Notion de type paramétré (exemple à compléter avec série4 PoP)

La classe contient un attribut de type « catégorie » qui est ensuite utilisé au niveau des méthodes pour sélectionner le code exécuté pour chaque catégorie.

Exemple: cette classe **Form** contient un attribut **Category** défini avec **enum** et qui peut prendre l'une des valeurs (entière) des trois symboles : CIRCLE, SQUARE, RECTANGLE

```
enum Category {CIRCLE, SQUARE,RECTANGLE};
…
class Form
{
public:
  Form(Category c =CIRCLE, double x=0, double y=0, double p1=0);
  Form(Category c, double x, double y, double largeur, double hauteur );
  …
  void affiche();
  …
private:
  Category category;
  double x, y;                    // centre de la Form
  vector<double> param(1,0.); // par défaut au moins un parameter valant 0.
};
```

Constructeur pour CIRCLE *ou* SQUARE*:*
p1 est le rayon pour CIRCLE et le coté pour SQUARE
Ce constructeur sert aussi de constructeur par défaut

Constructeur pour RECTANGLE

Notion de type paramétré (suite)

Dans l'implémentation:

Ce constructeur de CIRCLE ou de SQUARE vérifie l'adéquation de la catégorie et de la valeur transmise pour le paramètre (rayon / coté)

```
#include "Form.h"
…
Form::Form(Category c, double x, double y, double p1)
       :category(c), x(x), y(y)
{
    switch(category)
    {
        case CIRCLE:
        case SQUARE: param[0] = p1;
           if(param[0] < 0.)
            {
                cout << "Form: incorrect parameter value" << endl;
                exit(EXIT_FAILURE);
            }
            break;
        default: cout << "Form: incorrect category" << endl;
           exit(EXIT_FAILURE);
    }
}
```

Notion de type paramétré (suite)

Dans l'implémentation (suite): la méthode **affiche**

```
#include "Form.h"
…
void Form::affiche()
{
    switch(category)
    {
       case CIRCLE: cout << "CIRCLE with center:(" << x << ", " << y
                         << " ) and radius " << param[0] << endl;
                    break;
       case SQUARE: cout << "SQUARE with center:(" << x << ", " << y
                         << " ) and side " << param[0] << endl;
                    break;
       case RECTANGLE: cout << "RECTANGLE with center:(" << x << ", " << y
                         << " ), width: "    << param[0]
                         << "  and height: " << param[1] << endl;
                    break;
       default: cout << "Form: incorrect category" << endl;
           exit(EXIT_FAILURE);
    }
}
```

Une méthode typique devra toujours contenir un switch sur l'attribut category
il est recommandé de mettre en œuvre le principe d'Abstraction dès que le code spécialisé par catégorie dépasse 2-3 lignes.

Notion de type paramétré : avantage principal

Des instances de différentes catégories peuvent être stockées dans un même conteneur

main.cc

```
#include "Form.h"
…
int main()
{
  vector<Form> tab;
  …
  // ici du code qui ajoute des instances Form
  // de différentes categories dans le vector tab
  …

  // unique boucle qui délègue à la classe Form
  // le détail des actions pour chaque méthode

  for(const auto& s : tab)
     s.affiche();
  …
}
```

Notion de type paramétré : faiblesses

Une seule classe gère le code de toutes les catégories:

- mise au point plus globale/longue
- La classe n'est validée que lorsque toutes les catégories ont été validées

Plus grave, la maintenance du code peut ré-introduire des bugs dans du code validé

- si on veut ajouter une nouvelle catégorie, par exemple TRIANGLE, il faut éditer toutes les méthodes qui contiennent un switch sur l'attribut categorie
- Mauvais approche pour le développement robuste de code : perte de temps

Définir *une classe par catégorie* est-elle la solution ?

- Pas si les classes sont totalement indépendantes :

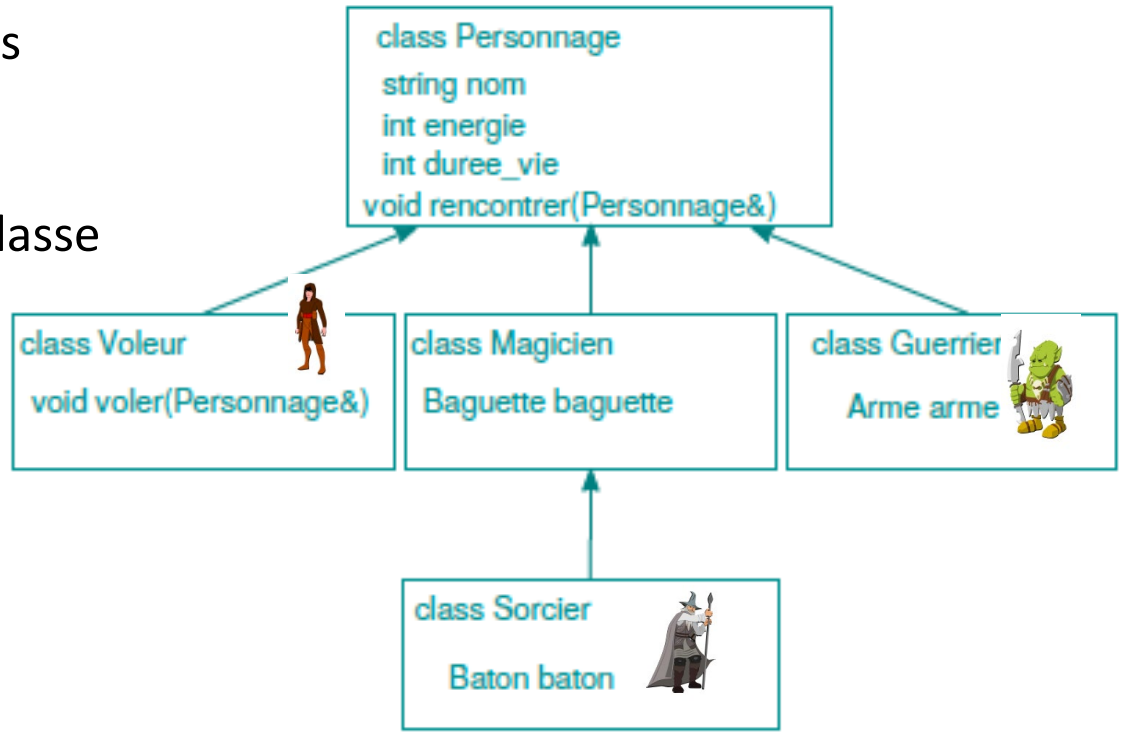
  => beaucoup de code dupliqué dans les classes gérant des entités proches.
- De plus on ne peut plus stocker des instances de catégories différentes dans un même conteneur

La solution est de mettre au point une *hiérarchie de classe (MOOC sem4)*

Mise en œuvre du principe de ré-utilisation avec l'héritage

Motivation: lorsqu'un ensemble d'entités présente un forte cohérence sémantique

- Eviter de dupliquer du code manipulant des propriétés communes
- Partager un sous-ensemble de propriétés/méthodes communes dans une superclasse
- Définir des classes spécialisées à partir de la superclasse
- Environnement professionnel:
  Offrir une base de code cohérente et **validée** pouvant être seulement **étendue** par **l'ajout de sous-classes**



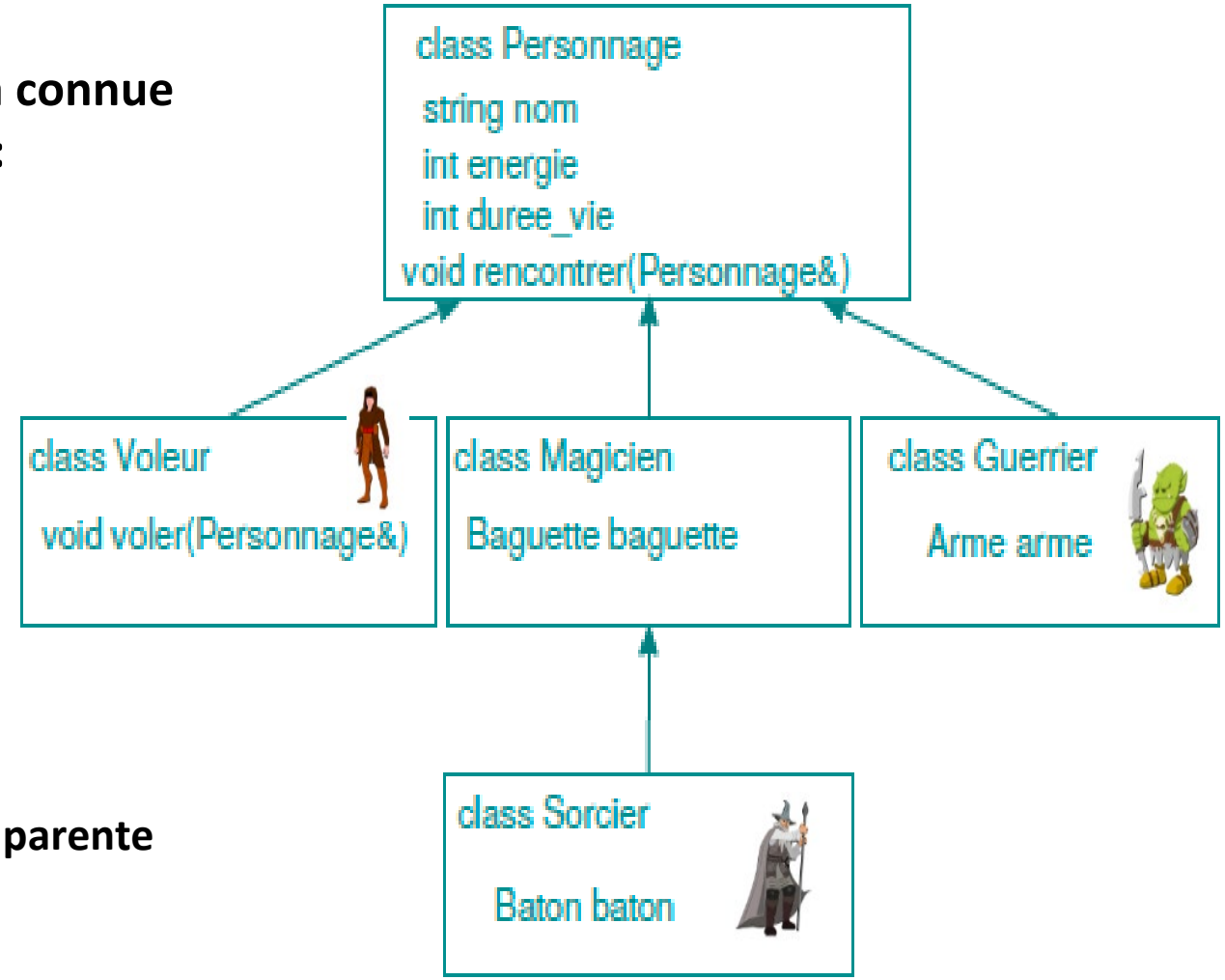
Héritage : Distinguer **“Est un(e)”** de **“Possède un(e)”**

La relation « Possède un(e) » est la relation déjà connue entre une instance d’une classe et ses attributs :
=> Un Personnage possède : nom, energie, duree_vie

La relation « Est un(e) » est celle qui existe entre une sous-classe et sa classe parente:
⇒ Un Sorcier est un Magicien
⇒ Un Magicien est un Personnage

Une sous-classe est aussi appelée une classe *dérivée*

Une classe dérivée est une *spécialisation* de sa classe parente



Résumé

- ***La notion de type paramétré est utile temporairement (Rendu1 projet).***
- ***Il présente l'avantage de pouvoir stocker des instances de différentes categories dans un même conteneur.***
- ***Les inconvénients sont supérieurs à cet avantage:***
  - ***Mise au point plus longue car code plus lourd***
  - ***Risque de ré-introduire des bugs dans un code validé quand on veut augmenter le nombre de categories***

- ***Le concept de hiérarchie de classe et d'héritage résout ces problèmes***
  - ***Le code commun à toutes les classes est rassemblé dans une superclasse***
  - ***On spécialise la superclasse en dérivant une sous-classe indépendante***
  - ***Chaque classe dérivée peut être mise au point et validée séparément***