit être chargée
- Crée une **file d'attente** de fonctions de chargement auto., les exécute les unes après les autres, dans l'ordre de définition

```php
function my_autoload(string $class): void {
    include __DIR__ . '/' . $class . '.php';
}

spl_autoload_register('my_autoload');

$obj = new \Class();
```

~~__autoload()~~

# Bonnes pratiques

- Penser à l'initialisation
- Penser à construire les objets avant de les utiliser
- Attention à l'encapsulation
- Pas de variable d'instance dans une méthode de classe
- Pas d'héritage multiple

# Crédits

## Auteur

Mickaël Martin Nevot
mmartin.nevot@gmail.com

Carte de visite électronique

## Relecteur

- Christophe Delagarde (christophe.delagarde@univ-amu.fr)
- Pierre-Alexis de Solminihac (pa@solminihac.fr)

Cours en ligne sur : www.mickael-martin-nevot.com