

Branchements conditionnels

Jusqu'ici, toutes les instructions des programmes étaient exécutées, et les unes après les autres.

Les **structures de contrôle** permettent de changer ce comportement.

Il y a 3 structures de contrôle:

- les branchements conditionnels,
- les itérations, et
- les boucles conditionnelles.

Nous allons commencer par les **branchements conditionnels**, qui permet de sauter certaines parties du programme si certaines conditions sont remplies, et qui utilisent le mot-clé `if`.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int n;

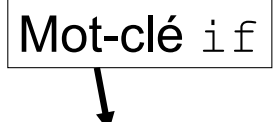
    cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
    cin >> n;

    if (n < 5) {
        cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
    } else {
        cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
    }

    cout << "Au revoir" << endl;

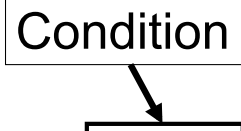
    return 0;
}
```

Mot-clé if




```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

Condition



```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

Une accolade ouvrante




```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

Cette instruction sera exécutée si la condition est *vraie*.

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

Une accolade fermante



```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```


Le mot-clé else

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

Une accolade ouvrante

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```



Cette instruction sera exécutée si la condition est *fausse*.

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```



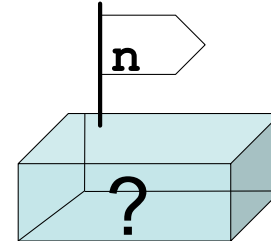
Une accolade fermante

→ `int n;`

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

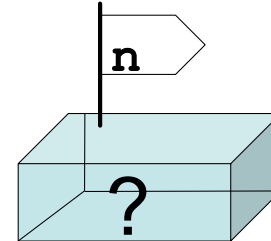
|

```
int n;
```

```
→ cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
→ cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

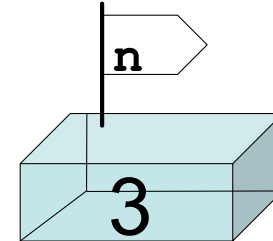
```
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
|
```

```
int n;
```

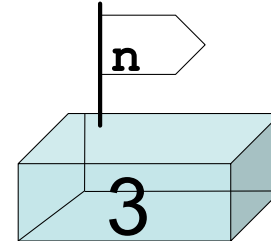
```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

?

```
→ if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
|
```



```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

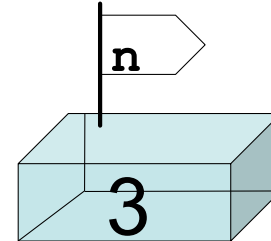
```
→ cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

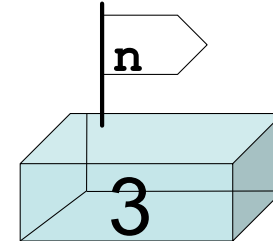
```
→ cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
Votre nombre est plus petit que 5.
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

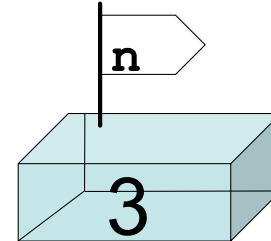
```
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
→ cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
Votre nombre est plus petit que 5.
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

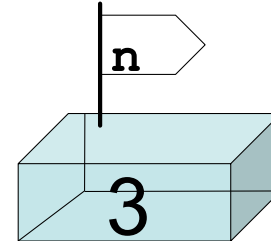
```
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
→ cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
Votre nombre est plus petit que 5.
```

```
Au revoir
```

```
|
```

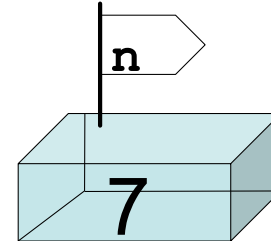
```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
    ?  
→ if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
7
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

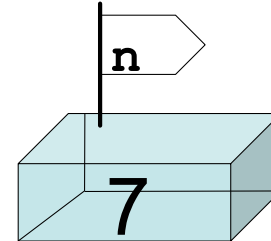
```
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
→ cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
7
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;
```

```
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

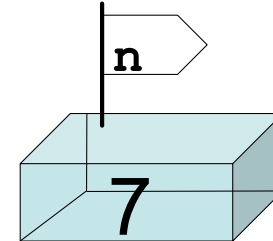
```
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
```

```
} else {
```

```
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

```
}
```

```
➡ cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
7
```

```
Au revoir
```

```
|
```

Les accolades délimitent un bloc d'instructions

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```


Les accolades délimitent un bloc d'instructions

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

On peut mettre autant d'instructions qu'on veut dans un bloc.

Supposons qu'on veuille aussi afficher la valeur de `n` quand `n` est plus petit que 5.

Il suffit d'ajouter une instruction dans le premier bloc:

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
    cout << "Votre nombre est " << n << endl;  
} else {  
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;  
}
```

Quand un bloc contient une seule instruction, il n'est pas obligatoire d'utiliser des accolades.
On aurait pu écrire:

```
if (n < 5)
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;
else
    cout << "Votre nombre est plus grand ou egal a 5." << endl;
```

Néanmoins, une bonne pratique est de **toujours utiliser des blocs**, même quand il n'y a qu'une seule instruction.

Ca facilite l'ajout d'instructions.

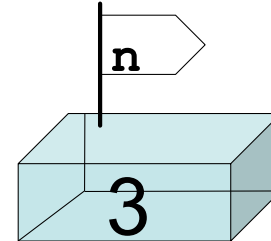
Une instruction `if` peut ne pas avoir de deuxième partie.

Par exemple, si on veut ne rien afficher si `n` est plus grand ou égal à 5, il suffit d'enlever la deuxième partie, à partir du `else`:

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
}
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```



```
→ if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
}  
  
cout << "Au revoir" << endl;
```

Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
|
```

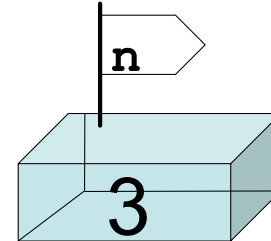
```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {
```

```
→ cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
}
```

```
cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

```
Votre nombre est plus petit que 5.
```

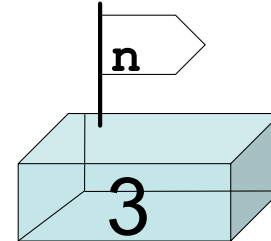
```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
}
```

```
→ cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
3
```

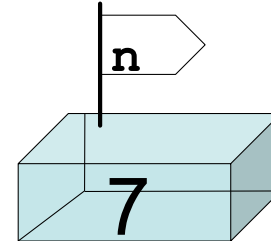
```
Votre nombre est plus petit que 5.
```

```
Au revoir
```

```
|
```

```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```



```
→ if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
}  
  
cout << "Au revoir" << endl;
```

Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
7
```

```
|
```

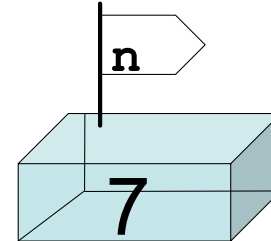


```
int n;
```

```
cout << "Entrez votre nombre:" << endl;  
cin >> n;
```

```
if (n < 5) {  
    cout << "Votre nombre est plus petit que 5." << endl;  
}
```

```
➡ cout << "Au revoir" << endl;
```



Ce qui s'affiche dans la fenêtre Terminal:

```
Entrez votre nombre:
```

```
7
```

```
Au revoir
```

```
|
```

Les choix imbriqués

L'instruction `if` suit donc le schéma:

```
if (condition1) {  
    ...  
} else {  
    ...  
}
```

Les instructions figurant dans les blocs sont absolument quelconques. *Il peut donc s'agir d'autres instructions `if`.*

Choix imbriqués: exemple

```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

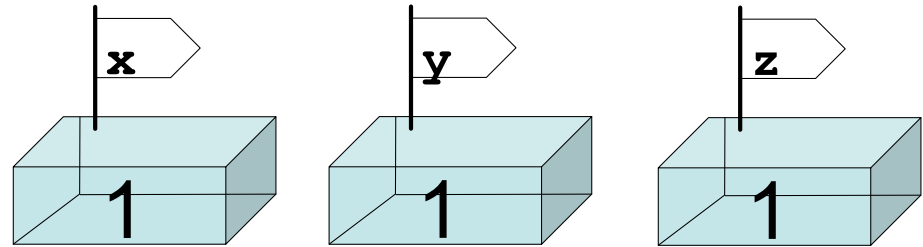
Choix imbriqués: exemple

```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

Attention à ne pas abuser de cette solution.

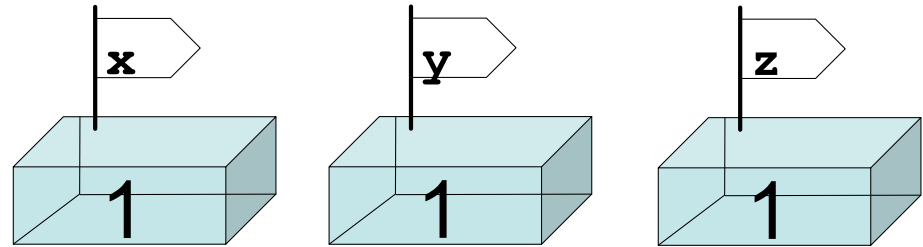
Au-delà de 3 niveaux, le code devient vite illisible!

Supposons:



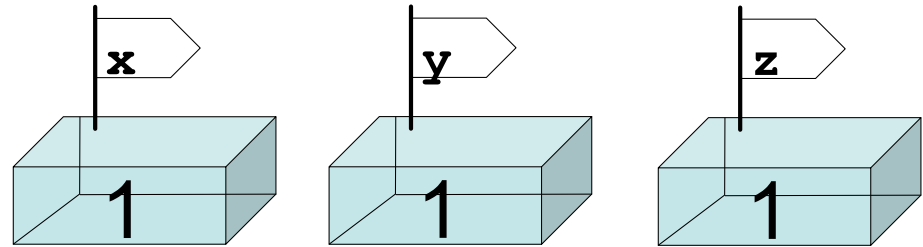
```
→ if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

Supposons:



```
if (x == y) {  
→ if (y == z) {  
    cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
} else {  
    cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
}  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}  
}
```

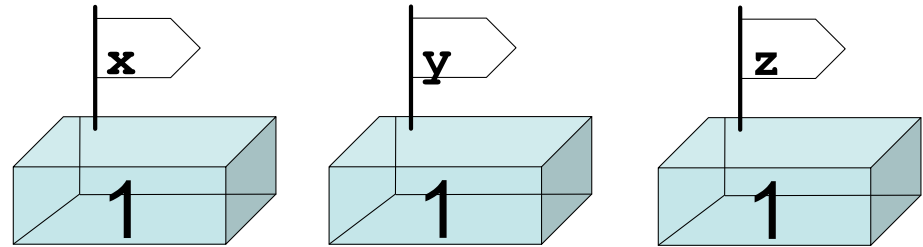
Supposons:



```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        ➔ cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

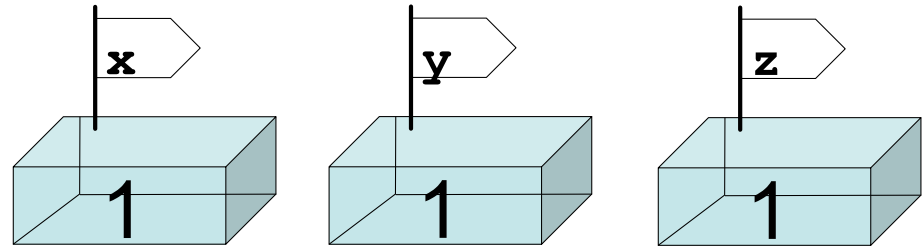
Les trois valeurs sont egales. **est affiché**

Supposons:




```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
→ } else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

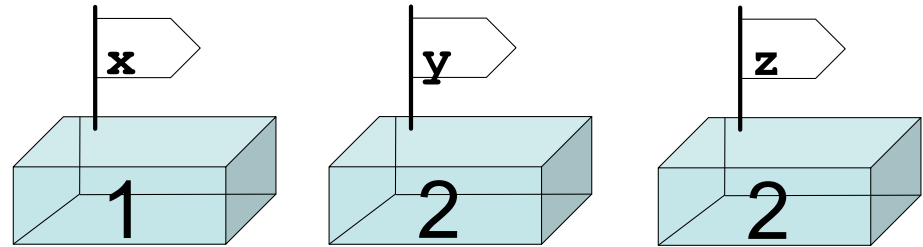

Supposons:



```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

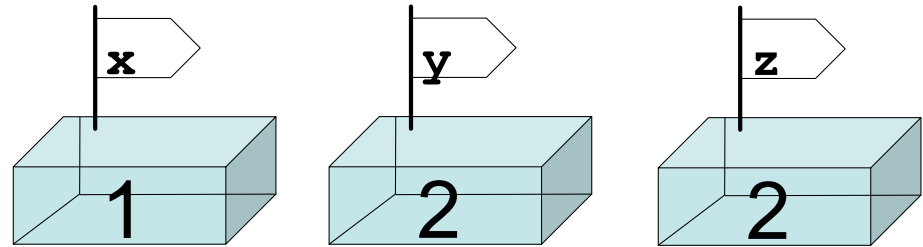


Supposons:



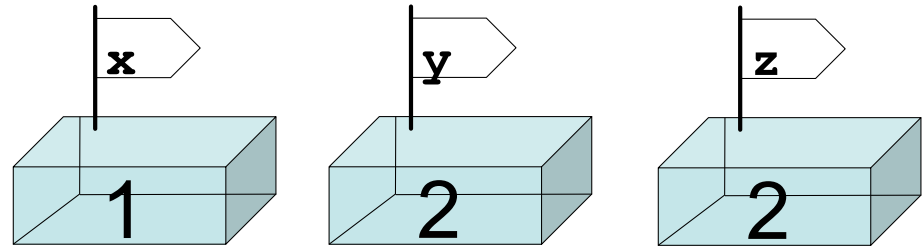
```
→ if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

Supposons:



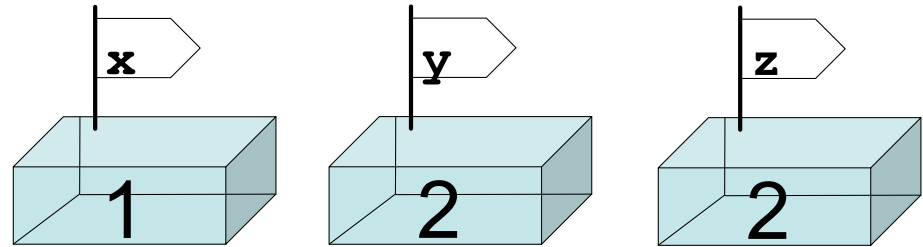
```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
→ if (x == z) {  
    cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
} else {  
    if (y == z) {  
        cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
    }  
}  
}
```

Supposons:



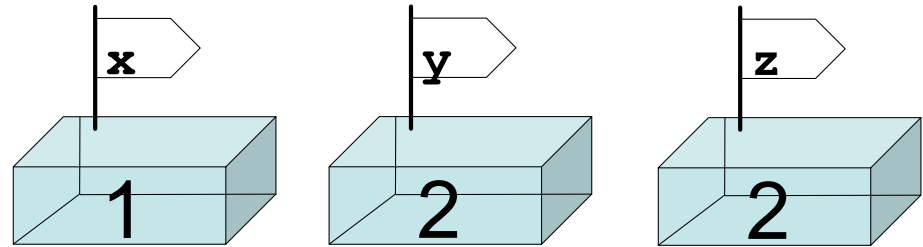
```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        → if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

Supposons:



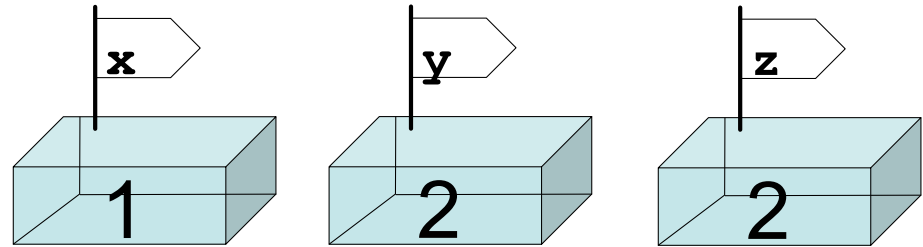
```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            ➔ cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales. est affiche"  
        }  
    }  
}
```

Supposons:



```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

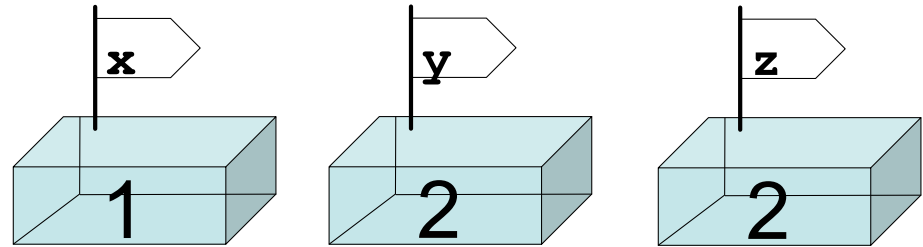
Supposons:



```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

→

Supposons:



```
if (x == y) {  
    if (y == z) {  
        cout << "Les trois valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        cout << "Seules les deux premieres valeurs sont egales." << endl;  
    }  
} else {  
    if (x == z) {  
        cout << "Seules la premiere et la troisieme valeurs sont egales." << endl;  
    } else {  
        if (y == z) {  
            cout << "Seules les deux dernieres valeurs sont egales." << endl;  
        } else {  
            cout << "Les trois valeurs sont differentes." << endl;  
        }  
    }  
}
```

