PROGRAMMATION 1

TD5: Les fonctions

Notions à acquérir

Une fonction est une **abstraction d'expression**. C'est en fait une suite d'instructions qui sont regroupées sous un même titre appelé **identificateur de la fonction**; ces instructions calculent <u>un</u> résultat qui est renvoyé au module appelant via l'expression que constitue l'appel à la fonction. Les paramètres d'une fonction sont toujours transmis en mode données.

Une fonction se présente suivant le schéma suivant :

fonction *Identificateur* ({D} liste des paramètres) **retourne** type de la valeur calculée

-- **prérequis** conditions qui doivent être impérativement être vraies lors de

l'appel de cette fonction

-- résultat indiquer clairement ce que calcule cette fonction ; expliciter le rôle des

paramètres

-- stratégie techniques de calcul particulières à cette fonction

-- variables liste des variables locales de la fonction. Leur type et leur rôle dans la

fonction y sont explicités

début

liste des instructions retourne ... **fin** Identificateur

La liste des paramètres peut être vide.

Attention : tout comme pour les procédures, il est <u>interdit</u> d'utiliser les variables globales dans les instructions des fonctions.

Exercice 1

Ecrire la fonction PlusGrand ({D} a, b : entier) retourne un booléen qui calcule et retourne la valeur booléenne vrai si a est supérieur ou égal à b, faux sinon.

Exercice 2

- a) Ecrire la fonction LePlusGrandDesDeux ({D} a, b : entier) retourne un entier qui calcule et retourne la plus grande des deux valeurs a et b.
- b) En utilisant la fonction précédente, écrire la fonction : LePlusGrandDesTrois ({D} a, b, c : entier) retourne un entier qui calcule et retourne la plus grande des trois valeurs a, b et c.

Exercice 3

- a) Ecrire la fonction NbChiffres ({D} n : entier) retourne un entier, qui calcule et retourne le nombre de chiffres que comporte l'écriture de l'entier n.
- b) Ecrire la fonction NbChiffresDuCarre ({D} n : entier) retourne un entier, qui calcule et retourne le nombre de chiffres que comporte l'écriture du carré du nombre n.

Exercice 4

Ecrire la fonction AnneeBissextile ({D} A : entier) retourne un booléen, vrai si l'année A est bissextile, faux sinon.

Une année est bissextile si le nombre A qui la représente, est divisible par 4, mais pas par 100, à moins qu'il soit divisible par 400.

Exemple:

2000 et 2016 sont des années bissextiles, mais 1900 ne l'est pas.

Exercice 5

Ecrire une fonction qui calcule le nombre de triangles rectangles dont les côtés sont des nombres entiers et dont le périmètre est inférieur à un nombre N passé en paramètre.

Exercice 6

Un nombre n'est syracusien si, en répétant l'opération suivante, on obtient l'entier 1 au bout d'un nombre fini d'étapes:

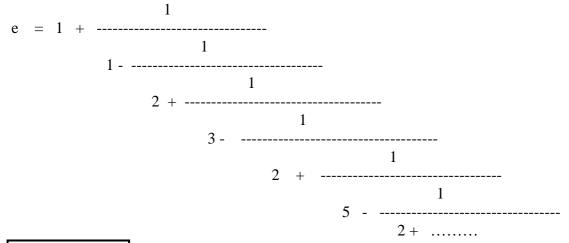
- si n est pair, il est remplacé par sa moitié,
- si n est impair, il est remplacé par 3*n +1.
- a) Parmi les entiers de 1 à 10, lesquels sont syracusiens?
- b) Ecrire, si c'est possible, une fonction qui, étant donné un entier strictement positif N, détermine s'il est syracusien.
- c) Ecrire une fonction qui, étant donnés deux entiers strictement positifs N et nbmaxop, retourne vrai si on obtient 1 à partir de N en répétant au plus nbmaxop fois l'opération cidessus, et faux sinon.

Que peut-on dire:

- du résultat retourné si N est syracusien?
- du résultat retourné si N n'est pas syracusien?
- de N si le résultat retourné est Vrai?
- de N si le résultat retourné est Faux?

Exercice 7

Ecrire une fonction qui calcule une valeur approchée du nombre e en utilisant le développement en fraction continue. Cette fonction retourne la fraction obtenue en remplaçant le n-ième "2 + ..." par "2", n étant donné en paramètre.



Exercice 8

- a) Ecrire une fonction DIVISEUR ({D} N, X : entier) qui renvoie vrai si X est diviseur de N, faux sinon.
- b) Deux nombres sont dits " amis " si chacun vaut la somme des diviseurs de l'autre différents de l'autre lui-même. Par exemple 220 et 284.

Ecrire une fonction qui détermine si deux nombres entiers M et N sont amis.

c) Ecrire une procédure qui permet d'afficher à l'écran les couples de nombres amis parmi les nombres inférieurs ou égaux à un entier donné.

Exercice 9

- a) Ecrire une fonction qui détermine si un entier N donné est un carré parfait, c'est-à-dire si N est le carré d'un autre entier X: N = X * X.
- b) Ecrire une fonction qui détermine si deux entiers donnés peuvent être les côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle dont les 3 côtés sont des nombres entiers.
- c) Ecrire une procédure qui détermine si un entier donné peut être exprimé comme somme de deux carrés parfaits non nuls et si oui lesquels ? La solution est elle unique?
- d) Ecrire une procédure qui détermine si un entier donné peut être l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les 3 côtés sont des nombres entiers, et si oui donne les côtés de l'angle droit d'un tel triangle rectangle.
- e) Les nombres premiers différents de 2 étant impairs, le reste de leur division par 4 est égal à 1 ou à 3.

Ecrire une fonction qui vérifie que pour tous les nombres premiers compris entre 3 et un entier donné, ceux dont le reste par la division par 4 est égale à 1 sont des sommes de 2 carrés parfaits non nuls, et qu'aucun des autres ne l'est.