Module C++

FIP 1A CNAM

Déroulement du module

- 8 modules d’une demie journée (4h)
- 4 premiers modules :
  - 1 à 2h théorie
  - 1 à 2h de TP en salle machine
- Les 3 suivants :
  - Travail en groupe
  - Code review en privé

Critères d’évaluation

- Notes des Travaux Pratiques individuels
- Note des Travaux Pratiques en groupe
- Note du projet final (coeff. 2)

Historique du C++

- « C with classes » : 1979
- « ***The C++ Programming Language » publié en 1985 par*** Bjarne Stroustrup
- ***C++ 98 (1998)***
- ***C++11 (2011): Refonte du langage vers le C++ « Moderne »***

Le C++, une fédération de langages:

- Le C:
  - Préprocesseur,
  - Organisation du code en blocs,
  - types de base, tableaux, pointeurs…

Le C++, une fédération de langages:

- Les classes :
    - Héritage, polymorphisme,
    - Abstraction,
    - Encapsulation, fonctions virtuelles,
    - Constructeurs, destructeurs…

Le C++, une fédération de langages:

- La STL (« Standard Template Library »):
  - Comporte des Conteneurs, Itérateurs, des algos spécifiques,
  - A ses propres conventions…

Le C++, une fédération de langages:

- Les Templates :
    - Programmation générique,
    - Paradigme différent du C++ « classique »

Les points forts du C++

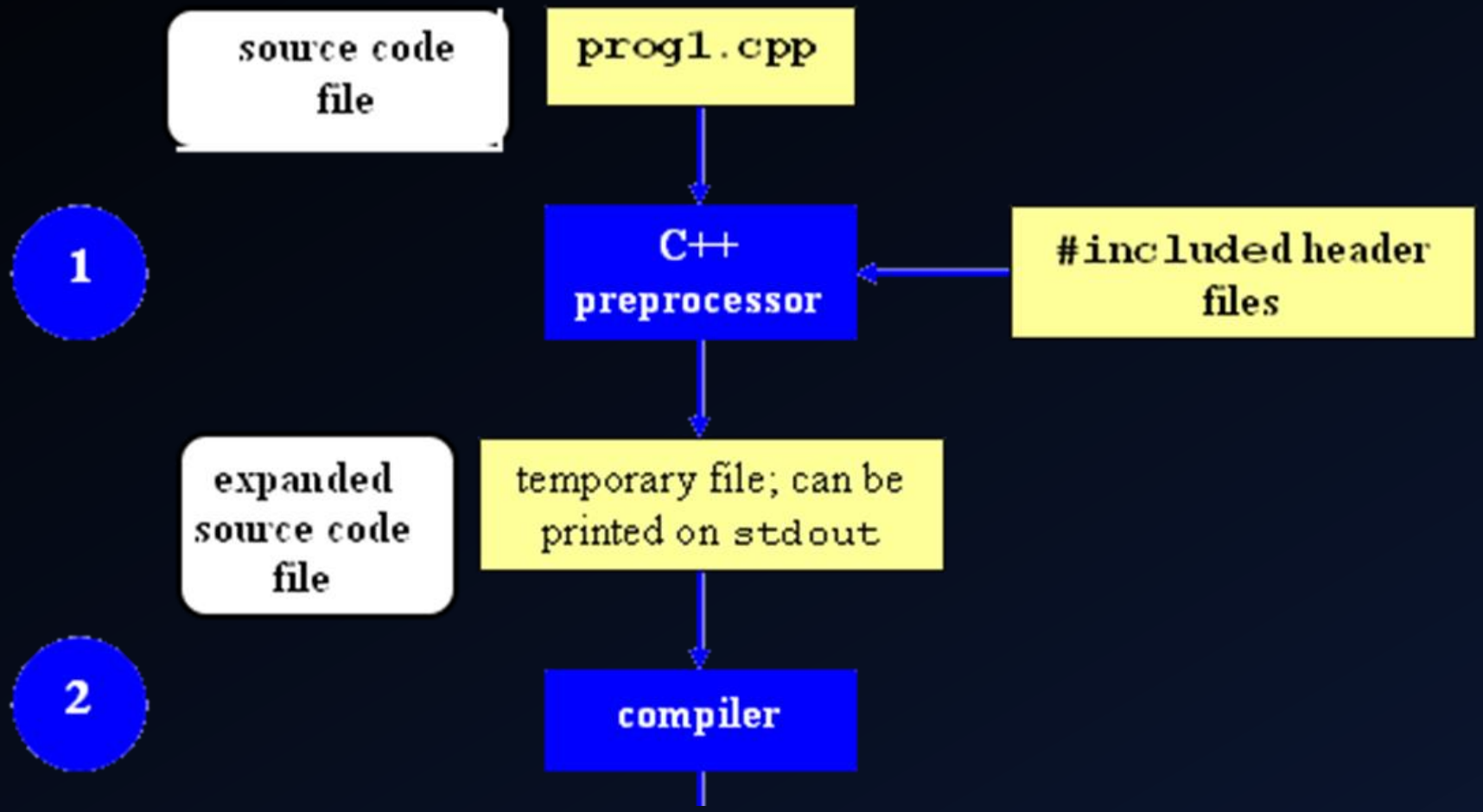
- Performances:
    - 3D,
    - Programmes « Temps réel »,
    - Calculs énergivores
- Portabilité sur les principales plate-formes,

- Code machine « bas-niveau », organisation du code « haut-niveau »

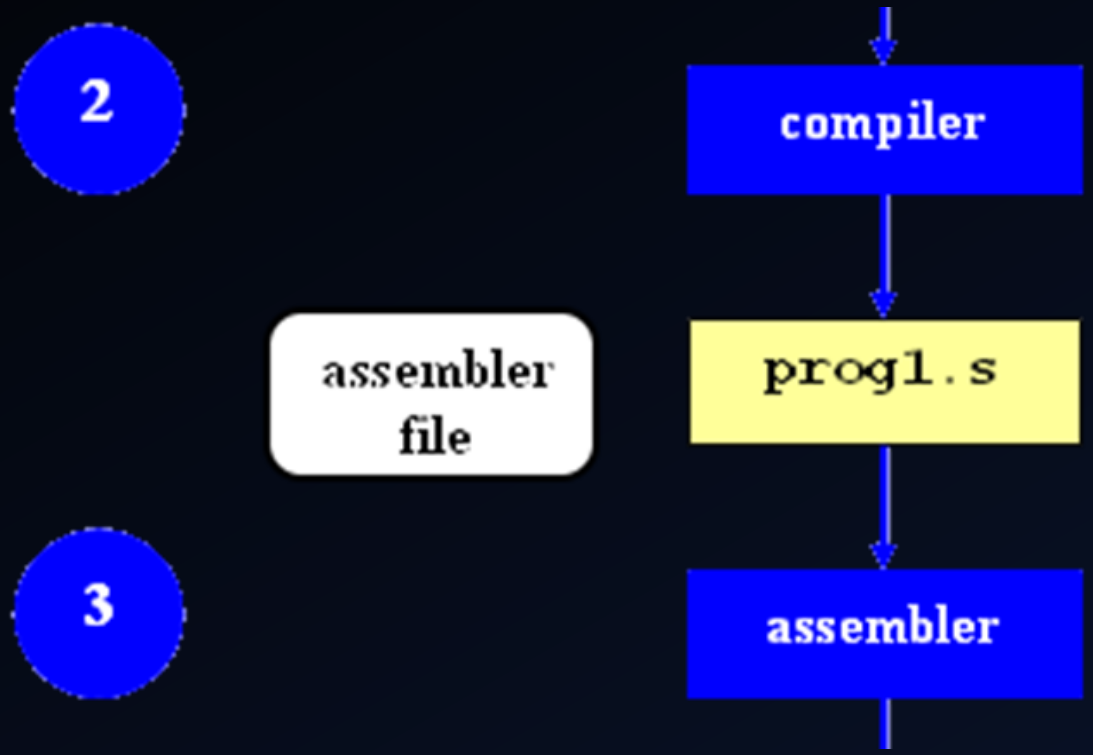
Programmer en C++

LES BASES THÉORIQUES

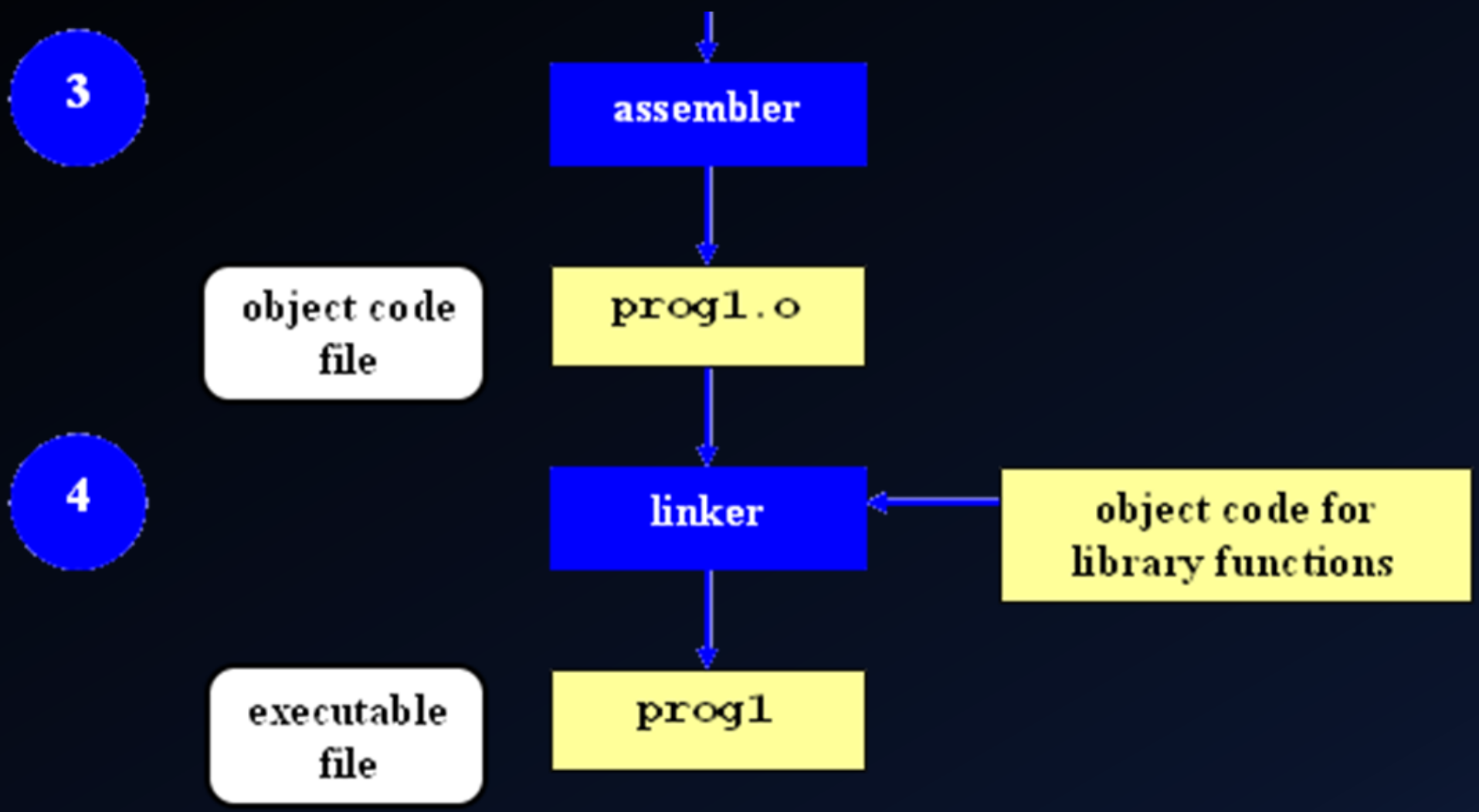
Les étapes de la construction d'un programme



Les étapes de la construction d’un programme



Les étapes de la construction d’un programme



Les types de données

- Caractères (char, string)
- Entiers (int)
- Nombres décimaux (float)
- Types définis par l’utilisateur.

Les conversions entre types de données

- Les casts à la compilation :

  static_cast<TypeName>()

- Les casts à l'exécution:

  dynamic_cast<TypeName>()

- Les méthodes de la bibliothèque standard (STL)

Vocabulaire

- La Déclaration permet de donner certaines informations au compilateur, par exemple:

```
extern int x;                                   // object declaration
std::size_t numDigits(int number);              // function declaration
class Widget;                                   // class declaration
```

Vocabulaire

- La signature est révélée par la déclaration d'une fonction par exemple:

```
std::size_t nombreEleves(int number);
```

Vocabulaire

- La définition fournit au compilateur les infos qui lui manquent dans la déclaration. Pour un objet ce sera l'espace mémoire à allouer, pour une fonction ou une fonction template, le corps de la fonction sera aussi fourni.
- Exemples:

```
int x;  // Définition d'un objet

int Somme (int a, int b) // Définition d'une fonction

{

        return a + b;

}
```

Vocabulaire

- L'Initialisation est le processus consistant à donner à l'objet sa première valeur. Pour les objets définis par l'utilisateur, le *constructeur par défaut* est appelé.
- Exemples:

```
int x;  // initialisation d'un int avec valeur par défaut
int y = 2; // initialisation d'un int à 2
MonObjet myItem(); // Initialisation via constructeur par défaut
```

Programmer en C++

QUELQUES BASES PRATIQUES

Les pointeurs en C++

- Les pointeurs existent en C++, de par son « héritage » du C.
- Exemple de déclaration de pointeur en C++ :

```cpp
#include <iostream>

int main()
{

    int i = 2;
    int* j = &i;
    std::cout<< "i = " << i++ << std::endl;
    std::cout << "j = " << *j << std::endl;
}
```

Les références en C++

- Les références, comme les pointeurs, sont des variables du type qu'elles permettent de manipuler. Il y a toutefois quelques règles à respecter:

  - Elles ne peuvent jamais être nulles ou pointer vers une valeur nulle.

  - Elles pointent vers le même objet tout au long de leur cycle de vie, on ne peut pas les réassigner.

Lvalues et Rvalues, que représentent-elles?

- En C++ tous les objets sont soit des lvalues soit des rvalues.

Lvalues et Rvalues, que représentent-elles?

- LValue: un objet dont la ressource ne peut pas être réutilisée. Par exemple:
    - une variable nommée par exemple.
    - une variable dont le scope est plus grand que le bloc en cours
    - un objet qui a un emplacement dans la mémoire.
- Une référence vers une lvalue aura un seul esperluette &

Lvalues et Rvalues, que représentent-elles?

- Rvalue: un objet dont la ressource peut être réutilisée sans impacter le code autour. Par exemple:

  - le résultat d'un calcul (int x = 3+2) .

  - Le constructeur par défaut d'un objet (MaClasse() <= peut être modifié sans conséquence sur le reste du programme)

  - un objet qui n'a pas encore d'emplacement dans la mémoire.

- Une référence vers une rvalue aura deux esperluettes &&

Les tableaux en C++

- Les tableaux sont un héritage du C, ils fonctionnent de la même manière.

```
TYPE NOMDUTABLEAU[TAILLE]
```

```
int tableau[10];
```

- Comme tout héritage du C, on cherchera un maximum à les éviter, et les remplacer par des objets de la librairie standard C++ (STL)

Afficher dans la console

```cpp
#include <iostream>

int main()
{
    std::cout << "Hello, world!\n";
}
```

Saisir dans la console

```cpp
#include <iostream>

int main()
{
    std::string saisie;
    std::cin >> saisie;

    std::cout << "Vous avez saisi: " << saisie << std::endl;
}

```