Algorithmique et Scratch — Sixième

20 exercices corrigés · mathlvl.fr

Énoncés et corrigés détaillés

Présentation

Un algorithme, c'est une suite d'instructions précises qui mène à un résultat : une recette, un trajet, un programme Scratch. Ces 20 exercices entraînent tout ce qu'on demande en 6e — suivre un programme et prédire son résultat, utiliser une boucle « répéter », faire tracer des figures géométriques au lutin, comprendre les déplacements et les angles, corriger un programme qui ne marche pas. Les programmes sont écrits en langage courant, comme les blocs de Scratch.

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

Exercice 1 – Suivre un algorithme

Voici un algorithme : « Choisis un nombre. Ajoute 5. Multiplie le résultat par 2. » Quel résultat obtient-on en partant de 3 ?

Exercice 2 – L'ordre des instructions

Compare les deux programmes en partant de 4. Programme A : « Ajoute 3, puis multiplie par 10. » Programme B : « Multiplie par 10, puis ajoute 3. »

Exercice 3 – Lire un déplacement

Le lutin part de la position $(0; 0)$ et regarde vers la droite. Le programme est : « avancer de 50 ; tourner de 90° à gauche ; avancer de 30 ». Où se trouve-t-il à la fin ?

Exercice 4 – À quoi sert une boucle

Que fait le programme : « répéter 4 fois [avancer de 60 ; tourner de 90° à droite] » ? Combien d'instructions « avancer » sont exécutées en tout ?

Exercice 5 – Écrire un algorithme du quotidien

Écris un algorithme en 4 étapes pour calculer le périmètre d'un rectangle dont on connaît la longueur et la largeur.

Exercice 6 – Le carré en Scratch

Écris un programme utilisant une boucle pour tracer un carré de côté 80.

Exercice 7 – Le triangle équilatéral

Quel angle de rotation faut-il utiliser pour tracer un triangle équilatéral avec une boucle « répéter 3 fois » ?

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 8 – Prédire un tracé

Que trace le programme : « répéter 6 fois [avancer de 50 ; tourner de 60° à droite] » ?

Exercice 9 – Programme de calcul

Un programme de calcul dit : « Choisis un nombre. Multiplie-le par 3. Retire 4. » Applique-le à 7, puis à 0.

Exercice 10 – Boucle imbriquée simple

Combien de fois l'instruction « avancer » est-elle exécutée dans : « répéter 3 fois [répéter 4 fois [avancer de 10]] » ?

Exercice 11 – Corriger un programme

Un élève veut tracer un carré et écrit : « répéter 4 fois [avancer de 70 ; tourner de 60° à droite] ». Le tracé ne se referme pas. Explique pourquoi et corrige.

Exercice 12 – Le rectangle

Écris un programme traçant un rectangle de longueur 100 et de largeur 40, en utilisant une boucle.

Exercice 13 – Distance totale parcourue

Le lutin exécute : « répéter 5 fois [avancer de 30 ; tourner de 72° à droite] ». Quelle distance totale parcourt-il ? Quelle figure trace-t-il ?

Exercice 14 – Trouver l'instruction manquante

On veut tracer un octogone régulier (8 côtés) de côté 40. Complète : « répéter … fois [avancer de … ; tourner de …°] ».

Exercice 15 – Programme avec condition

Un programme dit : « Si le nombre est pair, alors le diviser par 2. Sinon, lui ajouter 1 . » Applique-le à 8, puis à 7.

Exercice 16 – L'escalier

Le lutin exécute : « répéter 4 fois [avancer de 20 ; tourner de 90° à gauche ; avancer de 20 ; tourner de 90° à droite] ». Décris la figure obtenue.

Exercice 17 – Le programme mystère

Un programme de calcul dit : « Choisis un nombre. Ajoute 4. Multiplie par 2. Retire 8. Divise par 2. »

1. Applique-le à 5, puis à 9.

2. Que remarques-tu ? Explique pourquoi.

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 18 – Dessiner une frise

Écris un programme qui trace une frise de 5 carrés de côté 30, alignés horizontalement et séparés par un espace de 10.

Exercice 19 – Comprendre une variable

Un programme utilise une variable n : « n prend la valeur 1 ; répéter 4 fois [avancer de $n \times 20$; tourner de 90° à droite ; n prend la valeur $n + 1$] ». Quelles sont les longueurs des quatre segments tracés ?

Exercice 20 – Le trajet du robot

Un robot part de la case $(0 ; 0)$ d'un quadrillage, orienté vers l'est. Il exécute : « avancer de 3 ; tourner à droite ; avancer de 2 ; tourner à droite ; avancer de 3 ». Chaque rotation est un quart de tour.

1. Sur quelle case arrive-t-il ?

2. Dans quelle direction regarde-t-il à la fin ?

3. À quelle distance de son point de départ se trouve-t-il ?

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 un algorithme

On applique les instructions dans l'ordre, une par une, sans en sauter.

Nombre de départ : 3.

« Ajoute 5 » : $3 + 5 = 8$.

« Multiplie par 2 » : $8 \times 2 = 16$.

Le résultat final est 16.

Réponse. On obtient 16.

Rappel de cours. Un algorithme s'exécute dans l'ordre, ligne après ligne.

Erreur fréquente. Calculer $3 \times 2 + 5 = 11$: l'ordre des instructions compte, on ajoute AVANT de multiplier.

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

Programme A : $4 + 3 = 7$, puis $7 \times 10 = 70$.

Programme B : $4 \times 10 = 40$, puis $40 + 3 = 43$.

Les deux programmes utilisent les mêmes nombres et les mêmes opérations, mais dans un ordre différent.

Les résultats sont différents : 70 et 43.

Conclusion : en algorithmique, l'ordre des instructions change le résultat.

Réponse. A donne 70, B donne 43 : l'ordre change tout.

Rappel de cours. Deux programmes avec les mêmes instructions dans un ordre différent ne font pas la même chose.

Erreur fréquente. Croire que « ça revient au même » : seules l'addition entre elles et la multiplication entre elles peuvent être permutées.

Correction de l'exercice 3 – Lire un déplacement

Le lutin regarde vers la droite : « avancer de 50 » le déplace de 50 vers la droite, donc en $(50\,;0)$.

« Tourner de 90° à gauche » ne le déplace pas : il change seulement de direction et regarde maintenant vers le haut.

« Avancer de 30 » le déplace donc de 30 vers le haut : il passe de $(50\,;0)$ à $(50\,;30)$.

Position finale : $(50\,;30)$.

Réponse. Le lutin arrive en $(50\,;30)$.

Rappel de cours. « Tourner » change la direction mais ne déplace pas le lutin.

Erreur fréquente. Ajouter les 30 à l'abscisse : après la rotation, le lutin n'avance plus horizontalement.

Correction de l'exercice 4 – À quoi sert une boucle

Le bloc « répéter 4 fois » exécute quatre fois de suite tout ce qui est à l'intérieur.

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).

À chaque tour, le lutin avance de 60 puis tourne de 90°.

Il y a donc 4 instructions « avancer » exécutées au total.

Après quatre segments de 60 et quatre rotations de 90°, le lutin est revenu à son point de départ, orienté comme au début.

Le tracé obtenu est un carré de côté 60.

Réponse. Il trace un carré de côté 60 ; l'instruction « avancer » est exécutée 4 fois.

Rappel de cours. Une boucle « répéter n fois » évite de recopier n fois les mêmes instructions.

Erreur fréquente. Croire que la boucle n'exécute qu'une fois le contenu : elle le répète bien 4 fois.

Correction de l'exercice 5 – Écrire un algorithme du quotidien

Étape 1 : demander la longueur L.

Étape 2 : demander la largeur l.

Étape 3 : calculer $2 \times (L + l)$.

Étape 4 : afficher le résultat.

Un algorithme se compose souvent de trois phases : on récupère les données, on calcule, on affiche le résultat.

Réponse. Demander L ; demander l ; calculer $2 \times (L + l)$; afficher le résultat.

Rappel de cours. Un bon algorithme est précis : chaque étape doit pouvoir être exécutée sans hésitation.

Erreur fréquente. Écrire « calculer le périmètre » comme étape : c'est ce qu'on cherche à détailler, pas une instruction.

Correction de l'exercice 6 – Le carré en Scratch

Un carré a 4 côtés de même longueur, et le lutin doit tourner d'un quart de tour à chaque coin.

Un quart de tour vaut $360 \div 4 = 90°$.

Le motif à répéter est donc : « avancer de 80 ; tourner de 90° à droite ».

On le répète 4 fois : « répéter 4 fois [avancer de 80 ; tourner de 90° à droite] ».

Il faut penser à baisser le stylo au début, sinon rien ne se dessine.

Réponse. « stylo en position d'écriture ; répéter 4 fois [avancer de 80 ; tourner de 90° à droite] ».

Rappel de cours. Pour un polygone régulier à n côtés, l'angle de rotation vaut $360 \div n$.

Erreur fréquente. Oublier « baisser le stylo » : le lutin se déplace mais ne laisse aucune trace.

Correction de l'exercice 7 – Le triangle équilatéral

Le lutin doit faire un tour complet, soit 360°, réparti en 3 rotations identiques.

Angle de rotation : $360 \div 3 = 120°$.

Le programme est : « répéter 3 fois [avancer de 100 ; tourner de 120° à droite] ».

Attention à ne pas confondre : l'angle du triangle équilatéral mesure 60°, mais l'angle dont TOURNE le lutin vaut 120°.

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).

En effet, les deux angles sont supplémentaires : $60 + 120 = 180°$.

Réponse. Il faut tourner de 120° (et non de 60°).

Rappel de cours. L'angle de rotation du lutin est l'angle extérieur : $360 \div n$ pour un polygone régulier à n côtés.

Erreur fréquente. Utiliser 60°, la mesure de l'angle intérieur : le tracé serait complètement faux.

Correction de l'exercice 8 – Prédire un tracé

La boucle est répétée 6 fois : le tracé comporte 6 segments de même longueur.

À chaque coin, le lutin tourne de 60°.

Somme des rotations : $6 \times 60 = 360°$, soit exactement un tour complet : la figure se referme.

Une figure fermée à 6 côtés égaux et 6 angles égaux est un hexagone régulier.

Le côté mesure 50.

Réponse. Un hexagone régulier de côté 50.

Rappel de cours. Si la somme des rotations vaut 360°, la figure se referme sur elle-même.

Erreur fréquente. Répondre « un hexagone » sans vérifier que $6 \times 60 = 360$: si la somme ne faisait pas 360°, la figure resterait ouverte.

Correction de l'exercice 9 – Programme de calcul

Avec 7 : $7 \times 3 = 21$.

Puis $21 - 4 = 17$.

Avec 0 : $0 \times 3 = 0$.

Puis $0 - 4 = -4$.

Le résultat peut donc être négatif, même si le nombre de départ ne l'est pas.

Réponse. Avec 7 on obtient 17 ; avec 0 on obtient -4.

Rappel de cours. Un même programme donne des résultats différents selon le nombre de départ.

Erreur fréquente. Écrire $0 - 4 = 4$: soustraire 4 à 0 donne bien -4.

Correction de l'exercice 10 – Boucle imbriquée simple

La boucle intérieure exécute 4 fois l'instruction « avancer ».

Cette boucle intérieure est elle-même répétée 3 fois par la boucle extérieure.

Nombre total d'exécutions : $3 \times 4 = 12$.

Le lutin avance donc 12 fois de 10, soit une distance totale de $12 \times 10 = 120$.

Réponse. 12 fois, pour une distance totale de 120.

Rappel de cours. Avec des boucles imbriquées, on multiplie les nombres de répétitions.

Erreur fréquente. Additionner $3 + 4 = 7$: les boucles se multiplient, elles ne s'additionnent 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).

Correction de l’exercice 11 – Corriger un programme

Pour qu’une figure se referme, la somme des rotations doit valoir un tour complet, soit 360°.

Ici, la somme vaut 4 × 60 = 240°, ce qui est insuffisant : le lutin n’a pas fait le tour complet.

Il faut donc que chaque rotation vaille 360 ÷ 4 = 90°.

Programme corrigé : « répéter 4 fois [avancer de 70 ; tourner de 90° à droite] ».

Vérification : 4 × 90 = 360°. ✔ La figure se referme et forme bien un carré.

Réponse. L’angle est faux : 4 × 60 = 240° ≠ 360°. Il faut tourner de 90°.

Rappel de cours. Test rapide : nombre de répétitions × angle doit donner 360°.

Erreur fréquente. Changer le nombre de répétitions au lieu de l’angle : avec 60°, il faudrait 6 répétitions, mais on obtiendrait un hexagone, pas un carré.

Correction de l’exercice 12 – Le rectangle

Un rectangle n’a pas ses quatre côtés égaux : on ne peut pas répéter 4 fois le même « avancer ».

En revanche, le motif « longueur puis largeur » se répète deux fois.

Motif à répéter : « avancer de 100 ; tourner de 90° à droite ; avancer de 40 ; tourner de 90° à droite ».

On le répète 2 fois : « répéter 2 fois [avancer de 100 ; tourner de 90° ; avancer de 40 ; tourner de 90°] ».

Vérification des rotations : 2 × (90 + 90) = 360°. ✔ La figure se referme.

Réponse. « répéter 2 fois [avancer de 100 ; tourner de 90° à droite ; avancer de 40 ; tourner de 90° à droite] ».

Rappel de cours. Quand les côtés alternent, on cherche le motif qui se répète et on adapte le nombre de tours.

Erreur fréquente. Répéter 4 fois le motif complet : on tracerait le rectangle deux fois de suite.

Correction de l’exercice 13 – Distance totale parcourue

Distance : le lutin avance 5 fois de 30.

5 × 30 = 150 : il parcourt une distance totale de 150.

Rotations : 5 × 72 = 360°, soit un tour complet : la figure se referme.

Cinq côtés égaux et cinq angles égaux : c’est un pentagone régulier.

La distance parcourue correspond donc au périmètre de ce pentagone.

Réponse. Distance = 150 ; le lutin trace un pentagone régulier de côté 30.

Rappel de cours. La distance totale parcourue par le lutin sur une figure fermée est le périmètre de cette figure.

Erreur fréquente. Confondre la distance parcourue (150) et la longueur d’un côté (30).

Correction de l’exercice 14 – Trouver l’instruction manquante

Un octogone a 8 côtés : la boucle doit être répétée 8 fois.

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).

Chaque côté mesure 40 : l'instruction est « avancer de 40 ».

L'angle de rotation vaut 360 ÷ 8 = 45°.

Programme complet : « répéter 8 fois [avancer de 40 ; tourner de 45° à droite] ».

Vérification : 8 × 45 = 360°. ✔

Réponse. « répéter 8 fois [avancer de 40 ; tourner de 45° à droite] ».

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

Erreur fréquente. Utiliser l'angle intérieur de l'octogone (135°) au lieu de l'angle de rotation (45°).

Correction de l'exercice 15 – Programme avec condition

Avec 8 : on teste d'abord la condition. 8 est pair (il se termine par 8, un chiffre pair).

La condition est vraie, on applique donc la première instruction : 8 ÷ 2 = 4.

Avec 7 : 7 est impair, la condition est fausse.

On applique donc l'instruction du « sinon » : 7 + 1 = 8.

Une seule des deux branches est exécutée à chaque fois, jamais les deux.

Réponse. Avec 8 on obtient 4 ; avec 7 on obtient 8.

Rappel de cours. Un test « si… alors… sinon » choisit une seule branche selon que la condition est vraie ou fausse.

Erreur fréquente. Appliquer les deux instructions à la suite : le « sinon » exclut le « alors ».

Correction de l'exercice 16 – L'escalier

À chaque tour de boucle, le lutin fait un pas horizontal de 20, monte de 20, et se retrouve orienté comme au départ.

En effet, il tourne une fois de 90° à gauche puis une fois de 90° à droite : les deux rotations s'annulent.

Le motif de base est donc une « marche » : un segment horizontal puis un segment vertical.

Répété 4 fois, cela dessine un escalier de 4 marches.

Distance totale parcourue : 4 × (20 + 20) = 160.

Réponse. Un escalier de 4 marches, chaque marche mesurant 20 en largeur et 20 en hauteur.

Rappel de cours. Deux rotations opposées de même mesure ramènent le lutin à sa direction initiale.

Erreur fréquente. Croire que la figure se referme : ici les rotations s'annulent, le lutin s'éloigne toujours.

Correction de l'exercice 17 – Le programme mystère

Avec 5 : 5 + 4 = 9 ; 9 × 2 = 18 ; 18 − 8 = 10 ; 10 ÷ 2 = 5.

Avec 9 : 9 + 4 = 13 ; 13 × 2 = 26 ; 26 − 8 = 18 ; 18 ÷ 2 = 9.

On remarque que le résultat est toujours égal au nombre de départ.

Explication : ajouter 4 puis multiplier par 2 revient à ajouter 8 au double du nombre.

Retirer 8 annule exactement cet ajout : il ne reste que le double du nombre de départ.

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).

Diviser par 2 annule enfin le doublement : on retombe sur le nombre choisi.

Réponse. On retrouve toujours le nombre de départ (5 donne 5, 9 donne 9) : chaque opération est annulée par une autre.

Rappel de cours. Certains programmes de calcul redonnent toujours le nombre de départ : les opérations se compensent.

Erreur fréquente. Conclure après un seul essai : deux exemples rendent la conjecture crédible, mais c'est le raisonnement qui la prouve.

Correction de l'exercice 18 – Dessiner une frise

On doit répéter 5 fois le motif « tracer un carré puis se déplacer ».

Le tracé d'un carré est lui-même une boucle : « répéter 4 fois [avancer de 30 ; tourner de 90° à droite] ».

Après ce tracé, le lutin est revenu à son point de départ, orienté comme au début.

Il faut alors le déplacer sans tracer : « relever le stylo ; avancer de 40 ; baisser le stylo ».

Pourquoi 40 ? Parce qu'il faut franchir le côté du carré (30) plus l'espace (10), soit $30 + 10 = 40$.

Programme complet : « baisser le stylo ; répéter 5 fois [répéter 4 fois [avancer de 30 ; tourner de 90° à droite] ; relever le stylo ; avancer de 40 ; baisser le stylo] ».

Réponse. Boucle de 5 motifs, chacun composé du carré (4 × [avancer 30, tourner 90°]) puis d'un déplacement de 40 stylo relevé.

Rappel de cours. « Relever le stylo » permet de déplacer le lutin sans laisser de trace.

Erreur fréquente. Avancer de 10 seulement entre deux carrés : il faut aussi franchir le côté du carré précédent.

Correction de l'exercice 19 – Comprendre une variable

Au départ, $n = 1$.

Premier tour : le lutin avance de $1 \times 20 = 20$. Puis n devient 2.

Deuxième tour : il avance de $2 \times 20 = 40$. Puis n devient 3.

Troisième tour : il avance de $3 \times 20 = 60$. Puis n devient 4.

Quatrième tour : il avance de $4 \times 20 = 80$. Puis n devient 5, mais la boucle s'arrête.

Les segments mesurent donc 20, 40, 60 et 80 : la figure obtenue est une spirale carrée, et non un carré.

Réponse. 20, 40, 60 et 80 : le tracé est une spirale carrée.

Rappel de cours. Une variable retient une valeur qui peut changer au cours du programme.

Erreur fréquente. Croire que les quatre segments sont égaux : n augmente à chaque tour, donc la longueur aussi.

Correction de l'exercice 20 – Le trajet du robot

Départ en $(0; 0)$, orienté vers l'est (vers la droite).

« Avancer de 3 » : il va en $(3; 0)$.

« Tourner à droite » : depuis l'est, un quart de tour à droite le fait regarder vers le sud (vers le bas).

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).

« Avancer de 2 » vers le sud : il descend de 2, donc il est en $(3; -2)$.

« Tourner à droite » : depuis le sud, il regarde maintenant vers l'ouest (vers la gauche).

« Avancer de 3 » vers l'ouest : il recule de 3 en abscisse, donc il arrive en $(0; -2)$.

Il regarde vers l'ouest. Comme il est en $(0; -2)$ et qu'il est parti de $(0; 0)$, il se trouve à 2 cases en dessous du départ.

Réponse. Il arrive en $(0; -2)$, regarde vers l'ouest, et se trouve à 2 cases de son point de départ.

Rappel de cours. Depuis l'est, les quarts de tour à droite donnent successivement : sud, ouest, nord, est.

Erreur fréquente. Oublier de mettre à jour la direction après chaque rotation : c'est l'erreur qui fausse tout le trajet.

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).