Plaquette 4 – Répéter n fois : polygones et frises

Algorithmique et Scratch — Cinquième

Corrections détaillées

Boîte à outils

La boucle « répéter n fois ».

— *répéter n fois […]* exécute n fois, dans l'ordre, les blocs placés à l'intérieur.

— Longueur tracée par une boucle : nombre de répétitions × longueur tracée à chaque passage.

— Polygone régulier à n côtés : répéter n fois « avancer, tourner ». Le lutin tourne de l'angle **extérieur** :

$$\text{rotation} = \frac{360°}{n} \qquad \text{angle intérieur} = 180° - \frac{360°}{n}$$

— La figure se referme quand la somme des rotations vaut 360° (ou un multiple de 360° pour une étoile).

— Un motif qui ramène le lutin dans sa direction de départ, répété, donne une **frise**.

Correction de l'exercice 1 – Le carré en boucle

a) Quatre côtés de 60 pas et quatre angles droits : un **carré** de côté 60, de périmètre

$$4 \times 60 = 240 \text{ pas}$$

b) La boucle exécute 2 instructions 4 fois : sans elle, il faudrait écrire $4 \times 2 = 8$ instructions. Pour un polygone à 20 côtés, on passerait de 3 lignes à 40 : la boucle rend le script plus court et plus facile à modifier.

Réponse. a) Un carré de côté 60 · b) 8 instructions.

Correction de l'exercice 2 – L'angle d'un polygone régulier

Pour revenir à son point de départ, le lutin fait un tour complet, partagé en autant de rotations égales que de côtés :

$$\text{rotation} = \frac{360°}{n}$$

— Pentagone ($n = 5$) : $360 \div 5 = 72°$.

— Octogone ($n = 8$) : $360 \div 8 = 45°$.

— Décagone ($n = 10$) : $360 \div 10 = 36°$.

Plus le polygone a de côtés, plus la rotation est petite.

Réponse. 72° ; 45° ; 36°.

Correction de l'exercice 3 – Combien de côtés ?

a) $9 \times 40° = 360°$: la figure se referme. C'est un polygone régulier à 9 côtés (un ennéagone), de périmètre $9 \times 30 = 270$ pas.

b) Il faut que les rotations fassent un tour complet :

$$n \times 30° = 360° \quad \Rightarrow \quad n = \frac{360}{30} = 12$$

Il faudrait 12 répétitions (un dodécagone).

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Réponse. a) Polygone régulier à 9 côtés · b) 12.

Correction de l’exercice 4 – Le pentagone

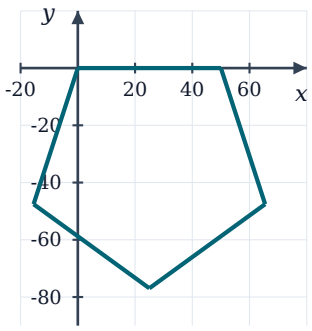
Cinq côtés de 50 pas : un pentagone régulier de périmètre $5 \times 50 = 250$ pas.

Le lutin tourne de 72° à chaque sommet : c’est l’angle extérieur. L’angle intérieur vaut

$$180° - 72° = 108°$$

Contrôle : $5 \times 72° = 360°$, la figure est bien fermée.

Réponse. 250 pas ; angles de 108°.



Correction de l’exercice 5 – L’hexagone

Six côtés, rotation de $360 \div 6 = 60°$:

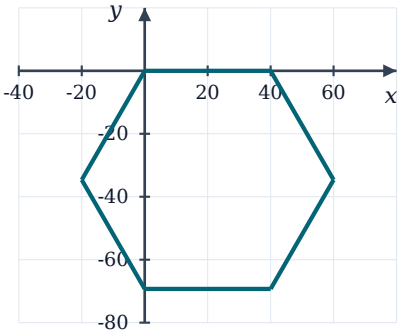
```
répéter 6 fois
    avancer de 40 pas
    tourner de 60 degrés
```

Périmètre : $6 \times 40 = 240$ pas. Angles intérieurs :

$$180° - 60° = 120°$$

L’hexagone régulier se découpe en 6 triangles équilatéraux de côté 40.

Réponse. 240 pas ; angles de 120°.



Correction de l’exercice 6 – Angle intérieur, angle de rotation

Avec 60°, les trois rotations ne font que $3 \times 60° = 180°$: le lutin trace trois côtés d’un hexagone régulier, la figure **ne se ferme pas**.

L’élève a pris l’angle intérieur du triangle (60°) au lieu de l’angle de rotation :

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

$$180° - 60° = 120° = \frac{360°}{3}$$

Correction : *répéter 3 fois [avancer de 60 pas, tourner de 120 degrés].*

Réponse. Une figure ouverte ; il faut tourner de 120°.

Correction de l’exercice 7 – L’étoile à cinq branches

a) Les rotations totalisent

$$5 \times 144° = 720° = 2 \times 360°$$

Le lutin fait **deux tours** complets : il revient à son point de départ, la figure se ferme. Comme il tourne beaucoup à chaque sommet, les côtés se croisent : on obtient une étoile.

b) $5 \times 100 = 500$ pas.

Réponse. a) 720°, deux tours : oui · b) 500 pas.

Correction de l’exercice 8 – Un escalier

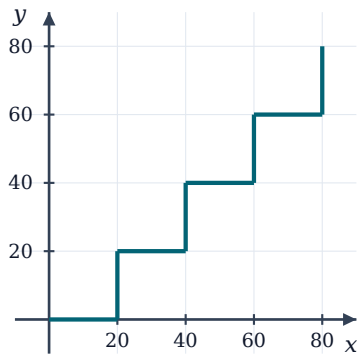
À chaque passage, le lutin avance de 20 vers la droite, puis monte de 20, et se retrouve tourné vers la droite : le motif d’une marche se répète.

Après 4 marches :

$$x = 4 \times 20 = 80 \qquad y = 4 \times 20 = 80$$

Il arrive en $(80\,;80)$ et a tracé $4 \times (20 + 20) = 160$ pas.

Réponse. $(80\,;80)$; 160 pas.



Correction de l’exercice 9 – Des créneaux

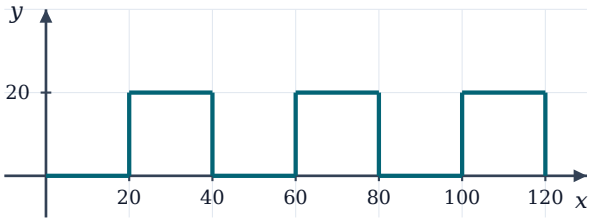
Un passage : 20 à droite, 20 vers le haut, 20 à droite, 20 vers le bas ; le lutin regarde de nouveau à droite, au même niveau qu’au départ : c’est un **créneau**, qui avance de 40 pas.

$$x = 3 \times 40 = 120 \qquad \text{longueur} = 3 \times 4 \times 20 = 240 \text{ pas}$$

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Il arrive en $(120\,;0)$ après avoir tracé une frise de trois créneaux.

Réponse. $(120\,;0)$; 240 pas.



Correction de l’exercice 10 – Un périmètre imposé

Nombre de côtés : 360 ÷ 30 = 12. Angle de rotation :

$$\frac{360°}{12} = 30°$$

```
répéter 12 fois
    avancer de 30 pas
    tourner de 30 degrés
```

Contrôle : $12 \times 30 = 360$ pas de périmètre et $12 \times 30° = 360°$ de rotations, la figure se ferme.

Réponse. 12 côtés : répéter 12 fois [avancer 30, tourner 30].

Correction de l’exercice 11 – Réécrire avec une boucle

Le couple « avancer de 40, tourner de 72 » apparaît 5 fois :

```
répéter 5 fois
    avancer de 40 pas
    tourner de 72 degrés
```

$5 \times 72° = 360°$: c’est un pentagone régulier de côté 40, de périmètre

$$5 \times 40 = 200 \text{ pas}$$

Le script passe de 10 lignes à 3.

Réponse. Répéter 5 fois [avancer 40, tourner 72] : un pentagone régulier.

Correction de l’exercice 12 – Pas à pas vers la droite

a) La boucle ajoute 15 à l’abscisse 10 fois :

$$x = -100 + 10 \times 15 = -100 + 150 = 50$$

Le lutin finit en $(50\,;0)$.

b) Il attend 0,5 seconde à chaque passage : $10 \times 0{,}5 = 5$ secondes. On voit le lutin avancer par petits sauts : c’est une animation.

Réponse. a) $(50\,;0)$ · b) 5 secondes.

Correction de l’exercice 13 – Presque un cercle

a) $36 \times 10 = 360$ pas. Les rotations totalisent $36 \times 10° = 360°$: la figure se ferme, c’est un polygone régulier à 36 côtés.

b) Avec autant de petits côtés, elle ressemble à un **cercle** de périmètre environ 360 pas.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Son diamètre d vérifie à peu près

$$\pi \times d \approx 360 \quad \Rightarrow \quad d \approx \frac{360}{3{,}14} \approx 115 \text{ pas}$$

Réponse. a) 360 pas, oui · b) un cercle de diamètre environ 115 pas.

Correction de l’exercice 14 – Deux boucles à la suite

La première boucle trace un carré de côté 60, **au-dessus** du segment de départ (le lutin tourne vers la gauche). Il revient en $(0\,;0)$ en regardant à droite.

La seconde boucle trace un triangle équilatéral de côté 60, **en dessous** (rotations vers la droite) : le carré et le triangle ont un côté commun.

$$4 \times 60 + 3 \times 60 = 240 + 180 = 420 \text{ pas}$$

Le côté commun est tracé deux fois.

Réponse. Un carré et un triangle équilatéral accolés ; 420 pas.



Correction de l’exercice 15 – Synthèse : un tableau de polygones

On applique les formules :

$$\text{rotation} = \frac{360°}{n} \qquad \text{angle intérieur} = 180° - \text{rotation} \qquad P = 30n$$

Polygone	n	Rotation	Angle intérieur	Périmètre
triangle	3	120°	60°	90
carré	4	90°	90°	120
hexagone	6	60°	120°	180
octogone	8	45°	135°	240

Plus n augmente, plus la rotation diminue et plus l’angle intérieur se rapproche de 180°.

Réponse. Rotations 120, 90, 60, 45 ; périmètres 90, 120, 180, 240.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).