



Chapitre 4

Algorithmique & Programmation en C

Sous-algorithme
(Fonctions et procédures)



Définition

- Un sous-algorithme est un bloc à part entière qui est destiné à réaliser une tâche précise. Cette tâche peut être exécutée plusieurs fois.
- L'exécution d'un sous-algorithme s'effectue par un appel en précisant les paramètres
- Il est déclaré dans la partie en-tête de l'algorithme en déterminant les caractéristiques suivantes:
 - En-tête(l'identificateur, les arguments et le type de résultat à retourner)
 - Corps (Traitements)

Types de sous-algorithme



Un sous-algorithme peut se présenter sous forme:

- Fonction: un sous-algorithme qui **retourne un résultat** après l'exécution.
- Procédure: un sous-algorithme qui **ne retourne rien** après l'exécution.



Procédure

Déclaration:

Procédure **Nom_Procédure**(Nom_Argum:Type_Argum;....);

Variable Nom_Var: Type;

...

Début

instruction1;

instruction2;

...

Fin;

Nom de la
procédure

Variables
locale

Corps de la
procédure

Procédure

Appel:

L'appel de la procédure s'effectue (au moment souhaité) par son nom et éventuellement ses paramètres. Cet appel déclenche l'exécution des instructions de la procédure.

Nom_Procédure(**Param1**;**Param2**;....);



Nom de la
procédure



Liste des
paramètres



Procédure

Exemple: (Calculer la surface d'un rectangle)

Algorithme Recangle;

Variable larg,long: **Réel**;

Procédure Surface(A:Réel;B:Réel);

Variable S:Réel;

Début

$S \leftarrow A * B;$

Ecrire('La surface est: ',S);

Fin;

Début

larg \leftarrow 5; long \leftarrow 7;

Surface(larg,long); //Appel

larg \leftarrow 8; long \leftarrow 9;

Surface(larg,long); //Appel

larg \leftarrow 6; long \leftarrow 4; //Appel

Surface(larg,long);

Fin



Fonction

Déclaration:

Fonction **Nom_Fonction**(Nom_Argum:Type_Argum;....):**Type_Ret**;

Variable Nom_Var: Type;

...

Début

instruction1;

instruction2;

...

Nom_Fonction ← **Résultat**;

Fin;

Nom de la
fonction

Variables
locale

Type du résultat
à retourner

Corps de la
fonction



Fonction

Appel:

L'appel de la fonction s'effectue (au moment souhaité) par son nom, ses paramètres et en affectant le résultat retourné à une variable. Cet appel déclenche l'exécution des instructions de la fonction.

Nom_Variable ← **Nom_Fonction**(**Param1**;**Param2**;....);

Variable stockant le
résultat retourné

Nom de la
fonction

Liste des
paramètres



Fonction

Exemple: (Calculer la surface d'un rectangle)

Algorithme Recangle;

Variable larg,long,res: **Réel**;

Fonction Surface(A:**Réel**;B:**Réel**):**Réel**;

Variable S:**Réel**;

Début

$S \leftarrow A * B;$

$\text{Surface} \leftarrow S;$

Fin;

Début

$\text{larg} \leftarrow 5; \text{long} \leftarrow 7;$

$\text{res} \leftarrow \text{Surface}(\text{larg}, \text{long});$ //Appel

Ecrire('Résultat',**res**);

$\text{larg} \leftarrow 8; \text{long} \leftarrow 9;$

$\text{res} \leftarrow \text{Surface}(\text{larg}, \text{long});$ //Appel

Ecrire('Résultat',**res**);

$\text{larg} \leftarrow 6; \text{long} \leftarrow 4;$ //Appel

$\text{res} \leftarrow \text{Surface}(\text{larg}, \text{long});$

Ecrire('Résultat',**res**);

Fin



Exercice

On veut résoudre une équation du premier degré en utilisant la notion des sous-algorithmes.

Ecrire deux sous-algorithmes comme suit:

- Une fonction **lecture()**: saisir et retourner un réel
- Une procédure **solution(float,float)**: résoudre une équation du premier degré.

Exercice (Solution)



Fonction lecture():

Fonction lecture(): **Réel**;

Variable val: Réel;

Début

Ecrire('Entrer une valeur');

Lire(val);

lecture ← **val**;

Fin;

Exercice (Solution)



Procédure solution():

Procédure solution(a: Réel, b: Réel);

Variable x: Réel;

Début

Si $a \neq 0$ alors

$x \leftarrow -b/a$; Ecrire(x);

Sinon

Si $b=0$ alors Ecrire('IR');

Sinon Ecrire('Ensemble vide');

Finsi

Finsi

Fin;

Exercice (Solution)



Conception:

Algorithme Equation;

Variable A,B: Réel;

Fonction lecture():Réel;

Variable val: Réel;

Début

Ecrire('Entrer une valeur');

Lire(val);

lecture \leftarrow val;

Fin;

Procédure solution(a:Réel, b:Réel);

Variable x: Réel;

Début

Si a \neq 0 alors

x \leftarrow -b/a; Ecrire(x);

Sinon

Si b=0 alors Ecrire('IR');

Sinon Ecrire('Ensemble vide');

Finsi

Finsi

Fin;

Début

A \leftarrow lecture();

B \leftarrow lecture();

solution(A,B);

Fin

Récessivité



Fonction récessive:

C'est une fonction qui contient un appel à elle même.

Fonction **Nom_Fonction**(Nom_Argum:Type_Argum;...):**Type_Ret**;

Variable Nom_Var: Type;

...

Début

instruction1;

instruction2;

...

Nom_Fonction ← **Nom_Fonction**(param,...);

Fin;

Appel de la fonction
elle même

Récurtivité



Exemple: Calculer: $1*2*3*....*N$

Fonction Factoriel(N:Entier;....):Entier;

Début

Si $N = 1$ alors **Factoriel** $\leftarrow 1$;

Sinon **Factoriel** $\leftarrow N*Factoriel(N-1);$

Finsi

Fin;