

**Exercice 1 (Ex 5 de la fiche algorithmique)**

On donne l'algorithme suivant :

Variables  $a, b, c, d, e, f$  sont des nombres.

**Début**

Entrer  $a$

$b$  prend la valeur  $3 \times a$

$c$  prend la valeur  $b - 1$

$d$  prend la valeur  $c \times c$

$e$  prend la valeur  $9 \times a \times a$

$f$  prend la valeur  $d - e$

Afficher  $f$

**Fin**

1. Que renvoie l'algorithme lorsque l'on entre  $a = 0$ ?  $a = -2$ ?  
 Pour  $a = 0$ , on a successivement :  $b = 0, c = -1, d = 1, e = 0$ ,  
 et enfin  $f = 1$ .  
 Il affiche 1.  
 Pour  $a = -2$ , on a :  $b = -6, c = -7, d = 49, e = 36$ , et  
 $f = 13$ .  
 Il affiche donc 13.

2. Quelle est l'expression de la fonction associée à cet algorithme ?

$$f(x) = (3x - 1)^2 - 9x^2.$$

3. Pour quelle valeur de  $a$  peut-on faire afficher  $f = -12071$  ?

En développant, on a pour tout  $x$  réel,

$$f(x) = (3x - 1)^2 - 9x^2$$

$$f(x) = 9x^2 - 6x + 1 - 9x^2 = -6x + 1.$$

On résout l'équation  $f(x) = -12071$ .

$$-6x + 1 = -12071, -6x = -12072,$$

$$\text{donc } x = \frac{12072}{6} = 2012.$$

Il faut entrer  $a = 2012$  pour obtenir  $-12071$  en sortie.

**Exercice 2**

1. Déterminer la nature des nombres :  $a = (1 - \sqrt{7})(1 + \sqrt{7})$ ,

$$b = 11 - \frac{3}{5}.$$

$$a = (1 - \sqrt{7})(1 + \sqrt{7}) = 1^2 - (\sqrt{7})^2 = 1 - 7 = -6. \text{ Donc } a \in \mathbb{Z}.$$

$$b = 11 - \frac{3}{5} = \frac{55 - 3}{5} = \frac{52}{5} = \frac{104}{10} = 10,4. \text{ Donc } b \in \mathbb{D}.$$

2. Montrer que le nombre  $\frac{1}{9}$  n'est pas décimal.

Indication : utiliser un raisonnement par l'absurde, (voir exemple de cours).

On raisonne par l'absurde.

On suppose donc que  $\frac{1}{9}$  est un nombre décimal.

Il existe un entier relatif  $a$  et un entier naturel  $n$  tels que

$$\frac{1}{9} = \frac{a}{10^n}, \text{ et donc, par produit en croix, } 10^n = 9a.$$

Ainsi,  $10^n$  est multiple de 9.

Or, l'écriture de  $10^n$  est composée d'un 1 et de 0, donc quel que soit  $n \in \mathbb{N}$ , la somme des chiffres de  $10^n$  est 1, et  $10^n$  n'est jamais multiple de 9.

On a obtenu une contradiction.

On en déduit que l'hypothèse de départ ( $\frac{1}{9}$  est décimal) est fausse.

Conclusion :  $\frac{1}{9}$  n'est pas décimal.

**Exercice 3**

Un cheveu humain pousse à une vitesse d'environ  $160 \times 10^{-7}$  m/h.

Un cheveu mesure 3,7 cm.

Quelle sera sa longueur, en cm, dans 60 jours ?

1 cm =  $10^{-2}$  m, et 1 jour = 24 h.

On rappelle que vitesse =  $\frac{\text{distance}}{\text{temps}}$ , ou  $V = \frac{D}{T}$

$$\text{Donc } D = T \times V = (60 \times 24) \times 160 \times 10^{-7} = 0,02304.$$

En 60 jours, la longueur du cheveu a augmenté de 0,02304 m, soit 2,304 cm.

$$3,7 + 2,304 = 6,004.$$

Au bout de 60 jours, le cheveu devrait mesurer 6 cm environ.