Plaquette 3 – Programmer les déplacements d’un robot

Repérage et déplacements — CM1

Corrections détaillées

Boîte à outils

Les ordres du robot.

— « Avancer de n » : le robot va de n cases tout droit devant lui.

— « Tourner à droite » : quart de tour dans le sens des aiguilles d’une montre. Vers le haut → vers la droite → vers le bas → vers la gauche → vers le haut.

— « Tourner à gauche » : quart de tour dans l’autre sens.

2 quarts de tour = demi-tour 4 quarts de tour = un tour complet

— 3 quarts de tour à droite reviennent au même qu’1 quart de tour à gauche.

— Quand le robot regarde vers le bas, sa droite est la gauche de la feuille.

— « Répéter 4 fois (avancer de 2, tourner à droite) » dessine un carré et ramène le robot à son point de départ.

Correction de l’exercice 1 – Où regarde le robot ?

Tourner ne fait pas changer de case : le robot reste en C2, seule sa direction change.

a) Un quart de tour à droite depuis « vers le haut » : il regarde **vers la droite**.

b) Deux quarts de tour à droite : haut → droite → bas. Il regarde **vers le bas** (il a fait demi-tour).

c) Un quart de tour à gauche depuis « vers le haut » : il regarde **vers la gauche**.

$$\text{haut} \xrightarrow{\text{droite}} \text{droite} \xrightarrow{\text{droite}} \text{bas}$$

— Pour ne pas se tromper, on peut tourner soi-même sur sa chaise en imitant le robot.

Réponse. a) vers la droite · b) vers le bas · c) vers la gauche.

Correction de l’exercice 2 – Avancer et tourner

On exécute les ordres un par un.

— « Avancer de 3 » vers le haut : B2, B3, B4. Le robot est en B4.

— « Tourner à droite » : il reste en B4 et regarde maintenant vers la droite.

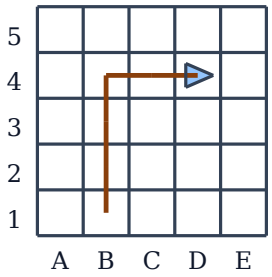
— « Avancer de 2 » vers la droite : C4, D4.

$$\text{B1} \to \text{B4} \to \text{D4}$$

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 **D4** et regarde **vers la droite**.

Réponse. D4, tourné vers la droite.



Le trajet du robot

Correction de l’exercice 3 – Un programme en cinq ordres

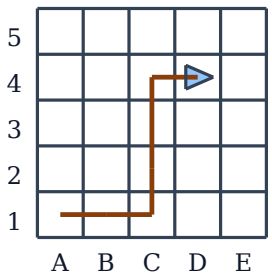
On note après chaque ordre la case et la direction.

— Avancer de 2 (vers la droite) : C1.
— Tourner à gauche : il regarde vers le haut.
— Avancer de 3 : C2, C3, C4.
— Tourner à droite : il regarde vers la droite.
— Avancer de 1 : D4.

$$\text{A1} \to \text{C1} \to \text{C4} \to \text{D4}$$

— Il arrive en **D4**, tourné **vers la droite**.

Réponse. D4, tourné vers la droite.



Le trajet du robot

Correction de l’exercice 4 – Écrire le programme

On découpe le trajet en lignes droites ; à chaque coin, le robot doit tourner.

— De A1 à A4 : le robot regarde déjà vers le haut, « avancer de 3 ».
— En A4, le trajet part vers la droite : « tourner à droite ».
— De A4 à E4 : « avancer de 4 ».
— En E4, le trajet descend : le robot regarde vers la droite, sa droite est vers le bas, « tourner à droite ».
— De E4 à E2 : « avancer de 2 ».

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).

$$3 + 4 + 2 = 9 \text{ cases parcourues}$$

— Programme : avancer de 3, tourner à droite, avancer de 4, tourner à droite, avancer de 2. Le robot finit tourné vers le bas.

Réponse. Avancer de 3, tourner à droite, avancer de 4, tourner à droite, avancer de 2.

Correction de l’exercice 5 – La droite du robot

Zoé a tourné la tête à droite **de la feuille**. Mais le robot tourne à **sa** droite.

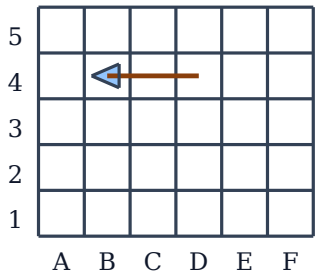
— Mets-toi à la place du robot, tourné vers le bas de la feuille : ta main droite est du côté **gauche** de la feuille.

— Tourner à droite depuis « vers le bas » : le robot regarde **vers la gauche**.

$$\text{bas} \xrightarrow{\text{droite}} \text{gauche}$$

— Avancer de 2 vers la gauche : C4, B4. Le robot arrive en **B4**, pas en F4. Zoé a tort.

Réponse. Non : il arrive en B4.



Le robot part vers la gauche de la feuille

Correction de l’exercice 6 – Le carré

On écrit le programme en entier : avancer de 2, tourner à droite, et cela 4 fois.

— Avancer de 2 vers le haut : B4. Tourner : vers la droite.

— Avancer de 2 : D4. Tourner : vers le bas.

— Avancer de 2 : D2. Tourner : vers la gauche.

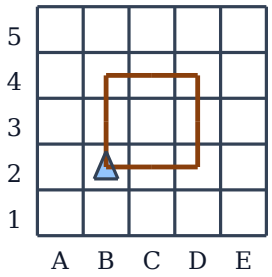
— Avancer de 2 : B2. Tourner : vers le haut.

$$4 \text{ côtés de 2 cases} \qquad 4 \text{ quarts de tour} = 1 \text{ tour}$$

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).

— Le trajet est un **carré** ; le robot revient en **B2**, tourné **vers le haut**, comme au départ.

Réponse. Un carré ; il finit en B2, tourné vers le haut.



Le robot trace un carré

Correction de l’exercice 7 – Des flèches au robot

Avec les flèches, on donne la direction à chaque pas. Avec le robot, on donne une direction au départ, puis on le fait tourner.

— →→→ : le robot regarde déjà vers la droite, « avancer de 3 » ; il est en D1.

— ↑↑ : il faut qu’il regarde vers le haut. Depuis « vers la droite », c’est un quart de tour à gauche : « tourner à gauche », puis « avancer de 2 ».

→→→↑↑ = avancer de 3, tourner à gauche, avancer de 2

— Il arrive en **D3**, tourné vers le haut.

Réponse. Avancer de 3, tourner à gauche, avancer de 2 ; arrivée en D3.

Correction de l’exercice 8 – Le robot sort de la grille

On exécute le programme de Tom.

— Avancer de 2 : A2, A3.

— Tourner à gauche : depuis « vers le haut », le robot regarde vers la gauche.

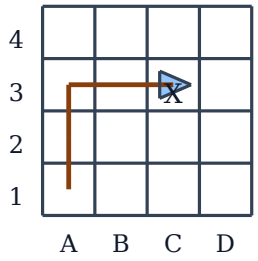
— Avancer de 2 vers la gauche : il n’y a plus de case à gauche de la colonne A. Le robot **sort de la grille** !

$$\text{haut} \xrightarrow{\text{gauche}} \text{gauche} \qquad \text{haut} \xrightarrow{\text{droite}} \text{droite}$$

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).

— C3 est à droite de A3 : il fallait « tourner à droite ». Programme corrigé : avancer de 2, tourner à droite, avancer de 2 (A3, puis B3, C3).

Réponse. Il sort de la grille ; il faut « tourner à droite ».



Le programme corrigé

Correction de l’exercice 9 – Programme à trou

On remonte le programme à partir de l’arrivée.

— Le dernier ordre est « avancer de 3 », après « tourner à gauche » : depuis « vers la droite », le robot regardait vers le haut. Il est donc monté de 3 cases pour arriver en D4 : il était en D1.

— Avant de tourner, il a avancé vers la droite de A1 à D1 : de A à D, cela fait 3 cases.

$$\text{A1} \xrightarrow{3} \text{D1} \xrightarrow{3} \text{D4}$$

— Le nombre qui manque est 3. Vérification : avancer de 3 (D1), tourner à gauche (vers le haut), avancer de 3 (D4).

Réponse. 3.

Correction de l’exercice 10 – Le robot livreur

Le mur occupe toute la ligne 3 sauf A3 : le robot doit passer par la colonne A.

— Il regarde vers le haut : « avancer de 4 » le mène de A1 à A5, en passant par A3.

— « Tourner à droite » : il regarde vers la droite.

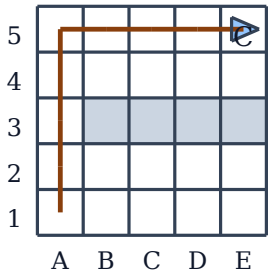
— « Avancer de 4 » : B5, C5, D5, E5.

$$4 + 4 = 8 \text{ cases}$$

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).

— Programme : avancer de 4, tourner à droite, avancer de 4. C’est le plus court possible : de A1 à E5, il faut au moins $4 + 4 = 8$ pas.

Réponse. Avancer de 4, tourner à droite, avancer de 4.



Un trajet de 8 cases

Correction de l’exercice 11 – Le rectangle

On déroule les deux répétitions.

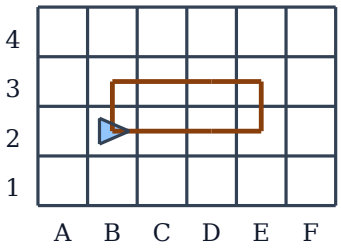
— Avancer de 3 vers la droite : E2. Tourner à gauche : vers le haut. Avancer de 1 : E3. Tourner à gauche : vers la gauche.

— Avancer de 3 vers la gauche : B3. Tourner à gauche : vers le bas. Avancer de 1 : B2. Tourner à gauche : vers la droite.

$$3 + 1 + 3 + 1 = 8 \text{ cases}$$

— Le trajet est un **rectangle** de 3 cases sur 1 ; le robot revient en **B2**, tourné vers la droite. Il a fait 4 quarts de tour à gauche, soit un tour complet.

Réponse. Un rectangle ; il finit en B2, tourné vers la droite.



Le robot trace un rectangle

Correction de l’exercice 12 – Trois quarts de tour

On tourne un quart de tour à la fois, dans le sens des aiguilles d’une montre.

— Gauche → haut (1) → droite (2) → bas (3). Il regarde **vers le bas**.

— Un seul « tourner à gauche » depuis « vers la gauche » donne aussi « vers le bas ».

$$3 \text{ quarts à droite} = 1 \text{ quart à gauche}$$

— Explication : un tour complet fait 4 quarts. Faire 3 quarts d’un côté, c’est comme faire le tour moins un quart, donc revenir d’un quart de l’autre côté.

Réponse. Vers le bas ; « tourner à gauche ».

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 13 – Vrai ou faux ?

a) **Faux** : le robot tourne sur place, sans changer de case.
b) **Vrai** : deux quarts de tour font un demi-tour.
c) **Faux** : il regarde vers la gauche de la feuille (exercice 5).
d) **Vrai** : il trace un carré de côté 3 et revient au départ, dans la même direction.

$$2 \text{ quarts} = \text{demi-tour} \qquad 4 \text{ quarts} = \text{un tour}$$

Réponse. a) faux · b) vrai · c) faux · d) vrai.

Correction de l’exercice 14 – Programme ou flèches ?

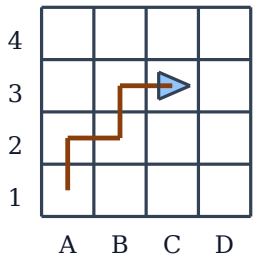
On suit la direction du robot à chaque « avancer ».

— Avancer de 1 vers le haut : ↑ (A2). Tourner à droite : vers la droite. Avancer : → (B2).
— Tourner à gauche : vers le haut. Avancer : ↑ (B3). Tourner à droite : vers la droite. Avancer : → (C3).

↑→↑→

b) Il arrive en **C3**, tourné vers la droite. Le trajet est un escalier de 2 marches.

Réponse. a) ↑→↑→ · b) C3.



Un escalier

Correction de l’exercice 15 – Synthèse : le robot jardinier

a) Avancer de 2 : A2, A3. Tourner à droite : vers la droite. Avancer de 3 : B3, C3, D3. Tourner à droite : vers le bas. Avancer de 1 : D2. Tourner à gauche : vers la droite. Avancer de 2 : E2, F2. Il arrive en **F2**, tourné **vers la droite**.

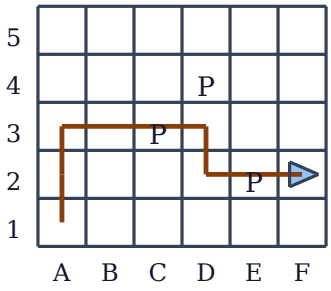
b) Cases : A1, A2, A3, B3, C3, D3, D2, E2, F2.

$$1 + 2 + 3 + 1 + 2 = 9 \text{ cases}$$

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).

c) Il passe par C3 et E2 : ces deux plantes sont arrosées. Il ne passe pas par D4 (il est en D3 puis descend en D2) : cette plante n’est pas arrosée.

Réponse. a) F2, vers la droite · b) 9 cases · c) C3 et E2 (pas D4).



Le trajet du robot jardinier

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).