Module03 – POO en C++

Objectifs

- Classe
- Constructeurs
- Héritage
- Méthode virtuelle / virtuelle pure

Classe – Déclaration

- La déclaration doit être faites dans un fichier d'entête
- Dans le cours, vous ferez un fichier d'entête par classe qui aura le même nom que la classe

```
class MaClasse {
public:
    // …

protected:
    // …

private:
    // …
};
```

Réf. Chapitre 12

Classe – Méthodes spéciales

- Constructeurs : méthodes exécutées après l'allocation de la mémoire nécessaire à la création d'un objet. Il y en a 4 types normalisés
- Destructeur : méthode exécutée avant la désallocation de la mémoire allouée à un objet
- Opérateurs d'affectation : méthodes exécutées lors de l'affectation d'un objet dans un autre

Classe – Constructeurs 1 / 4

- Constructeur par défaut
  - Constructeur sans paramètre
  - Est créé automatiquement si vous ne déclarez pas d'autre constructeur

Televiseur.h

```
class Televiseur {
public:
    Televiseur();
    // ...
private:
    int m_canalActuel;
    int m_volume;
    bool m_estAllume;
};
```

Televiseur.cpp

```
Televiseur::Televiseur() :
    m_canalActuel(1),
    m_volume(20),
    m_estAllume(false)
{
    // ...
}
```

Classe – Constructeurs 2 / 4

- Constructeur d'initialisation
  - Constructeur avec paramètres

Televiseur.h

```
class Televiseur {
public:
    Televiseur(int p_canalActuel,
               int p_volume,
               bool p_estAllume = false);
    // ...
private:
    int m_canalActuel;
    int m_volume;
    bool m_estAllume;
};
```

Televiseur.cpp

```
// Ctor d'initialisation avec un paramètre qui a une valeur par défaut
Televiseur::Televiseur(int p_canalActuel, int p_volume, bool p_estAllume) :
    m_canalActuel(p_canalActuel),
    m_volume(p_volume),
    m_estAllume(p_estAllume)
{
    ;
}
```

Réf. Chapitre 14

Classe – Constructeurs 3 / 4

- Constructeur par copie
  - Constructeur qui prend un **référence constante** de l'objet à copier
  - Est créé automatiquement si vous ne déclarez pas d'autre constructeur

Televiseur.h

```
class Televiseur {
public:
        Televiseur(const Televiseur&
p_objetACopier);
    // ...
private:
    int m_canalActuel;
    int m_volume;
    bool m_estAllume;
};
```

Televiseur.cpp

```
Televiseur::Televiseur(const Televiseur&
p_objetACopier) :
    m_canalActuel(p_objetACopier.m_canalActuel),
    m_volume(p_objetACopier.m_volume),
    m_estAllume(p_objetACopier.m_estAllume)
{
    // ...
}
```

Réf. Chapitre 14

Classe – Constructeurs 4 / 4

- Constructeur par déplacement
  - Constructeur qui prend un **référence constante** de l'objet à copier
  - Est créé automatiquement si vous ne déclarez pas d'autre constructeur

Televiseur.h

```
class Televiseur {
public:
        Televiseur(Televiseur&&
p_rvalue);
    // ...
private:
    int m_canalActuel;
    int m_volume;
    bool m_estAllume;
};
```

Televiseur.cpp

```
Televiseur::Televiseur(Televiseur&& p_rvalue) :
    m_canalActuel(p_rvalue.m_canalActuel),
    m_volume(p_rvalue.m_volume),
    m_estAllume(p_rvalue.m_estAllume)
{
    // ...
}
```

Sera revu avec l'allocation dynamique de ressources

Réf. Chapitre 14 et 23

Classe – Destructeur

- Un destructeur est créé automatiquement par le compilateur si vous n'en créez pas un
- Sert à libérer les ressources dont l'objet à responsabilité

Televiseur.h

```
class Televiseur {
public:
    ~Televiseur();
    // ...
};
```

Televiseur.cpp

```
Televiseur::~Televiseur() {
    // ...
}
```

Sera revu avec l'allocation dynamique de ressources

Réf. Chapitre 14 et 23

Classe – Utilisation d’un constructeur délégué

- À partir d’un constructeur vous pouvez appeler un autre constructeur de la même classe

Televiseur.cpp

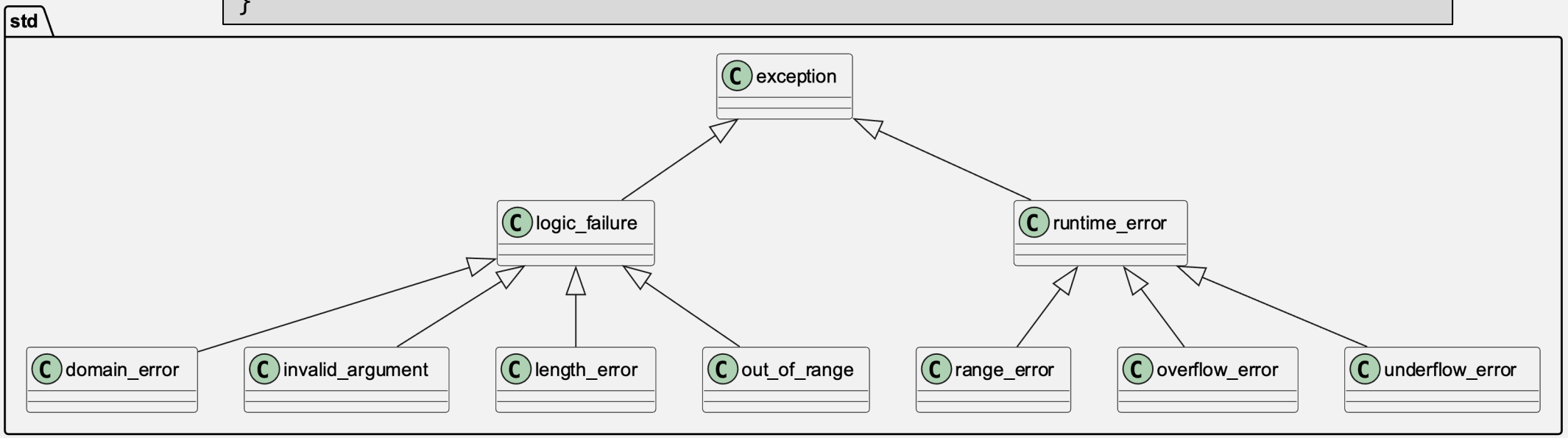
```
// Utilisation d'un constructeur délégué
Televiseur::Televiseur()
: Televiseur(1, 20, false) {
    // ...
}
```

Préconditions

- Deux méthodes classiques en C++
  - Utiliser des assertions :

    Ex. :
    ```
    assert(p_volume < 0 || p_volume > 100);
    ```
  - Utiliser des levées d'exceptions

    Ex. :
    ```
    if (p_volume < 0 || p_volume > 100) {
        throw std::invalid_argument("Le volume doit être compris entre 0 et 100");
    }
    ```



Héritage

- On peut étendre / spécialiser une classe en héritant de ses propriétés et en les complétant / modifiant
- Le C++ permet d'hériter de plus d'une classe : ce n'est pas aborder dans le présent cours. Une réponse rapide est qu'il faut ajouter le mot clef « virtual » devant chaque classe héritée. Il faut aussi appeler explicitement les constructeurs des classes parentes. Globalement, **l'héritage multiple** pose beaucoup de problème et **est à éviter** !

```
class Televiseur : public Actionnable {
    // ...
};
```

Réf. Chapitre 20 et 21
(non vu en cours)

Méthodes

```
class Televiseur {
public:
    virtual bool estAllume() const;
    virtual void allumer();
    virtual void eteindre();
};
```

- Les méthodes permettent d'implanter les comportements des objets
- Elles ont accès à l'objet à partir du mot clef « this » qui représente l'adresse de l'objet courant (La notion d'adresse est détaillée dans les modules suivants)
- Pour le moment, retenez la notation this->m_ABC pour accéder à la donnée membre m_ABC
- Pour appeler un membre de la classe mère, il faut utiliser le nom de la classe suivi de « :: » et du nom du membre (Ex. MaClasseParent::m_maDonnee)
- Par défaut, une méthode n'est pas virtuelle (comme en C#). Si vous la redéfinissez, cette nouvelle version ne sera peut-être jamais appelée (Voir type dynamique : type réel de l'objet connu à l'exécution et le type statique : type déclaré dans le code connu à la compilation)

Méthodes spéciales – Généralités et affectation

- Comme dans beaucoup d'autre langage, C++ permet de déclarer et définir des opérateurs afin de facilité l'écriture et la lecture du code
- Exemple d'opérateurs : +, /, -, *, new, delete, =, ==, !=, etc.
- Ici, nous parlerons seulement de l'opérateur d'affectation qui peut être redéfini avec deux variations :
  - <classe>& operator=([const] <classe>& p_objetACopier)
  - <classe>& operator=(<classe>&& p_rvalue)

Réf. Chapitre 16.3

Méthodes spéciales – Généralités et affectation

Televiseur.h

```
Televiseur& operator=(const Televiseur& p_objetAAffecter);
Televiseur& operator=(Televiseur&& p_objetAAffecter);
```

Televiseur.cpp

```
Televiseur& Televiseur::operator=(const Televiseur& p_objetAAffecter) {
     if (this != &p_objetAAffecter) {
          this->m_canalActuel = p_objetAAffecter.m_canalActuel;
          this->m_volume = p_objetAAffecter.m_volume;
          this->m_estAllume = p_objetAAffecter.m_estAllume;
     }

     return *this;
}

Televiseur& Televiseur::operator=(Televiseur&& p_objetAAffecter) {
     if (this != &p_objetAAffecter) {
          this->m_canalActuel = p_objetAAffecter.m_canalActuel;
          this->m_volume = p_objetAAffecter.m_volume;
          this->m_estAllume = p_objetAAffecter.m_estAllume;
     }

     return *this;
}
```

Réf. Chapitre 16.3

Abstraction

- La notion d'interface n'existe pas en C++
- Une classe peut être abstraite
- Une classe est abstraite si et seulement si la classe à au moins une méthode abstraite, appelée aussi méthode virtuelle pure
- Si vous n'avez pas de méthode à rendre abstraite, vous pouvez déclarer le destructeur comme étant un destructeur virtuel pur : il faudra quand même ici le définir

```
class Actionnable {
public:
    virtual bool estAllume() const = 0;
    virtual void allumer() = 0;
    virtual void eteindre() = 0;
};
```

Visibilité – Membres

- **public** :
  - Tout le monde peut accéder aux membres déclarées avec cette visibilité
- **protected** :
  - Seules les classes filles peuvent accéder aux membres déclarées avec cette visibilité
- **private** :
  - Seule la classe qui les déclare peut accéder aux membre déclarées avec cette visibilité

Visibilité – Héritage

- L’utilisation des visibilités au moment de la déclaration de l’héritage permet de limiter la visibilité des membres des classes héritées
  - **public** : les visibilités des membres des classes hérités sont inchangées
  - **protected** : les visibilités des membres « public » des classes hérités deviennent « **protected** »
  - **private** : les visibilités des membres « **public** » / « **protected** » deviennent « **private** »

Références

- https://en.cppreference.com/w/cpp/language/value_category : catégorie de variable
- https://en.cppreference.com/w/cpp/language/copy_constructor : constructeurs par copie
- https://en.cppreference.com/w/cpp/language/copy_assignment : operateur d'affectation
- https://en.cppreference.com/w/cpp/error/exception : Exceptions