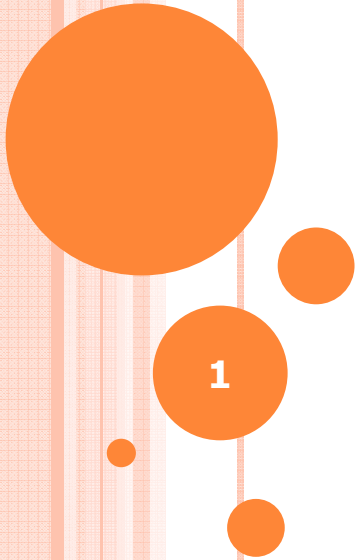
Licence STS

Université Claude Bernard Lyon I

# LIF1 : Algorithmique et Programmation Impérative, Initiation




## COURS 4 : Passage de paramètres
## Erreurs fréquentes en C

# Objectifs de la séance

- Faire le point sur les paramètres
  - Paramètres formels / effectifs
- Comprendre le mécanisme de passage des paramètres
  - Par valeur (donnée)
  - Par adresse ou référence (donnée / résultat)
- Apprendre à transformer une fonction en procédure
- Faire le tour d'horizon des erreurs fréquentes commises en TP

# PLAN

- Paramètres formels / paramètres effectifs
- Passage de paramètres
  - Par valeur ou donnée
  - Par adresse ou donnée / résultat
- Transformation fonction → procédure
- Exemples
- Les erreurs en C

# Paramètre formel / effectif

- Paramètre formel : variable utilisée dans le corps du sous-programme
  (il fait partie de la description de la fonction)
- Paramètre effectif : Il s'agit de la variable (ou valeur) fournie lors de l'appel du sous-programme
  (valeurs fournies pour utiliser la fonction et valeurs renvoyées)
- Copie de la valeur du paramètre effectif vers le paramètre formel correspondant lors de l'appel
- Paramètres formel et effectif ont des noms différents

# PARAMÈTRE FORMEL / EFFECTIF

- Lorsqu'on écrit l'en-tête d'un sous-programme, il s'agit des paramètres formels
  - Exemple : int moyenne (int x, int y)

    x et y sont les paramètres formels ; ils n'ont pas de valeur particulière dans la définition du sous-programme
- Lorsqu'on appelle un sous-programme, il s'agit des paramètres réels ou effectifs
  - Exemple resultat=moyenne (a,b)

    a et b sont les paramètres effectifs ; ils doivent avoir une valeur du même type que les paramètres formels

# PASSAGE DE PARAMÈTRES FORMELS

- **Données** (passage par valeur) :
  - le sous-programme dispose d'une copie de la valeur.
  - Il peut la modifier, mais l'information initiale dans le code appelant n'est pas affectée par ces modifications.

    Syntaxe : type nom ;
- **Résultats** ou **données / résultats** (passage par adresse) :
  - le sous programme dispose d'une information lui permettant d'accéder en mémoire à la valeur que le code appelant cherche à lui transmettre.
  - il peut alors modifier cette valeur, le code appelant aura accès aux modifications faites sur la valeur.

    Syntaxe : type **&** nom ;

# PASSAGE PAR VALEUR

- valeur de l'expression passée en paramètre copiée dans une variable locale
  - Utilisée pour faire les calculs dans la fonction appelée
  - aucune modification de la variable locale ne modifie la variable passée en paramètre
  - La variable locale ayant servi à effectuer les calculs est ensuite détruite donc sa valeur est perdue

# EXEMPLE

```
int carre (int a)
{
   return a*a;
}
int main()
{
   int val=3, car;
   car = carre(val),
   cout << "carré = "<< car;
   return EXIT_SUCCESS;
}
```

| | main | carre |
|---|---|---|
| avant appel | val = 3<br>car = ? | |
| appel de carre | val = 3<br>car = ? | a=3 |
| après appel | val = 3<br>car = 9 | 9 |

copie valeur

retour valeur

# Passage de paramètre résultat

- Plus de copie des valeurs des paramètres effectifs, plus de variable locale
- On travaille directement sur la variable passée en paramètre
- Toute modification du paramètre dans la fonction entraîne la modification de la variable passée en paramètre
- Matérialisé dans l'entête par le symbole &

# EXEMPLE

```
void calculAire(double r, double &aire)
{
    aire=3,14*r*r;
}
int main()
{
    double rayon 1,5, air;
    calculAire(rayon,air);
    cout<<air;
    return EXIT_SUCCESS;
}
```

| | main | calculAire |
|---|---|---|
| Avant appel | rayon=1,5<br>air = ? | |
| Appel de la fonction | rayon=1,5 → copie valeur → r = 1,5<br>air = ? ← copie adresse ← aire | |
| Après appel | rayon=1,5<br>air = 7,06 | |

# PASSAGE DE PARAMÈTRES EFFECTIFS

- **Valeurs littérales :**

```
factorielle(6);
```

- **Valeur d'une variable :**

```
factorielle(n);
```

- **Valeur renvoyée par une fonction :**

```
factorielle(n_premiers(4));
```

# EXEMPLE

```
#include <iostream.h>

   void permuter(int & a, int & b)
   {
      int t;

      t= a;
      a =b;
      b= t;
   }
```

- int main(void)
  {
  int u, v;
  cin >> u;
  cin >> v;

  permuter(u, v);

  cout << u << endl;
  cout << v << endl;
- }

Paramètres formels passés par adresse (données / résultats)

Paramètres effectifs : contenu de variables

# Exemple sous Code Blocks

- Que se passe-t-il si on ne met pas le & ??
  - Exemple
- Et maintenant après correction
  - Résultat

# Transformer une fonction en procédure : pourquoi ?

- Parce qu'en C on ne peut renvoyer qu'une seule valeur dans une fonction
- Parfois on a besoin de retourner deux choses par exemple le produit et la somme de deux valeurs
- La fonction doit alors céder sa place à une procédure

# Transformer une fonction en procédure : principe

- Rajouter autant de paramètres formels que de résultats à renvoyer
- Passer ces nouveaux paramètres formels en donnée / résultat
- Supprimer l'instruction return
- Exemple : on souhaite renvoyer la **somme** et le **produit** de deux entiers

# TRANSFORMER UNE FONCTION EN PROCÉDURE : EXEMPLE

```
int somme(int a, int b)
{
    int som;
    som=a+b;
    return som;
}
```

Fonction qui retourne un entier

```
void somme(int a, int b, int & som)
{
    som=a+b;
}
```

Procédure qui contient un nouveau paramètre permettant de stocker la valeur "retournée"

# TRANSFORMER UNE FONCTION EN PROCÉDURE : EXEMPLE

- Impossible d'écrire une fonction parfois ➔ on écrit alors une procédure

```
void som_prod(int a, int b, int &s, int &p)
{
   s=a+b;
   p=a*b;
}
```

# EXEMPLE : TRADUCTION ALGO → C

- Calculer les racines d'un polynôme
- En algorithmique :

  Fonction RacinesPolynome(a, b, c : réels, x1, x2 : réels ) : entier
  données : a, b, c (coefficients du polynôme)
  valeur retournée par la fonction : nb_racines : entier
  données /résultats : x1, x2 : réels

- Traductions possibles en C

```
int racines(float a, float b, float c,float & x1, float & x2)

void racines(float a, float b,float c, int & nb_racines,float &
   x1, float & x2)
```

- Nb_racines, x1 et x2 sont passes en résultats avec un "&" devant.

# EXEMPLE : APPEL DE LA PROCÉDURE

- Les résultats sont des paramètres formels supplémentaires, il faut donc ajouter les paramètres effectifs correspondants.

```
int main(void)
{
  int n;
  float a, b, c, x1, x2;

  cin >> a;   cin >> b;   cin >> c;
  n= racines(a, b, c, x1, x2);
}
```

- x1 et x2 n'ont pas de valeur avant de rentrer dans la procédure = paramètres données /résultats !!

# LES ERREURS DANS LES PROGRAMMES

- Il ne faut pas être frustré avec les erreurs de C ; c'est comme quand on apprend à parler une autre langue...
- L'ordinateur n'est pas votre ennemi, il se plaint car il ne comprend pas vos intentions, et il n'ose pas prendre des initiatives
- 2 types d'erreurs :
  - Syntaxiques : problème dans l'écriture du code (les plus faciles à corriger : ça compile pas)
  - Algorithmiques : Il faut réfléchir, simuler...

# Fonction / Procedure

- Une fonction renvoie une valeur que l'on peut utiliser :
  - afficher
  - affecter dans une variable,
  - comparer à une autre valeur.
- Une procédure ne renvoie pas de valeur :
  - on ne peut ni afficher, ni affecter, ni comparer le « résultat » d'une procédure

# EXEMPLES : LESQUELS FONCTIONNENT ?

```
cout << factorielle(7);

if(factorielle(factorielle(3))) < 1000)
        cout << "oui";
else
        cout << "non";

cout << mention(12);
mention(factorielle(3));
cout << permuter(x, y);
permuter(x, y);
permuter(factorielle(4), 4);
```

# Les erreurs syntaxiques fréquentes

- Le « ; » se met à la fin de chaque instruction mais jamais
  - Après l'entête d'une fonction ou procédure
  - Après la condition d'un while, d'un for …
  - Après une « } »  (sauf les structures)
- La différenciation majuscules / minuscules
  - int toto ≠ int ToTo
  - Pour les mots clés du langage aussi !!! Si pas en gras dans l'interface, pas reconnus
- Parenthèses autour des conditions dans if et while

# LES ERREURS SYNTAXIQUES FRÉQUENTES : EXEMPLES

```
int minimum (int ens[10], int n);
{

  int i, mini;
  mini=ens[0]
  for (i=1;i<n;i++);
  {
   IF (ens[i]<mini)
            miNi=ens[i];
  }
  return mini;
}
```

Pas de ; à la fin de la déclaration

Ici il en faut un !!

Pas là !

If pas reconnu comme mot clé car en majuscules !

Idem miNi différent de mini

# Structures de Contrôle : if, while et for

- **if**, **while** et **for** prennent soit
  - une instruction (accolades pas indispensables mais conseillées)
  - un bloc d'instructions obligatoirement délimité par des accolades.
- Les instructions sont par exemple :
  - affectation
  - appels aux autres fonctions
  - ou même autres opérations de contrôle

```
for (i = 0; i < 10; i++)
   if (T[i] < 0) T[i] = 0;
     else while(T[i] != 0) T[i] = T[i] - 1;
```

# RAPPELS : INDENTATION

- Mais il est recommandé de mettre **TOUJOURS** les accolades pour être plus clair et certain du corps des opérations de contrôle
- Prend plus de place
- Mais plus facile à lire !

```
for (i = 0; i < 10; i++)
        if (T[i] < 0) T[i] = 0;
         else
        while(T[i] != 0) {T[i] = T[i] - 1;}
```

```
for (i = 0; i < 10; i++)
{
    if (T[i] < 0)
    {
        T[i] = 0;
    }
    else
    {
        while(T[i] != 0)
        {
                T[i] = T[i] – 1;
        }
    }
}
```

# STUCTURES DE CONTRÔLE : IF, WHILE ET FOR

- Possible mais à éviter :
  - for (i=0; i< 10; i++);
  - while (T[i] < m);
- sont des lignes valables en C/C++, la première pas trop dangereuse, mais la deuxième peut aboutir à une boucle infinie.
- Parfois même désiré, ex trouver le premier zéro dans un tableau :

```
for (i=0; i<10 && T[i] != 0; i++);
```

# ÉQUIVALENCE : WHILE ET FOR

```
for (initialisation ; condition ; itération)
  { instruction1 ; instruction2 ; ...}
```

est équivalent à :

```
initialisation;
while (condition)
{
  instruction1 ; instruction2 ; ...
  itération;
}
```

- Donc on comprend la raison du “;” dans le **for**

# SIGNATURE DES FONCTIONS/PROCÉDURES

- La signature des fonctions /procédures avertit le compilateur du type du résultat et des paramètres
- La signature est la fonction sans son corps, le nom des paramètres est facultatif
- Pour l'instant vous écriviez vos fonctions avant de les utiliser.

Ex:

```
int RacinesPoly(int a,int,int,int &r1,int &r2);
void afficherPoly(void)
{
 ... ; nbres = RacinesPoly(1,2,3,res1,res2);....
}
int RacinesPoly(int c0,int c1,int c2,int &r1,int &r2)
{
.... return nb_sol;
}
```

# SIGNATURE SUIVI D'UN BLOC

```
int factorielle(int n);
{ int i; int r;
  r = 1;
 for (i=1; i<=n; i++) {r = r*i;}
 return r;
}
```

Quel est le problème ?

- Le “;” après l’entête : devient une signature et plus l’entête !

# MAUVAISE INITIALISATION

```
 int i;
int j;
i = 0; j = 0;
while (i < N) {
  while (j < M) {
  ... ;
  j++;}
i++;}
```

```
int i;
int j;
i = 0;
while (i < N) {
  j = 0;
  while (j < M) {
  ... ;
  j++;}
i++;}
```

## Conclusion

- Approfondissement des notions de fonction et procédure
- Définition des paramètres formels et effectifs
- Compréhension du mécanisme de passage de paramètres
  - Par valeur (donnée) : copie dans une variable locale ; modifications perdues
  - Par référence (donnée résultat) : on travaille directement sur le contenu de la variable ; modifications conservées
- Aperçu des erreurs fréquentes en programmation