

**Nombres quadripartites, définition :**

Soit  $A$  un entier positif non nul.

Le nombre  $A$  est dit quadripartite s'il existe 4 entiers positifs  $a, b, c, d$  et un entier positif non nul  $m$  tels que

- d'une part, le nombre  $A$  est égal à la somme des entiers  $a, b, c, d$  ;
- d'autre part, les quatre nombres suivants sont égaux :  $a$  augmenté de  $m$ ,  $b$  diminué de  $m$ ,  $c$  multiplié par  $m$  et  $d$  divisé par  $m$ .

Le nombre  $m$  est appelé opérateur du nombre quadripartite  $A$ .

Les quatre nombres  $a, b, c$  et  $d$  sont appelés éléments du nombre quadripartite  $A$  associés à l'opérateur  $m$ .

**Exemple :**

Le nombre  $A = 8$  est un nombre quadripartite d'opérateur  $m = 1$  et d'éléments associés  $a = 1$ ,  $b = 3$ ,  $c = 2$  et  $d = 2$ .

En effet, on a :

- d'une part,  $8 = a + b + c + d$  ;
- d'autre part, les nombres  $a + 1$ ,  $b - 1$ ,  $c \times 1$ ,  $\frac{d}{1}$  sont égaux.

**Début du problème :**

1. Vérifier que le nombre 500 est un nombre quadripartite d'opérateur  $m = 4$  et d'éléments  $a = 76$ ,  $b = 84$ ,  $c = 20$  et  $d = 320$ .
2. Vérifier que le nombre 16 est un nombre quadripartite d'opérateur 1.
3. Vérifier que le nombre 288 est un nombre quadripartite d'opérateur 2 et d'opérateur 3.
4. Dans cette question, on considère l'algorithme donné en annexe.
  - a) Appliquer cet algorithme lorsque  $A = 8$  et compléter le tableau donné en annexe.
  - b) Reprendre la question précédente dans le cas  $A = 10$  en écrivant uniquement les étapes avec un affichage.
  - c) Dresser un tableau similaire à celui de la question b) dans le cas où  $A = 36$ .  
Que remarque-t-on pour chacun des nombres 8, 10 et 36 ?
  - d) Si, après exécution de l'algorithme, on obtient un affichage, que peut-on dire de  $A$  ? de  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  et  $m$  ?  
Justifier.
5. Démontrer que 18 126 est quadripartite et qu'il n'a qu'un seul opérateur. Donner alors les quatre éléments associés.

**Annexe à rendre avec la copie.**

**Algorithme :**

**Variables :**

$a, b, c, d, A, m$  sont des entiers naturels.

**Début algorithme.**

$a, b, c, d$  prennent la valeur initiale 0.

Lire  $A$

Pour  $m$  allant de 1 à  $A$

    si  $A$  est un multiple de  $(m + 1)^2$  alors

$c$  prend la valeur  $\frac{A}{(m+1)^2}$

$a$  prend la valeur  $m(c - 1)$

$b$  prend la valeur  $m(c + 1)$

$d$  prend la valeur  $m^2c$

        Afficher  $a, b, c, d$  et  $m$

    Fin Si

Fin Pour

**Fin algorithme.**

**Question 4.a.**

Tableau à compléter.

$A=8$

		Sortie				
$m$	Affichage	$a$	$b$	$c$	$d$	$m$
1	oui	1	3	2	2	1
2	non	X	X	X	X	X

**Question 4.b.**

Tableau à compléter (tracer ici les lignes nécessaires).

$A=10$

Sortie					
$m$	$a$	$b$	$c$	$d$	$m$