Plaquette 2 – Programmer un robot : les boucles

Repérage et déplacements — CM2

Exercices

Méthode

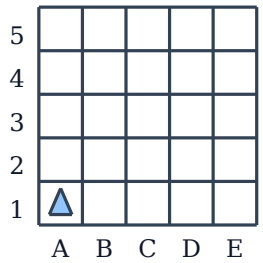
Un robot se déplace de case en case sur un quadrillage. Il comprend trois instructions : **avancer** de *n* cases (droit devant lui), **tourner à droite** ou **tourner à gauche** d'un quart de tour (il reste sur sa case). Quand une suite d'instructions se répète, on l'écrit une seule fois dans une **boucle** « répéter *k* fois ». Pour exécuter un programme, on suit les instructions dans l'ordre en notant, à chaque étape, la case **et** la direction du robot.

Exercice 1 – Exécuter un programme

Le robot est en A1 et regarde vers le haut (le nord). Il exécute :

```
avancer de 3
tourner à droite
avancer de 2
```

Sur quelle case arrive-t-il ? Dans quelle direction regarde-t-il ?



Le robot au départ

Exercice 2 – La boucle du carré

Le robot est en B2, tourné vers le nord. Il exécute :

```
répéter 4 fois [ avancer de 2 ; tourner à droite ]
```

Quelle figure trace-t-il ? Où est-il à la fin ?

Exercice 3 – L'escalier

Le robot est en A1, tourné vers l'est (la droite). Il exécute :

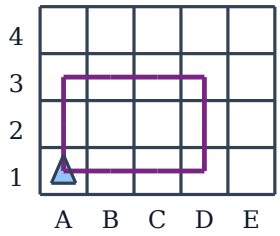
```
répéter 3 fois [ avancer de 1 ; tourner à gauche ; avancer de 1 ; tourner à droite ]
```

Dessiner son trajet. Où arrive-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).

Exercice 4 – Écrire une boucle

Le robot part de A1, tourné vers le nord, et doit faire le tour du rectangle tracé, dans le sens des aiguilles d'une montre, puis revenir en A1. Écrire un programme avec une boucle.



Le rectangle à parcourir

Exercice 5 – Raccourcir un programme

Réécrire ce programme le plus court possible, avec une boucle :

```
avancer de 1 ; avancer de 1 ; avancer de 1 ; tourner à gauche ;
avancer de 1 ; avancer de 1 ; avancer de 1 ; tourner à gauche ;
avancer de 1 ; avancer de 1 ; avancer de 1 ; tourner à gauche
```

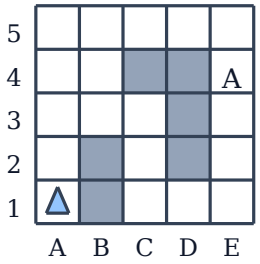
Exercice 6 – Dans quelle direction ?

Un robot regarde vers le nord. Vers où regarde-t-il après ces rotations (sans avancer) ?

a) droite, droite
b) droite, droite, droite
c) gauche, droite, droite, droite, gauche
d) répéter 6 fois [tourner à droite].

Exercice 7 – Éviter les obstacles

Le robot est en A1, tourné vers le nord. Les cases coloriées sont des murs. Écrire un programme pour qu'il atteigne l'arrivée A (en E4).



Un parcours avec des murs

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 – L’erreur de Tom

Tom veut que son robot, placé en B2 et tourné vers le nord, trace le carré de l’exercice 2. Il écrit « répéter 4 fois [avancer de 2 ; tourner à gauche] ». Que se passe-t-il ?

Exercice 9 – Compter les cases

Combien de cases le robot parcourt-il avec :

a) répéter 5 fois [avancer de 2]

b) répéter 3 fois [avancer de 4 ; tourner à droite]

c) répéter 2 fois [répéter 3 fois [avancer de 1] ; tourner à gauche] ?

Exercice 10 – Le zigzag

Le robot est en A1, tourné vers l’est. Il exécute :

```
répéter 3 fois [ avancer de 2 ; tourner à gauche ; avancer de 1 ; tourner à droite ]
```

Sur quelle case arrive-t-il ?

Exercice 11 – Retour au départ ?

Lesquels de ces programmes ramènent le robot à sa case de départ ?

a) répéter 4 fois [avancer de 1 ; tourner à droite]

b) avancer de 2 ; tourner à droite ; avancer de 2 ; tourner à droite ; avancer de 2 ; tourner à droite

c) répéter 2 fois [avancer de 3 ; tourner à droite ; tourner à droite]

Exercice 12 – Vrai ou faux ?

a) « tourner à droite » fait changer le robot de case.

b) « répéter 4 fois [tourner à gauche] » laisse le robot dans sa direction de départ.

c) « répéter 3 fois [avancer de 2] » équivaut à « avancer de 6 ».

d) Deux programmes différents peuvent mener à la même case.

Exercice 13 – La tortue qui dessine

Une tortue dessine en se déplaçant (en « pas ») et tourne d’un angle donné. Que dessine le programme « répéter 4 fois [avancer de 50 pas ; tourner de 90°] » ? Quelle longueur totale trace-t-elle ? Et avec « répéter 3 fois [avancer de 60 pas ; tourner de 120°] » ?

Exercice 14 – L’hexagone de la tortue

Pour dessiner un hexagone régulier de côté 30 pas, de quel angle la tortue doit-elle tourner à chaque sommet ? Écrire le programme et calculer la longueur du tracé.

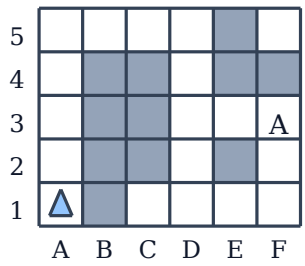
mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Exercice 15 – Synthèse : le labyrinthe

Le robot est en A1, tourné vers le nord. Il doit rejoindre l’arrivée (F3) sans passer sur un mur (cases grises).

a) Vérifier que ce programme convient : « avancer de 4 ; tourner à droite ; avancer de 3 ; tourner à droite ; avancer de 2 ; tourner à gauche ; avancer de 2 ».

b) Combien de cases parcourt-il ? Dans quelle direction regarde-t-il à la fin ?



Le labyrinthe

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).