

Algorithmique et programmation

Corrigé des exercices - 4ème

Corrigé détaillé des exercices du chapitre. Vérifie tes réponses étape par étape et corrige-toi.

1 Remettre dans l'ordre ★★★

1. Un ordre possible : **b, d, e, a, c** (prendre le pain, le poser sur l'assiette, prendre le couteau et le beurre, étaler, puis ajouter la confiture). On ne peut pas étaler le beurre avant d'avoir posé la tranche ni ajouter la confiture avant le beurre.
2. Entrée : une tranche de pain, du beurre, de la confiture. Sortie : une tartine beurrée à la confiture.

2 Suivre une variable ★★★

Instruction	A
$A \leftarrow 5$	5
$A \leftarrow A + 3$	8
$A \leftarrow A \times 2$	16
$A \leftarrow A - 4$	12

Le programme affiche **12**.

3 Un programme de calcul ★★★

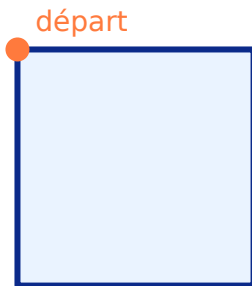
- a. Pour $x = 2$: $2 + 4 = 6$; $6 \times 3 = 18$; $18 - 5 = \mathbf{13}$. Pour $x = -1$: $-1 + 4 = 3$; $3 \times 3 = 9$; $9 - 5 = \mathbf{4}$.
- b. Le programme calcule $3(x + 4) - 5 = 3x + 12 - 5 = \mathbf{3x + 7}$. Contrôle : pour $x = 2$, $3 \times 2 + 7 = 13$.
- c. On résout $3x + 7 = 40$, donc $3x = 33$ et $x = \mathbf{11}$. Vérification : $11 + 4 = 15$; $15 \times 3 = 45$; $45 - 5 = 40$.

4 Admis ou à revoir ? ★★★

- a. $14 \geq 10$ est vrai : « Admis ». $10 \geq 10$ est vrai : « Admis ». $9,5 \geq 10$ est faux : « À revoir ».
- b. Il faut écrire **note > 10** : pour 10, la condition $10 > 10$ est fausse, donc le programme affiche « À revoir ».

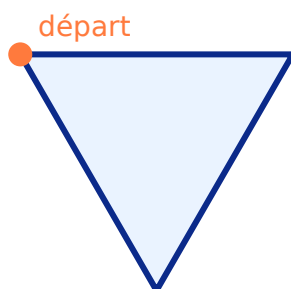
5 Un carré de 30 pas ★★★

- a. Un **carré** de côté 30 pas : 4 côtés égaux et des tours de 90° .
- b. $4 \times 30 = \mathbf{120 \text{ pas}}$.
- c. Après 4 répétitions, le lutin est revenu au départ, orienté comme au début. La 5ème répétition retrace le premier côté : la figure ne change pas, mais le lutin parcourt 150 pas.



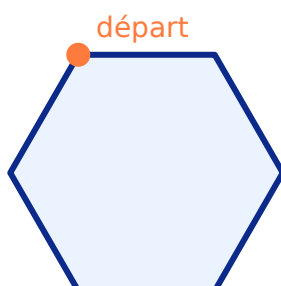
6 Un triangle équilatéral ★★★

Il y a **3** côtés, donc on répète 3 fois. Le lutin fait un tour complet en tout, donc il tourne de $360 \div 3 = \mathbf{120}$ degrés à chaque sommet. (L'angle intérieur du triangle est 60° , et $180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$.)



7 Un hexagone ★★★

- a. Un **hexagone régulier** de côté 20 pas.
- b. $6 \times 20 = \mathbf{120 \text{ pas}}$.
- c. Parce que $360 \div 6 = 60$: pour revenir à sa direction de départ après 6 virages égaux, le lutin doit faire un tour complet.



8 Boucle « pour » et tableau ★★★

Tour	i	S
départ	-	0
1	1	2
2	2	6
3	3	12
4	4	20
5	5	30

Le programme affiche **30**. On le retrouve en calculant $2 \times (1 + 2 + 3 + 4 + 5) = 2 \times 15 = 30$.

9 Diviser par 2 tant que... ★★★

- N prend les valeurs 50, 25, 12,5, 6,25, puis 3,125. À chaque tour, la condition $N > 5$ est testée avant : 50, 25, 12,5 et 6,25 sont tous supérieurs à 5, donc on divise ; 3,125 ne l'est pas.
- La boucle fait **4 tours** et affiche **3,125**.
- Départ à 200 : 200, 100, 50, 25, 12,5, 6,25 puis 3,125. Les six premières valeurs sont > 5 , donc **6 tours**, et on affiche encore **3,125**.

10 Division par soustractions ★★★

Tour	R	Q
départ	47	0
1	41	1
2	35	2
3	29	3
4	23	4
5	17	5
6	11	6
7	5	7

À la fin, $5 < 6$: la boucle s'arrête. $Q = 7$ est le **quotient** et $R = 5$ le **reste** de la division euclidienne. On a $47 = 6 \times 7 + 5$.

11 Une tirelire ★★★

- Après 3 tours : $S = 120 + 3 \times 15 = 165$ € et $\text{sem} = 3$.

- b. Après k semaines, $S = 120 + 15k$. On cherche le plus petit entier k tel que $120 + 15k \geq 300$, soit $15k \geq 180$, donc $k \geq 12$. Pour $k = 12$: $S = 120 + 180 = 300$ €, la condition $S < 300$ est fausse et le programme s'arrête avec sem = **12**. Phrase réponse : Lina atteint 300 € au bout de 12 semaines.

12 Angles des polygones réguliers ★★★

- a. On calcule $360 \div n$: $360 \div 9 = 40^\circ$; $360 \div 12 = 30^\circ$; $360 \div 20 = 18^\circ$.
 b. Le nombre de côtés est $360 \div 24 = 15$.
 c. $360 \div 36 = 10$ côtés.

13 Position d'un lutin ★★★

Tour	x	y
départ	-20	50
1	0	20
2	20	-10
3	40	-40

À la fin, le lutin est en **(40 ; -40)**. Vérification : $-20 + 3 \times 20 = 40$ et $50 + 3 \times (-30) = -40$.

14 Tarif de piscine ★★★

- a. $5 : 5 < 6$ donc **0 €**. $6 : 6 < 6$ est faux, $6 < 18$ est vrai : **4 €**. $17 : 4 €$. $18 : 18 < 18$ est faux : **7 €**. $70 : 7 €$.
 b. Ce sont les valeurs situées juste avant et juste après chaque seuil (5 et 6, 17 et 18) : c'est là qu'une erreur entre $<$ et $\leq$ apparaît.

15 Deux variables qui s'échangent ★★★

Tour	C	A	B
départ	-	2	1
1	3	1	3
2	4	3	4
3	7	4	7
4	11	7	11
5	18	11	18

Détail du tour 1 : $C = 2 + 1 = 3$, puis A reçoit l'ancienne valeur de B (1), puis B reçoit C (3). À la fin, **A = 11** et **B = 18**. On voit que la variable C sert de « boîte provisoire » :

Fiche en ligne : maths-facile.eu/algorithmique-et-programmation-corrige-exercices-4eme/ · Cours, exercices et

sans elle, on perdrait une valeur.

16 Un rectangle avec une boucle ★★★

- a. Un **rectangle** de 60 pas sur 40 pas (angles droits, côtés opposés égaux).
- b. Périmètre : $2 \times (60 + 40) = \mathbf{200 \text{ pas}}$. Aire : $60 \times 40 = \mathbf{2\,400 \text{ pas}^2}$.
- c. Un tour contient 4 blocs ; sans boucle il en faudrait $2 \times 4 = \mathbf{8}$. La boucle les divise par deux.



17 Des bactéries ★★★

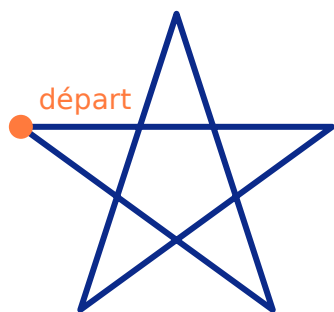
- a. b prend les valeurs : 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 768.
- b. $384 \leq 500$: on double encore et $b = 768 > 500$, le programme s'arrête. On a fait 8 doublings : **h = 8** et **b = 768**.
- c. $768 < 1\,000$: on double encore, $b = 1\,536$. Alors **h = 9** et **b = 1\,536**.

18 Multiples de 7 ★★★

- a. Sont affichés : 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 (soit **8 nombres**). Ensuite $n = 63$: la condition $63 < 60$ est fausse, le programme s'arrête.
- b. Il suffit de remplacer la condition par **$n \leq 100$** . Les multiples sont 7×1 jusqu'à $7 \times 14 = 98$ (car $7 \times 15 = 105 > 100$) : il y en a **14**.

19 Étoile à cinq branches ★★★

- a. $5 \times 144 = 720^\circ$, soit **2 tours complets** ($720 \div 360 = 2$).
- b. La rotation totale est un multiple de 360° , donc le lutin est de nouveau orienté comme au départ ; comme il a avancé 5 fois de la même longueur, il retombe sur son point de départ et la figure se ferme.
- c. Il faut un nombre n tel que $100n$ soit un multiple de 360. $100n = 360m$ s'écrit $5n = 18m$, donc le plus petit n est **18** ($1\,800^\circ = 5$ tours). Vérification : $100 \times 18 = 1\,800 = 5 \times 360$.



20 Chercher les erreurs ★★★

- a. La variable n ne change jamais : c'est une **boucle infinie**. Il faut ajouter dans la boucle « $n \leftarrow n + 1$ ».
- b. Pour un carré, l'angle de rotation est $360 \div 4 = 90^\circ$, pas 45° . Avec 45° , le lutin ferait une figure ouverte (il lui faudrait 8 répétitions). Il faut **tourner de 90 degrés**.
- c. S n'a pas été **initialisée** : il manque « $S \leftarrow 0$ » avant la boucle. Avec cette ligne, le programme affiche 55 ($1 + 2 + \dots + 10$).

21 Le jeu de Nim ★★★

- a. S'il en reste 4 et que c'est à toi de jouer, tu en retires 1, 2 ou 3 et ton adversaire prend le reste (3, 2 ou 1) : **tu perds**. S'il en reste 5, tu en retires 1 : il en reste 4 pour l'adversaire, qui est alors dans la situation perdante : tu gagnes.
- b. Les situations perdantes pour celui qui joue sont 4, 8, 12, 16, 20 (multiples de 4). Avec 20 allumettes, le **deuxième joueur** gagne : si le premier retire a allumettes, le second en retire $4 - a$. Il reste alors 16, puis 12, 8, 4, 0.
- c. 18 n'est pas un multiple de 4 : on retire **2** allumettes pour laisser 16, puis on complète à 4 à chaque tour. Cette stratégie se programme : le lutin joue $4 -$ (ce que tu as retiré).

22 Le nombre mystère ★★★

- a. $50 > 37$: « trop grand ». $25 < 37$: « trop petit ». $40 > 37$: « trop grand ». $35 < 37$: « trop petit ». $37 = 37$: « Bravo ». Le joueur a eu besoin de 5 essais.
- b. En proposant le milieu, chaque réponse élimine la moitié des possibilités. Avec 100 nombres, il en reste environ 50, 25, 12, 6, 3, 2, 1 : au plus **7 essais**. (On le voit aussi car $2^6 = 64 < 100 \leq 128 = 2^7$.)