

Chapitre 16

Fonctions virtuelles et classes abstraites

1. Généralités

- Ligature statique => choix de la fonction membre dépend du type statique par exemple : de l'objet receveur.
- Le typage statique est le type par défaut en C++.
- Ligature dynamique => choix de la fonction dépend du type dynamique.
- Le mot clé `virtual` force la ligature dynamique.

2. Fonction virtuelle (`virtual`)

```
#include <iostream>

using namespace std;

class X {
public:
    void f() { cout << "x:f\n"; }
};

class Y:public X {
public:
    void f() {cout << "y:f\n"; }
};
```

```
int main() {
    X a;
    Y b;

    X* ptr = &a;
    ptr->f();
    ptr = &b;
    ptr->f();
    return 0;
}
```

Sortie:

```
x:f
x:f
```

- Suite à 2 appels `ptr->f()`, nous constatons que les deux utilisent la même version de la fonction `f` définie dans la classe de base `X` car `ptr` est un pointeur du type `X` et ne voit donc pas que les propriétés de la classe `X`.
- Comment faire pour que `ptr` fasse correctement l'appel à la fonction membre `f`?
- Il faut déclarer la fonction `f` comme étant virtuelle.

```
class X {
public:
    virtual void f() { cout << "x:f\n"; }
};
```

- Par cette écriture, le 2^e appel `ptr->f()` fera référence à la fonction `f` de la classe `Y` au lieu de la fonction `f` de la classe de `X`.

3. Polymorphisme

- Le même appel `ptr->f()` correspond à deux résultats différents (fonctions différentes: `f` de `X`, et `f` de `Y`).
- La fonction est sélectionnée en fonction de la classe pointée par le pointeur `ptr`.

4. Ligature dynamique

- L'association de l'appel à la partie du code à exécuter est différée (attend l'exécution pour définir le type) au moment de l'exécution du programme, opération plus coûteuse.
- `virtual` permet de masquer le typage statique.

5. Qui peut être "virtual" et qui ne le peut pas?

- Peuvent être "virtual":
 - Fonctions membres non statiques.
 - Destructeurs.
- Ne peuvent pas être "virtual":
 - Champs membres.
 - Constructeurs.

6. Classes abstraites

- Une classe abstraite n'existe que pour être héritée.
- Une classe est dite abstraite si elle contient au moins une fonction virtuelle pure.

```
class X {  
    // Affiche est une fonction virtuelle pure car = 0.  
    virtual void affiche() = 0;  
};
```

- Il est impossible de créer (instancier) un objet à partir d'une classe abstraite.

```
int main () {  
    X a; // Erreur  
    return 0;  
}
```

- Les classes qui héritent d'une classe abstraite doivent obligatoirement définir la ou les fonctions virtuelles pures.

```
class Y:public X {  
  
    // Même si le mot-clé virtual ne précède pas le nom  
    // de la fonction affiche, elle reste quand même virtuelle  
    // car dans la classe de base, elle est déclarée ainsi.  
    // Donc nous n'avons pas besoin de le préciser encore  
    // une fois.  
  
    void affiche() {  
        cout << "Y:f\n";  
    }  
};
```