

Algorithmique et programmation

Exercices de maths - 3ème

22 exercices classés par difficulté (★ facile, ★★ moyen, ★★★ difficile). Cherche d'abord sans regarder le corrigé !

1 Suivre trois variables ★★★

Voici un programme :

```
mettre [x] à (7)
mettre [x] à (x × 3)
mettre [x] à (x - 5)
mettre [y] à (x + 2)
```

Complète un tableau de suivi et donne les valeurs finales de x et de y.

2 Vrai ou faux ? ★★★

On exécute :

```
mettre [A] à (4)
mettre [B] à (A + 1)
mettre [A] à (10)
ajouter (2) à [B]
```

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a. À la fin, A vaut 10.
- b. À la fin, B vaut 12.
- c. Quand on change A à la ligne 3, B change aussi automatiquement.
- d. À la fin, $A + B = 17$.

3 Un programme de calcul ★★★

Programme de calcul : choisir un nombre n ; lui ajouter 5 ; multiplier le résultat par 4 ; soustraire le triple du nombre de départ.

- a. Écris ce programme avec des blocs (variable n, variable R).

- b. Quel résultat obtient-on pour $n = 6$? pour $n = -2$?
- c. Quelle formule simple donne le résultat pour tout n ? Prouve-le.

4 Tarif de cinéma ★★★

Un cinéma applique ce programme (la variable âge contient l'âge du spectateur) :

```
si (âge < 12) alors
    mettre [prix] à (5)
sinon
    si (âge < 26) alors
        mettre [prix] à (7)
    sinon
        mettre [prix] à (9)
fin si
```

Quel prix est affiché pour un spectateur de 8 ans ? de 12 ans ? de 25 ans ? de 26 ans ? de 40 ans ?

5 Une boucle qui additionne ★★★

On exécute :

```
mettre [S] à (10)
répéter (6) fois
    ajouter (4) à [S]
dire (S)
```

Écris la valeur de S après chaque tour, puis la valeur dite par le programme.

6 Le lutin et le pentagone ★★★

Le lutin exécute : « répéter 5 fois : avancer de 60 pas, tourner de 72° ».

- a. Quelle figure dessine-t-il ?
- b. Quelle est la longueur totale parcourue ?
- c. Quel angle faut-il utiliser pour dessiner un polygone régulier à 9 côtés ? à 20 côtés ?

7 Diviser par 2 tant que c'est grand ★★★

On exécute :

```
mettre [N] à (100)
mettre [k] à (0)
tant que (N > 10)
    mettre [N] à (N ÷ 2)
    ajouter (1) à [k]
dire (k)
dire (N)
```

Combien de tours fait la boucle ? Que dit le programme ?

8 Pair ou impair ? ★★★

Écris un programme qui demande un entier et dit s'il est pair ou impair (utilise « modulo »). Quel est le résultat pour 17 ? pour 40 ? pour 2025 ?

9 Des mentions en cascade ★★★

Un programme attribue une mention à partir d'une note sur 20 :

```
si (note ≥ 16) alors dire [Très bien]
sinon si (note ≥ 14) alors dire [Bien]
sinon si (note ≥ 12) alors dire [Assez bien]
sinon si (note ≥ 10) alors dire [Passable]
sinon dire [Insuffisant]
```

- Quelle mention pour 15,5 ? 10 ? 9,5 ? 12 ? 16 ?
- Que se passerait-il si on plaçait le test « $\text{note} \geq 10$ » en premier ?

10 Une fonction de prix ★★★

Une boutique vend des billets 4,50 € l'unité et accorde 10 % de remise à partir de 10 billets.

```
définir prix (n)
    si (n ≥ 10) alors
        renvoyer (n × 4,5 × 0,9)
```

```
sinon
    renvoyer (n × 4,5)
fin de la définition
```

- Calcule prix(4), prix(10) et prix(12).
- Calcule prix(9). Que remarques-tu ? Quel conseil donner à un client qui veut 9 billets ?

11 Somme des premiers entiers ★★★

Programme :

```
mettre [S] à (0)
pour [i] de (1) à (12)
    ajouter (i) à [S]
dire (S)
```

- Écris la valeur de S après chacun des 12 tours.
- Que dirait le programme avec « de 1 à 100 » ? (Astuce : associe 1 et 100, 2 et 99...)

12 Atteindre un objectif d'épargne ★★★

Lina a 200 € et ajoute 12 € chaque mois. Elle veut acheter un objet à 350 €.

```
mettre [somme] à (200)
mettre [mois] à (0)
tant que (somme < 350)
    ajouter (12) à [somme]
    ajouter (1) à [mois]
dire (mois)
```

Que dit le programme ? Que contient alors la variable somme ? Rédige une phrase réponse.

13 Chercher l'erreur ★★★

Un élève veut calculer la moyenne de trois notes a, b et c :

```
mettre [m] à (a + b + c ÷ 3)
```

dire (m)

- Quel résultat donne-t-il pour $a = 12$, $b = 15$, $c = 9$?
- Quelle est la vraie moyenne ?
- Corrige l'instruction.

14 Une étoile au lutin ★★★

Le lutin exécute « répéter 5 fois : avancer de 70 pas, tourner de 144° ».

- Calcule la somme des rotations. Combien de tours complets cela fait-il ?
- Le lutin revient-il à son point de départ ? Fais un dessin.
- Avec « répéter 8 fois : avancer de 50, tourner de 135° », la figure se referme-t-elle ? Justifie.

15 Calculer un PGCD par soustractions ★★★

Exécute l'algorithme des soustractions successives pour $a = 105$ et $b = 63$, en remplissant un tableau. En déduis le PGCD, puis simplifie la fraction **63/105**.

16 L'algorithme d'Euclide ★★★

Voici l'algorithme d'Euclide :

```
tant que (b ≠ 0)
    mettre [r] à (a modulo b)
    mettre [a] à (b)
    mettre [b] à (r)
dire (a)
```

Avec $a = 252$ et $b = 198$, remplis un tableau de suivi (a, b, r) et donne le résultat. Combien de tours a-t-il fallu ?

17 Premier ou pas ? ★★★

Voici une fonction :

```
définir estPremier (n)
    mettre [d] à (2)
    tant que ((d × d) ≤ n) et ((n modulo d) ≠ 0)
        ajouter (1) à [d]
```

```
si ((d × d) > n) alors
    dire [premier]
sinon
    dire [pas premier]
fin de la définition
```

- Remplis un tableau de suivi (d et reste) pour $n = 91$, puis donne la réponse.
- Même question pour $n = 97$.
- Pourquoi peut-on s'arrêter dès que $d \times d > n$?
- Que répond la fonction pour $n = 1$? Est-ce correct ?

18 Compter les nombres premiers ★★★

On veut compter les nombres premiers inférieurs ou égaux à 30 :

```
mettre [compte] à (0)
pour [n] de (2) à (30)
    si (estPremier(n)) alors
        ajouter (1) à [compte]
dire (compte)
```

(estPremier renvoie « vrai » si n est premier.)

- Liste les nombres premiers de 2 à 30.
- Que dit le programme ?
- Montre à la main que 25 n'est pas premier en utilisant la méthode de la fonction.

19 Simuler 600 lancers de dé ★★★

On simule des lancers d'un dé équilibré à 6 faces :

```
mettre [compte] à (0)
répéter (600) fois
    mettre [dé] à (nombre aléatoire entre (1) et (6))
    si (dé = 6) alors
        ajouter (1) à [compte]
dire (compte ÷ 600)
```

- Quelle est la probabilité théorique d'obtenir 6 ? Combien de 6 attend-on environ ?
- Le programme est lancé et dit 112 pour compte. Calcule la fréquence observée, arrondie au millième.
- Comment modifier le programme pour estimer la probabilité que la somme de

deux dés vaille 7 ? Quelle est la probabilité théorique ?

20 Une procédure « polygone » ★★★

On définit la procédure suivante :

```
définir polygone (n) (c)
  répéter (n) fois
    avancer de (c) pas
    tourner v de  $(360 \div n)$  degrés
fin de la définition
```

- Quel angle de rotation pour polygone(8, 40) ? pour polygone(10, 25) ? pour polygone(12, 20) ? pour polygone(7, 30) (arrondi au centième) ?
- Quel est le périmètre de la figure tracée par polygone(10, 25) ?
- On veut une rotation de 24° . Combien de côtés le polygone a-t-il ?

21 Une spirale carrée ★★★

Le lutin exécute :

```
pour [i] de (1) à (6)
  avancer de  $(15 \times i)$  pas
  tourner v de (90) degrés
```

- Donne la longueur de chacun des 6 segments.
- Quelle est la longueur totale du tracé ?
- Fais un croquis. Pourquoi la figure ne se referme-t-elle pas ?

22 Le vol de la grêle (suite de Syracuse) ★★★

Programme : on part d'un entier n ; tant que n est différent de 1, on remplace n par $n \div 2$ s'il est pair, par $3 \times n + 1$ s'il est impair, et on compte les étapes.

```
mettre [étapes] à (0)
tant que ( $n \neq 1$ )
  si  $((n \bmod 2) = 0)$  alors
    mettre [n] à  $(n \div 2)$ 
  sinon
    mettre [n] à  $(3 \times n + 1)$ 
ajouter (1) à [étapes]
```

dire (étapes)

- a. Écris toutes les valeurs successives de n pour $n = 6$ et donne le nombre d'étapes.
- b. Même question pour $n = 12$.
- c. Défi : pour $n = 7$, le programme dit 16. Écris la liste des valeurs pour le vérifier.