

## A) Arbre et généalogie...

Les généalogistes utilisent pour les *arbres d'ascendance* une numérotation appelée "Sosa-Stradonitz" inventée en 1590 et définie de la façon suivante: la personne placée à la racine de l'arbre porte le Numéro **1** et appartient à la génération **1**, son père est placé au-dessus à gauche, porte le numéro **2** et appartient à la génération **2**, sa mère est placée au-dessus à droite, porte le numéro **3** et appartient aussi à la génération **2**, et ainsi de suite, chacun ayant a priori un père et une mère.

- 1) De quel type de numérotation s'agit-il?
- 2) Comment reconnaît-on les hommes des femmes?
- 3) Dans l'arbre généalogique, on connaît l'ancêtre portant le numéro **1457**. A quelle génération appartient cet ancêtre? Peut-on construire la branche allant de la personne **1** à cet ancêtre? Si oui, donnez la branche en précisant les hommes et les femmes avec leur numéro; Si non, expliquez pourquoi.

On considère maintenant des *arbres de descendance*:

- 4) Peut-on utiliser la même numérotation pour un arbre de descendance? Pourquoi?
- 5) Le degré de parenté entre deux individus est défini, dans un arbre de descendance, par la longueur du chemin qui les relie, c'est à dire le nombre de liens ascendants ou descendants qui les sépare. Quel est le degré de parenté entre deux frères? Entre deux cousins germains? Entre une personne et le petit-fils de son oncle?

## B) Factorielle calculable...

Après avoir donné son principe, écrire une **fonction itérative** Pascal, c ou Caml `plus_grand_pair` qui, à partir d'une valeur entière donnée *limite*, calcule le plus grand nombre entier pair  $n$  tel que  $n! < limite$ . Si la valeur ne peut pas être calculée ( $limite \leq 0$ ), la fonction retournera  $0$ .

Exemple :

Si  $limite = 150$ , on a  $5! < 150 < 6!$ . Donc le plus grand entier pair dont la factorielle ne dépasse pas 150 est 4.

## C) Palindrome...

Après avoir donné son principe, écrire une **fonction itérative** Pascal, c ou Caml `est_palindrome` qui détermine si une chaîne de caractères donnée *phrase* (ne contenant que des minuscules sans accents) est un palindrome. On supposera la chaîne valide.

Rappel : un palindrome est une chaîne que l'on peut lire dans les deux sens.

## D) Liste vers 9...

On donne nombre entier positif  $AB$  à deux chiffres  $A$  et  $B$  tels que  $A$  diffère de  $B$ .

Soit par exemple  $AB = 19$  :

- En inversant les chiffres on obtient  $91$ .
- On effectue la différence entre  $91$  et  $19$  pour obtenir le nombre suivant d'une liste de nombres :  $91-19=72$ .

On répète ce procédé avec  $72$  (on obtient  $45 = 72-27$ ). Une dernière répétition de cette méthode donne  $54-45=9$ . La liste de nombres ainsi générée est appelée "liste vers 9" car elle s'arrête toujours avec le nombre 9.

Écrire une **fonction itérative** Pascal, c ou Caml `liste_vers_9` qui, à partir d'un nombre quelconque, après avoir vérifié que ce nombre est bien positif à deux chiffres (dans le cas contraire, la fonction retourne 0 et n'affiche rien) :

- affiche les éléments de la liste vers 9 générée,
- retourne la longueur (nombre d'éléments) de la liste.

Exemples :

- $19, 72, 45, 9$ , il y a 4 éléments.
- $24, 18, 63, 27, 45, 9$ , il y a 6 éléments.