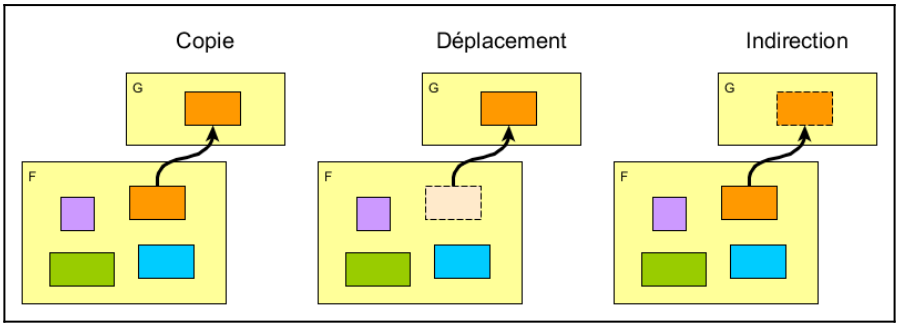
Copies, déplacements et indirections

contexte appelant et contexte de la fonction

schéma global



copie

duplication de l'objet en mémoire, indépendants. si modification de l'un, l'autre n'est pas modifié. A la fin de la fonction, la copie est détruite, toutes les modifications sont perdues.

Uniquement sur objets copiables

déplacement

l'objet est déplacé depuis le contexte de la fonction appelant vers le contexte de la fonction appelée. Idem copie; les modifications sont

perdus à la fin de la fonction. Différence avec la copie : plus light pour les objets complexes, et variable initiale devient invalide.

```
void g(int j) {}

void f() {
    int i { 123 };   // non const, le déplacement est une
modification
    g(std::move(i)); // l'objet contenu dans la variable i
est déplacé dans
                     // la variable j de la fonction g, i
devient invalide
}
```

indirections

cas particulier des références.

Indirection = permet d'accéder à distance à un objet, comme s'il était dans le contexte.

```
void g(int & j) {
    ++g;
}

void f() {
    int i { 123 };
    g(i);
    std::cout << i << std::endl; // affiche 124
}
```

j est une indirection (référence) sur i, permet d'utiliser l'objet de i dans g. Toute modification sur j sera en fait effectué sur l'objet de i.

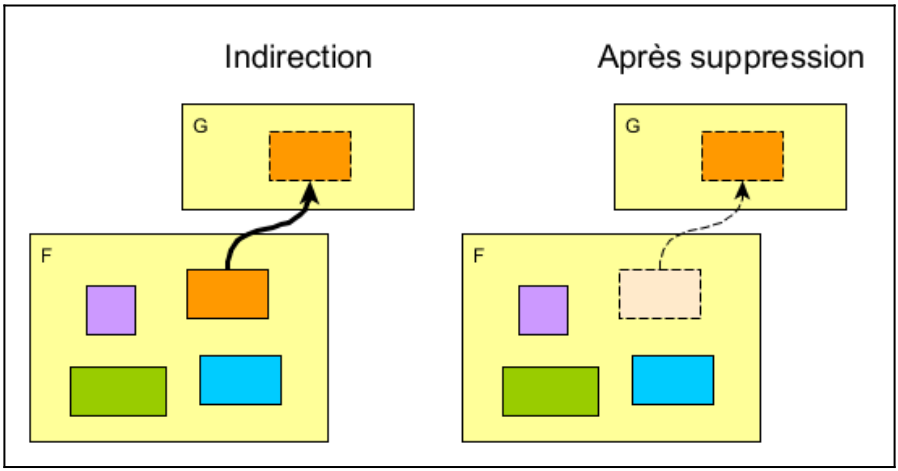
Référence constante : indirection, mais non modifiable

Plusieurs types d'indirections : peut etre null ou non (référence doit toujours être valide), managé ou non = responsable de détruire l'objet (référence = non managé), affectable ou non (référence = non affectable)

- référence
- std::reference_wrapper (affectable)
- itérateur = indirection sur collection
- pointeur = peut etre null
- pointeur intelligent = managé (partagé = std::shared_ptr ou non = unique_ptr), pointeur nu = non managé

Validité

Déjà vu pour les itérateurs : l'objet d'origine ne doit pas être déplacé ou supprimé (par exemple après vector::push_back)



Après suppression (n'importe quoi qui invalide l'objet), indirection correspond à un objet invalide, comportement indéterminé. Utilisation de l'indirection = fait n'importe quoi, ne jamais utiliser une indirection invalide.

Dans la cas particulier d'un appel de fonction : f appelle g, f est en “pause” et g s'exécute. Reviens a f quand g est fini et indirection est détruite dans g. Donc pas de risque qu'une ligne de code dans f invalide l'objet = pas de problème.

Problème → lorsque conserve une indirection dans une variable, contexte multithread, etc.

Paramètres de retour

Ne pas retourner une indirection sur un variable locale, qui sera détruite à la fin de la fonction (donc indirection sur variable invalide).

(N)RVO : optimisation pour retour, le plus efficace. + conditions d'utilisation.

```
int g() {
    int i;
    return i;
}
```

Par valeur, mais pas de copie ici, optimisé. Note : utilisation de déplacement = désactive optimisation, moins performant.

Conclusion

Bien comprendre les concepts de durée de vie et de portée, en particulier pour les indirections invalides. Suivre quand les objets sont crées, sont détruits, sont déplacés. Idem pour les indirections et les objets suivis.

Chapitre précédent	Sommaire principal	Chapitre suivant