Algorithmique et Scratch — Cinquième

20 exercices corrigés · mathlvl.fr

Énoncés et corrigés détaillés

Présentation

En 5e, on apprend à lire et à écrire des programmes simples : des instructions exécutées dans l'ordre, des entrées (les nombres que l'on saisit) et des sorties (ce que le lutin affiche), des formules traduites en blocs emboîtés, et la boucle « répéter n fois ». Ces 20 exercices apprennent à suivre un programme pas à pas, à prévoir ce qu'il affiche ou trace, à remonter un programme de calcul, à corriger une erreur et à modifier ses paramètres. Les programmes sont écrits en langage courant, comme les blocs de Scratch.

Version en ligne, avec les corrections dépliables :
mathlvl.fr/exercices-corriges/cinquieme/algorithmique-scratch

Exercice 1 – Suivre le lutin

Le lutin part de (0 ; 0) et regarde vers la droite. Il exécute : « avancer de 50 ; tourner de 90° à droite ; avancer de 30 ». Où arrive-t-il ?

Exercice 2 – L'ordre des instructions

Même départ : (0 ; 0), regard vers la droite. Le programme devient « tourner de 90° à droite ; avancer de 50 ; avancer de 30 ». Où arrive le lutin ? Compare avec l'exercice précédent.

Exercice 3 – Entrée et sortie

Programme : « demander un nombre ; dire (réponse ×2 + 1) ». Quelle est l'entrée ? la sortie ? Qu'affiche-t-il pour 7 ?

Exercice 4 – Des coordonnées

Le lutin exécute : « aller à x : 10, y : −20 ; ajouter 30 à x ; ajouter −50 à y ». Quelles sont ses coordonnées finales ?

Exercice 5 – Les blocs emboîtés

Deux programmes : A « dire ((réponse +3) × 5) » et B « dire (réponse +3 × 5) ». Que disent-ils pour l'entrée 4 ?

Exercice 6 – Le carré en boucle

Le lutin exécute « répéter 4 fois [avancer de 60 ; tourner de 90°] ». Quelle figure trace-t-il ? Combien d'instructions faudrait-il sans boucle ?

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).

Exercice 7 – Programmer une formule

Écris un programme qui demande la longueur puis la largeur d'un rectangle et dit son périmètre. Qu'affiche-t-il pour 7 et 3 ?

Exercice 8 – Celsius et Fahrenheit

Le programme « dire (réponse ×1,8 + 32) » convertit des degrés Celsius en degrés Fahrenheit. Qu'affiche-t-il pour 20, 0 et −10 ?

Exercice 9 – Le polygone régulier

De combien de degrés le lutin doit-il tourner pour tracer un pentagone régulier ? un hexagone régulier ? Écris le programme de l'hexagone de côté 40.

Exercice 10 – Remonter un programme de calcul

Le programme « dire (((réponse ×3) − 5) × 2) » a affiché 20. Quel nombre avait-on saisi ?

Exercice 11 – Corriger une erreur

Léa veut tracer un carré de côté 40. Elle écrit « répéter 4 fois [avancer de 40 ; tourner de 80°] », mais la figure ne se referme pas. Pourquoi ? Corrige.

Exercice 12 – Deux programmes équivalents

A : « dire ((réponse +3) × 2) ». B : « dire (réponse ×2 + 6) ». Compare les sorties pour 0, 1 et 5, puis démontre qu'elles sont toujours égales.

Exercice 13 – Un contre-exemple

Malo affirme que « dire (réponse ×2 + 3) » et « dire ((réponse +3) × 2) » donnent toujours le même résultat. A-t-il raison ?

Exercice 14 – Modifier un paramètre

Le programme « répéter 3 fois [avancer de 100 ; tourner de 120°] » trace un triangle équilatéral. Quel paramètre modifier pour que son périmètre soit 450 pas ?

Exercice 15 – Un rectangle en boucle

Sami veut un rectangle de 80 sur 40. Il écrit « répéter 4 fois [avancer de 80 ; tourner de 90°] » et obtient un carré. Corrige son programme.

Exercice 16 – L'étoile

Le lutin exécute « répéter 5 fois [avancer de 100 ; tourner de 144°] ». Calcule la somme des rotations. La figure se ferme-t-elle ? Quelle longueur est tracée ?

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).

Exercice 17 – L’escalier

Le lutin part de $(0\,;0)$ en regardant vers la droite et exécute « répéter 5 fois [avancer de 25 ; tourner de 90° à gauche ; avancer de 25 ; tourner de 90° à droite] ». Où arrive-t-il ? Quelle distance parcourt-il ?

Exercice 18 – Presque un cercle

Le lutin exécute « répéter 36 fois [avancer de 10 ; tourner de 10°] ». Quelle longueur trace-t-il ? À quoi ressemble la figure ? Estime son diamètre.

Exercice 19 – Prévoir et démontrer

Programme : « dire $(((\text{réponse} + 5) \times 2) - 10)$ ». Calcule la sortie pour 3 et pour -4. Que remarques-tu ? Démontre-le.

Exercice 20 – Synthèse : la commande de cahiers

Des cahiers coûtent 2,50 € l’unité, avec 4 € de frais de livraison par commande.

1. Écris un programme qui demande le nombre de cahiers et dit le prix total.

2. Quel prix affiche-t-il pour 6 cahiers ?

3. Le lutin a dit 29. Combien de cahiers a-t-on commandés ?

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).

Corrigés détaillés

Les corrections des 20 exercices, dans l’ordre des énoncés.

Correction de l’exercice 1 – Suivre le lutin

Il avance de 50 vers la droite : il est en $(50\,;0)$.

Tourner de 90° à droite : il regarde maintenant vers le bas.

Il avance de 30 vers le bas : il arrive en $(50\,;-30)$.

Réponse. $(50\,;-30)$

Rappel de cours. Les instructions s’exécutent dans l’ordre, de haut en bas.

Erreur fréquente. Oublier de changer la direction après la rotation : le lutin avance toujours dans la direction où il regarde.

Correction de l’exercice 2 – L’ordre des instructions

Il tourne d’abord : il regarde vers le bas dès le départ.

Il avance de 50, puis de 30, toujours vers le bas : 80 pas en tout.

Il arrive en $(0\,;-80)$, et non en $(50\,;-30)$.

Réponse. $(0\,;-80)$: l’ordre des instructions change le résultat.

Rappel de cours. Un programme est une suite ordonnée d’instructions.

Erreur fréquente. Penser que les mêmes blocs donnent toujours le même résultat, quel que soit leur ordre.

Correction de l’exercice 3 – Entrée et sortie

L’entrée est le nombre saisi par l’utilisateur (la réponse).

La sortie est ce que le lutin dit : le double du nombre, plus 1.

Pour 7 : $7 \times 2 + 1 = 15$.

Réponse. Entrée : le nombre saisi · sortie : le résultat dit · pour 7 : 15.

Rappel de cours. Entrée = donnée fournie au programme ; sortie = résultat qu’il produit.

Erreur fréquente. Confondre l’entrée et la sortie.

Correction de l’exercice 4 – Des coordonnées

Abscisse : $10 + 30 = 40$.

Ordonnée : $-20 + (-50) = -70$.

Coordonnées finales : $(40\,;-70)$.

Réponse. $(40\,;-70)$

Rappel de cours. « ajouter à x » déplace horizontalement, « ajouter à y » verticalement ; un nombre négatif déplace vers la gauche ou le bas.

Erreur fréquente. Additionner les deux nombres ensemble : x et y se calculent séparément.

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).

Correction de l’exercice 5 – Les blocs emboîtés

A : le bloc intérieur est l’addition : $(4 + 3) \times 5 = 7 \times 5 = 35$.

B : la multiplication est faite d’abord : $4 + 15 = 19$.

L’emboîtement des blocs joue le rôle des parenthèses.

Réponse. A : 35 · B : 19.

Rappel de cours. Le bloc le plus intérieur est calculé en premier.

Erreur fréquente. Calculer de gauche à droite sans tenir compte de l’emboîtement.

Correction de l’exercice 6 – Le carré en boucle

Quatre côtés de 60 et quatre angles droits : un carré de côté 60, de périmètre $4 \times 60 = 240$ pas.

La boucle exécute 2 instructions 4 fois : sans elle, il faudrait $4 \times 2 = 8$ instructions.

La boucle rend le programme plus court et plus facile à modifier.

Réponse. Un carré de côté 60 ; 8 instructions sans boucle.

Rappel de cours. « répéter n fois » exécute n fois les blocs qu’il contient.

Erreur fréquente. Compter le nombre de côtés à la place du nombre d’instructions.

Correction de l’exercice 7 – Programmer une formule

On garde chaque réponse : « demander la longueur ; mettre L à réponse ; demander la largeur ; mettre l à réponse ».

On dit le périmètre : « dire $(2 \times (L + l))$ ».

Pour 7 et 3 : $2 \times (7 + 3) = 20$.

Réponse. 20.

Rappel de cours. Le périmètre d’un rectangle est $2 \times (L + \ell)$: l’addition est emboîtée dans la multiplication.

Erreur fréquente. Écrire $2 \times L + l$: on obtiendrait 17, ce n’est pas le périmètre.

Correction de l’exercice 8 – Celsius et Fahrenheit

Pour 20 : $20 \times 1{,}8 + 32 = 36 + 32 = 68$.

Pour 0 : $0 + 32 = 32$.

Pour −10 : $-18 + 32 = 14$.

Réponse. 68 ; 32 ; 14.

Rappel de cours. Le programme applique la formule $F = C \times 1{,}8 + 32$.

Erreur fréquente. Oublier le signe : $-10 \times 1{,}8 = -18$, pas 18.

Correction de l’exercice 9 – Le polygone régulier

Pour revenir au départ, le lutin fait un tour complet, partagé en autant de rotations que de côtés : rotation = $360° \div n$.

Pentagone : $360 \div 5 = 72°$. Hexagone : $360 \div 6 = 60°$.

Programme : « répéter 6 fois [avancer de 40 ; tourner de 60°] ». Périmètre : $6 \times 40 = 240$.

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).

Réponse. 72° et 60° ; répéter 6 fois [avancer de 40, tourner de 60°].

Rappel de cours. Polygone régulier à n côtés : répéter n fois, tourner de $360 \div n$ degrés.

Erreur fréquente. Tourner de l'angle intérieur (120° pour l'hexagone) : la figure ne se refermerait pas.

Correction de l'exercice 10 – Remonter un programme de calcul

On remonte en appliquant les opérations inverses, dans l'ordre inverse.

$20 \div 2 = 10$, puis $10 + 5 = 15$, puis $15 \div 3 = 5$.

Vérification : $5 \times 3 = 15$, $15 - 5 = 10$, $10 \times 2 = 20$. ✔

Réponse. 5

Rappel de cours. Pour remonter un programme, on défait d'abord la dernière opération.

Erreur fréquente. Remonter dans le mauvais ordre ($20 \div 3$ d'abord) : on n'annule pas les opérations.

Correction de l'exercice 11 – Corriger une erreur

Les angles d'un carré sont droits : le lutin doit tourner de 90° à chaque coin.

Avec 80°, les rotations ne font que $4 \times 80 = 320°$, pas un tour complet : la figure reste ouverte.

Correction : « répéter 4 fois [avancer de 40 ; tourner de 90°] ».

Réponse. Il faut tourner de 90° : $4 \times 90° = 360°$.

Rappel de cours. Une figure se referme quand la somme des rotations vaut 360°.

Erreur fréquente. Changer la longueur au lieu de l'angle : c'est l'angle qui empêche la figure de se fermer.

Correction de l'exercice 12 – Deux programmes équivalents

Pour 0 : 6 et 6. Pour 1 : 8 et 8. Pour 5 : 16 et 16.

Quelques exemples ne suffisent pas : on calcule avec une lettre x.

Par distributivité : $(x + 3) \times 2 = 2x + 6$. Les deux programmes calculent la même expression : ils sont équivalents.

Réponse. Toujours égaux, car $(x + 3) \times 2 = 2x + 6$.

Rappel de cours. La distributivité $k(a + b) = ka + kb$ permet de démontrer que deux programmes sont équivalents.

Erreur fréquente. Conclure après un ou deux essais : seule une preuve avec une lettre vaut pour tous les nombres.

Correction de l'exercice 13 – Un contre-exemple

Un seul contre-exemple suffit à montrer qu'une affirmation générale est fausse.

Pour 0 : le premier programme dit 3, le second $(0 + 3) \times 2 = 6$.

Malo a tort : $2x + 3$ et $2(x + 3) = 2x + 6$ diffèrent toujours de 3.

Réponse. Non : pour 0, on obtient 3 et 6.

Rappel de cours. Pour prouver qu'une affirmation est fausse, un contre-exemple suffit.

Erreur fréquente. Chercher une démonstration générale alors qu'un exemple bien choisi règle la question.

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).

Correction de l’exercice 14 – Modifier un paramètre

Le périmètre vaut 3 fois le côté : $3 \times 100 = 300$ pas actuellement.

On veut $3c = 450$, donc $c = 450 \div 3 = 150$.

On remplace « avancer de 100 » par « avancer de 150 » ; le nombre de répétitions et l’angle ne changent pas.

Réponse. Avancer de 150.

Rappel de cours. Changer la longueur agrandit la figure ; changer l’angle ou le nombre de répétitions change sa forme.

Erreur fréquente. Modifier l’angle : on n’obtiendrait plus un triangle équilatéral.

Correction de l’exercice 15 – Un rectangle en boucle

Son programme trace quatre côtés de 80 : c’est un carré.

Un rectangle alterne longueur et largeur : le motif « avancer de 80 ; tourner de 90° ; avancer de 40 ; tourner de 90° » se répète deux fois.

Programme corrigé : « répéter 2 fois [avancer de 80 ; tourner de 90° ; avancer de 40 ; tourner de 90°] ». Périmètre : $2 \times (80 + 40) = 240$ pas.

Réponse. Répéter 2 fois [avancer de 80, tourner de 90°, avancer de 40, tourner de 90°].

Rappel de cours. On repère le motif qui se répète vraiment avant d’écrire la boucle.

Erreur fréquente. Répéter 4 fois un motif qui contient déjà deux côtés : on tracerait le rectangle deux fois.

Correction de l’exercice 16 – L’étoile

Somme des rotations : $5 \times 144 = 720° = 2 \times 360°$.

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 : c’est une étoile à cinq branches.

Longueur tracée : $5 \times 100 = 500$ pas.

Réponse. 720°, soit deux tours : la figure se ferme ; 500 pas.

Rappel de cours. Une figure se ferme quand la somme des rotations est un multiple de 360°.

Erreur fréquente. Croire qu’une figure doit faire exactement un tour pour se fermer.

Correction de l’exercice 17 – L’escalier

À chaque passage, il avance de 25 vers la droite, monte de 25, puis regarde de nouveau vers la droite : c’est une marche.

Après 5 marches : $x = 5 \times 25 = 125$ et $y = 5 \times 25 = 125$.

Distance parcourue : $5 \times (25 + 25) = 250$ pas.

Réponse. (125 ; 125) ; 250 pas.

Rappel de cours. Un motif qui ramène le lutin dans sa direction de départ, répété, donne une frise ou un escalier.

Erreur fréquente. Confondre la distance parcourue (250) et le déplacement horizontal (125).

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).

Correction de l’exercice 18 – Presque un cercle

Longueur : $36 \times 10 = 360$ pas ; rotations : $36 \times 10° = 360°$, la figure se ferme.

C’est un polygone régulier à 36 côtés : il ressemble à un cercle de périmètre environ 360 pas.

Diamètre : $\pi \times d \approx 360$, donc $d \approx 360 \div 3{,}14 \approx 115$ pas.

Réponse. 360 pas ; un cercle de diamètre environ 115 pas.

Rappel de cours. Avec beaucoup de petits côtés, un polygone régulier ressemble à un cercle.

Erreur fréquente. Prendre 360 pour le diamètre : 360 est le périmètre.

Correction de l’exercice 19 – Prévoir et démontrer

Pour 3 : $(3 + 5) \times 2 - 10 = 16 - 10 = 6$. Pour -4 : $(-4 + 5) \times 2 - 10 = 2 - 10 = -8$.

La sortie est toujours le double de l’entrée.

Avec x : $(x + 5) \times 2 - 10 = 2x + 10 - 10 = 2x$. Le programme revient à « dire (réponse ×2) ».

Réponse. 6 et -8 ; la sortie vaut toujours $2x$.

Rappel de cours. Le calcul littéral permet de simplifier un programme de calcul.

Erreur fréquente. Oublier de distribuer le 2 sur le 5.

Correction de l’exercice 20 – Synthèse : la commande de cahiers

Le prix vaut $2{,}5 \times n + 4$ pour n cahiers : programme « demander le nombre de cahiers ; dire (2,5 × réponse +4) ».

Pour 6 cahiers : $2{,}5 \times 6 + 4 = 15 + 4 = 19$ €.

Si le lutin dit 29, on remonte : $29 - 4 = 25$, puis $25 \div 2{,}5 = 10$ cahiers. Vérification : $2{,}5 \times 10 + 4 = 29$. ✔

Réponse. 19 € pour 6 cahiers ; 29 € correspond à 10 cahiers.

Rappel de cours. Écrire la formule avant de programmer : prix = $2{,}5 \times n + 4$.

Erreur fréquente. Oublier les frais fixes, ou les compter pour chaque cahier.

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).