

<b>TD n° 6 – Les fonctions</b>
--------------------------------

## Exercice 1

On s'intéresse à traduire une procédure en fonction et réciproquement.

1. Sous quelles hypothèses peut-on traduire une procédure en fonction ? (cf cours)
2. Peut-on toujours traduire une fonction en procédure ? (cf cours)
3. Soit la procédure suivante qui calcule et met dans résultat la somme des entiers compris entre deux bornes *borne1* et *borne2* passées en paramètres:

---

**procédure** pSomme(**entF** borne1:**entier**, **entF** borne2:**entier**, **sortF** resultat :**entier**) **c'est debut**

```
    i ,som : entier ;  
    som := 0 ;  
    i := borne1 ;  
    tant que (i <= borne2) faire  
        som := som+i;  
        i:=i+1 ;  
    finfaire  
    resultat := som ;
```

**fin**

---

4. Traduisez cette procédure en fonction.
5. Proposez un programme d'appel de la procédure pSomme et de fonction fSomme.

## Exercice 2

1. Écrire une fonction fMoyenne qui délivre la moyenne réelle de deux notes entières.

Écrire un programme de test faisant appel à cette fonction en lui donnant quelques paramètres effectifs judicieusement choisis, et affichant pour chaque cas testé le résultat attendu et le résultat obtenu.

2. Écrire une fonction testSomme (dont le résultat est un booléen) qui admet trois paramètres de type entier et qui délivre vrai si le troisième est égal à la somme des deux premiers.

Écrire un programme de test faisant appel à cette fonction en lui donnant quelques paramètres effectifs judicieusement choisis, et affichant pour chaque cas testé le résultat attendu et le résultat obtenu.

3. Écrire une fonction booléenne dont l'entête se présente comme suit :

---

**fonction** unTestFMoyenne(**entF** note1: **entier**, **entF** note2: **entier**, **entF** resultatAttendu: **réel**) **délivre booléen;**

---

qui délivre vrai si la différence en valeur absolue entre fMoyenne(**entE** note1, **entE** note2) et *resultatAttendu* est inférieur à un epsilon fixé en constante, faux sinon.

Écrire un programme utilisant la fonction unTestMoyenne pour valider ou non la fonction fMoyenne.

4. Écrire une fonction qui demande à un utilisateur de saisir un nombre entier compris entre deux bornes *borne1* et *borne2*, et délivre ce nombre après avoir vérifié (autant de fois que nécessaire) qu'il est bien compris entre ces bornes.

Écrire un programme utilisant cette fonction pour obtenir dans une variable résultat un nombre compris entre les bornes min et max.

### Exercice 3 : Récursivité

#### 1. Question

- Proposez une fonction récursive retournant la somme des  $n$  premiers entiers,  $n$  étant passé en paramètre d'entrée de la fonction.
- La somme des  $n$  premiers entiers se calcule par  $n.(n+1)/2$ . Proposez une autre fonction calculant la somme des  $n$  premiers entiers de cette façon. Gauss le savait à 9 ans !
- Proposez une fonction de test permettant de vérifier que les résultats des deux fonctions sont identiques.

#### 2. Proposez la fonction récursive permettant de calculer le $n$ ième terme de la suite définie par :

$$u_0 = 1$$

$$u_n = 4u_{n-1} + 2$$

### Exercice 4

Soit la fonction fPlusPetit déclarée comme suit :

**fonction fPlusPetit(entF ParaUn: réel, entF ParaDeux: réel) délivre réel;**

qui délivre la plus petite valeur entre ses deux paramètres d'entrées.

- Définir en langage algorithmique cette fonction. Proposez un petit programme de test de cette fonction.
- En utilisant la fonction fPlusPetit, écrire en langage algorithmique une fonction fPlusPetitTrois qui délivre la plus petite valeur parmi trois valeurs données. Proposez un petit programme de test de cette fonction.
- En utilisant les fonctions fPlusPetit et fPlusPetitTrois , écrire une **procédure** qui met dans un paramètre de sortie la plus petite valeur parmi quatre valeurs passées en paramètre d'entrée.  
Proposez un petit programme de test de cette procédure.

### Exercices complémentaires

#### Exercice 5 : Récursivité

- Proposez une fonction récursive retournant  $x^n$  avec  $x$  un réel et  $n$  un entier naturel étant passés en paramètre d'entrée de la fonction.
- Proposez une fonction récursive retournant le PGCD de deux entiers  $a$  et  $b$  avec  $a \geq b$ . C'est l'algorithme d'Euclide.

Les propriétés du PGCD de  $a$  et  $b$  :

- L'ensemble des diviseurs communs de  $a$  et  $b$  est l'ensemble des diviseurs du PGCD de  $a$  et  $b$ .
- Si  $a$  et  $b$  sont deux entiers naturels non nuls et si  $b$  divise  $a$ , alors  $\text{PGCD}(a,b) = b$
- Si  $a$  est un entier relatif non nul et  $a = bq+r$ , alors  $\text{PGCD}(a,b) = \text{PGCD}(b,r)$
- Soit  $a$  et  $b$  deux entiers relatifs non tous deux nuls. Si  $k$  un entier naturel positif, alors  $\text{PGCD}(ka, kb) = k \text{ PGCD}(a,b)$

#### Exercice 6 :

Écrire une fonction qui retourne le nombre de chiffres d'un entier passé en paramètre.

#### Exercice 7 :

Traduire les exercices précédents en C.