

Algorithmique T.D. n° 4

Exercice 1 : Horloge

- a) Ecrire un algorithme qui lit une heure fournie sous la forme de trois nombres : heure, minute, seconde, et qui affiche l'heure à la seconde suivante. On définira un type nommé pour représenter les heures, un autre pour représenter les minutes et un troisième pour représenter les secondes.

Exemple : donnée : 12, 19, 59 résultat : 12, 20, 0

- b) Définir le type structuré **Horaire** formé de trois champs représentant les heures, les minutes et les secondes.
- c) Transformer l'algorithme en une fonction qui calcule un horaire à la seconde suivante :

fonction **HoraireSuivant** (x : Horaire) → Horaire
// HoraireSuivant(x) renvoie l'horaire correspondant à x + une seconde

Exercice 2 : Chemin de vie

La numérologie ou science des nombres remonte à la nuit des temps. Elle était en usage dans la Grèce antique, et notamment utilisée par Pythagore.

On souhaite écrire une fonction qui calcule le *chemin de vie* correspondant à la date de naissance d'une personne. Il informerait sur la « mission » que la personne a choisi d'accomplir dans sa vie...

Pour trouver le chemin de vie d'une personne, on additionne les chiffres composant le jour, le mois et l'année de naissance, par exemple pour une personne née le 17/9/1993, nous avons :

$$1+7 + 9 + 1+9+9+3 = 39$$

Ce nombre doit ensuite être réduit à un nombre entre 1 et 9. Pour cela on additionne les chiffres composant le nombre obtenu. Si ce nombre est supérieur à 9 on recommence jusqu'à obtenir un nombre à un chiffre :

$$39 \rightarrow 3 + 9 = 12 \rightarrow 1 + 2 = 3$$

Le chemin de vie d'une personne née le 17/9/1993 est donc le chemin 3.

En fait, pour calculer ce nombre, il suffit de calculer le reste de la division par 9 de la première somme obtenue. Si le reste est 0, le nombre est 9. Dans notre exemple, $39 \bmod 9 = 3$.

Exemple de chemin de vie 9 : 16/12/1997 $\rightarrow 1+6 + 1+2 + 1+9+9+7 = 36 \rightarrow 36 \bmod 9 = 0 \rightarrow$ chemin 9

Ecrire la fonction **chemindeVie** qui, pour une date donnée, renvoie le chemin de vie correspondant :

fonction **chemindeVie** (d : Date) → entier entre 1 et 9
// chemindeVie(d) renvoie le chemin de vie correspondant à la date d

Le type Date est défini comme suit :

type **Date agrégat**
j : entier entre 1 et 31
m : entier entre 1 et 12
a : entier entre 1583 et 2100
faagrégat

Exercice 3 : Distance

Spécifier et réaliser une fonction qui calcule la distance entre deux points du plan. On définira auparavant un type permettant de représenter un point.

Exercice 4

- a) Écrire un algorithme qui lit un nombre x puis un entier n , puis calcule et affiche la puissance nième de x : x^n .
- b) Réaliser la fonction Puissance qui calcule la puissance nième de x : x^n .

Exercice 5 : Somme de puissances de 2

Écrire un algorithme qui lit un entier positif n et qui affiche la somme des $n+1$ premières puissances de 2.

Exemple : *donnée* : 5
 résultat : 63 { 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 }