Plaquette 5 – Problèmes : trajets, plans et programmes

Repérage et déplacements — CM2

Corrections détaillées

Boîte à outils

Tout ce qui sert pour se déplacer.

— Case « C2 » : colonne C, ligne 2. Nord en haut, est à droite.

— Plus court chemin de case en case (sans diagonale) : écart des colonnes + écart des lignes.

$$\text{de B2 à F4 : } 4 + 2 = 6 \text{ cases}$$

— Programme de robot : « avancer de n », « tourner à droite / à gauche » (sur place), « répéter k fois […] ».

— Échelle : si 1 carreau représente 100 m, alors n carreaux représentent $n \times 100$ m.

$$\text{distance réelle} = \text{nombre de carreaux} \times \text{distance d'un carreau}$$

Correction de l’exercice 1 – Le livreur de pizzas

Entre deux cases, le plus court chemin compte l’écart des colonnes plus l’écart des lignes.

$$\text{A1} \to \text{B4} : 1 + 3 = 4 \text{ carreaux}$$

a) A1 → B4 : 4 ; B4 → E5 : $3 + 1 = 4$; E5 → F2 : $1 + 3 = 4$; F2 → A1 : $5 + 1 = 6$. Total : 18 carreaux, soit $18 \times 100 = 1\,800$ m.

b) A1 → B4 : 4 ; B4 → F2 : $4 + 2 = 6$; F2 → E5 : 4 ; E5 → A1 : $4 + 4 = 8$. Total : 22 carreaux, soit 2 200 m.

c) Le premier tour est plus court de $2\,200 - 1\,800 = 400$ m.

Réponse. a) 1 800 m · b) 2 200 m · c) le premier, 400 m de moins.

Correction de l’exercice 2 – Le robot peintre

On exécute pas à pas :

— « avancer de 4 » vers le nord : C2, C3, C4, C5 ;

— « tourner à gauche » (vers l’ouest), « avancer de 2 » : B5, A5 ;

— demi-tour (vers l’est), « avancer de 4 » : B5, C5 (déjà peintes), D5, E5.

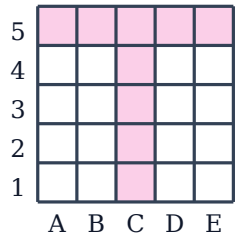
— Le robot dessine un **T**.

$$\text{5 cases (colonne C)} + \text{4 cases (A5, B5, D5, E5)} = 9 \text{ cases}$$

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).

— Il a fait $4 + 2 + 4 = 10$ pas, mais B5 et C5 ont été repeintes : on ne les compte qu'une fois, avec la case de départ C1.

Réponse. Un T ; 9 cases peintes.



Les cases peintes

Correction de l'exercice 3 – Le trésor de la plage

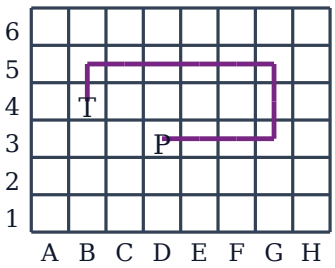
a) D3 → G3 (3 vers l'est) → G5 (2 vers le nord) → B5 (5 vers l'ouest) → B4 (1 vers le sud). Le trésor est en **B4**.

b) On fait le bilan des pas :

$$5 - 3 = 2 \text{ pas vers l'ouest} \qquad 2 - 1 = 1 \text{ pas vers le nord}$$

— Message court : « Du palmier, fais 2 pas vers l'ouest et 1 pas vers le nord. » On passe de 11 pas à 3 pas.

Réponse. a) B4 · b) 2 pas vers l'ouest, 1 pas vers le nord.



Le trajet du message

Correction de l'exercice 4 – Le parking de la gare

a) De la rangée C à la rangée A : 2 rangées. De la place 7 à la place 1 : $7 - 1 = 6$ places.

$$2 + 6 = 8 \text{ places}$$

b) C2 et C7 sont dans la même rangée. Entre elles : C3, C4, C5, C6.

$$7 - 2 - 1 = 4 \text{ places}$$

— Attention : l'écart entre les numéros est $7 - 2 = 5$, mais les places **entre** les deux voitures sont une de moins.

Réponse. a) 8 places · b) 4 places.

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 – Au cinéma

a) Même rangée F et numéros qui se suivent : **oui**, les quatre fauteuils sont côte à côte.

b) On compare les rangées, pas les numéros : D vient avant G, donc Inès est plus près de l’écran.

$$A \to B \to C \to D \to \dots \to G$$

— c) Devant H5, du côté de l’écran : la rangée d’avant, **G5**. À sa droite : le numéro suivant, **H6**.

— La lettre donne la distance à l’écran, le numéro la position de gauche à droite : comme « colonne et ligne » sur un quadrillage.

Réponse. a) oui · b) Inès · c) G5 ; H6.

Correction de l’exercice 6 – Le point de rendez-vous

a) Le plus court chemin de B2 à F4 :

$$4 + 2 = 6 \text{ pas}$$

— Pour faire le même nombre de pas, chacun en fait la moitié : $6 \div 2 = 3$ pas.

— b) On cherche les cases à 3 pas d’Ali **et** à 3 pas d’Emma :

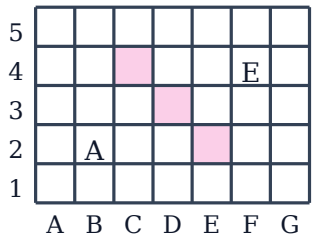
— C4 : Ali $1 + 2 = 3$ pas, Emma $3 + 0 = 3$ pas ✓

— D3 : Ali $2 + 1 = 3$ pas, Emma $2 + 1 = 3$ pas ✓

— E2 : Ali $3 + 0 = 3$ pas, Emma $1 + 2 = 3$ pas ✓

— Il y a **trois** cases possibles : C4, D3 et E2. D’autres cases, comme B5, sont à 3 pas d’Ali mais à 5 pas d’Emma.

Réponse. a) 3 pas chacun · b) C4, D3, E2.



Les trois cases de rendez-vous

Correction de l’exercice 7 – La batterie du robot

a) Il trace 3 côtés d’un carré : A5, puis E5, puis E1, et se tourne vers l’ouest. Il a consommé :

$$3 \times 4 = 12 \text{ unités}$$

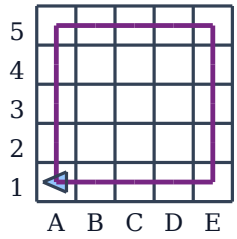
— Il lui reste $20 - 12 = 8$ unités.

— b) De E1, tourné vers l’ouest, « avancer de 4 » le ramène en A1 : 4 unités de plus.

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).

— $8 - 4 = 4$: il revient, avec 4 unités d'avance.
— Vérification : le tour complet coûte $4 \times 4 = 16$ unités, moins que 20.

Réponse. a) E1 ; 8 unités · b) oui, il lui reste 4 unités.



Le tour complet, retour compris

Correction de l'exercice 8 – Le tour de piste

a) Sur le plan, un tour est le périmètre du rectangle :

$$2 \times (12 + 4) = 32 \text{ cm}$$

— En réalité : $32 \times 10 = 320$ m.
— b) 1 km = 1 000 m. On essaie : 3 tours font $3 \times 320 = 960$ m, c'est un peu moins de 1 000 m.
— 4 tours font $4 \times 320 = 1\,280$ m : c'est au moins 1 km.
— Hugo doit faire 4 **tours** complets.

Réponse. a) 320 m · b) 4 tours.

Correction de l'exercice 9 – Le rallye des lettres

« 3 → » veut dire 3 cases vers la droite. On note seulement la lettre de la case où s'arrête chaque morceau.

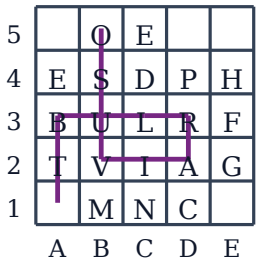
— 2 ↑ : A1 → A3 : **B**.
— 3 → : A3 → D3 : **R**.
— 1 ↓ : D3 → D2 : **A**.
— 2 ← : D2 → B2 : **V**.
— 3 ↑ : B2 → B5 : **O**.

$$2 + 3 + 1 + 2 + 3 = 11 \text{ cases}$$

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).

— Le mot est **BRAVO**. Le trajet repasse par B3 (U), mais on ne s’y arrête pas.

Réponse. BRAVO.



Le trajet du rallye

Correction de l’exercice 10 – Attention, collision !

On écrit la position de chaque robot seconde après seconde.

— R : 1 s : B3 ; 2 s : C3 ; 3 s : D3 ; 4 s : E3.

— B : 1 s : C2 ; 2 s : C3 ; 3 s : C4 ; 4 s : C5.

— a) Au bout de 2 secondes, les deux robots sont en **C3** : collision !

— b) B part une seconde plus tard : il est en C2 à 2 s et en C3 à 3 s. À 3 s, R est déjà en D3.

$$2\text{ s} + 1\text{ s} = 3\text{ s}$$

— Les trajets se croisent toujours en C3, mais plus au même moment : il n’y a **plus de collision**.

Réponse. a) oui, en C3 au bout de 2 s · b) non.

Correction de l’exercice 11 – Chemins et obstacles

Les 6 chemins sans obstacle sont : → → ↑ ↑, → ↑ → ↑, → ↑ ↑ →, ↑ → → ↑, ↑ → ↑ →, ↑ ↑ → →. On barre ceux qui passent par le mur.

a) Passent par B2 tous les chemins qui commencent par → ↑ ou ↑ → : il y en a 4.

$$6 - 4 = 2 \text{ chemins}$$

— Il reste → → ↑ ↑ (par le bas) et ↑ ↑ → → (par la gauche).

— b) Passent par B1 les chemins qui commencent par → : il y en a 3. Il reste $6 - 3 = 3$ chemins : ↑ → → ↑, ↑ → ↑ →, ↑ ↑ → →.

Réponse. a) 2 chemins · b) 3 chemins.

Correction de l’exercice 12 – Agrandir un dessin

a) A1 → A4, B4, B1, A1 : un **rectangle** de 3 cases sur 1, et le robot revient à son départ.

$$2 \times (3 + 1) = 8 \text{ cases}$$

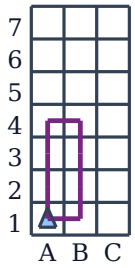
— b) Le programme devient « répéter 2 fois [avancer de 6 ; tourner à droite ; avancer de 2 ; tourner à droite] » : un rectangle de 6 cases sur 2.

— Cases parcourues : $2 \times (6 + 2) = 16$, deux fois plus.

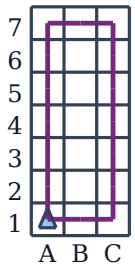
mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

— Doubler toutes les longueurs agrandit la figure sans changer sa forme ; les rotations, elles, ne changent pas.

Réponse. a) un rectangle ; 8 cases · b) un rectangle deux fois plus grand ; 16 cases.



a) Le petit rectangle



b) Le rectangle agrandi

Correction de l’exercice 13 – La navette du parc

a) Sur le plan, un circuit mesure $4 + 2 + 4 + 2 = 12$ cm :

$$12 \times 200 = 2\,400 \text{ m} = 2{,}4 \text{ km}$$

— b) 3 circuits : $3 \times 2\,400 = 7\,200$ m, soit 7,2 km.
— c) $3 \times 20 = 60$ min $= 1$ h. Elle termine à 10 h + 1 h = 11 h.
— La boucle « répéter 3 fois » évite d’écrire trois fois le même circuit.

Réponse. a) 2,4 km · b) 7,2 km · c) 11 h.

Correction de l’exercice 14 – Les consignes du GPS

a) On traduit chaque distance en carreaux : 300 m, c’est 3 carreaux, car $3 \times 100 = 300$.

```
avancer de 3 ; tourner à droite ; avancer de 4 ;
tourner à gauche ; avancer de 1 ; tourner à droite ; avancer de 2
```

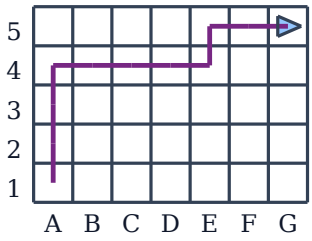
b) A1 → A4 ; vers l’est : E4 ; vers le nord : E5 ; vers l’est : G5. La voiture arrive en **G5**, tournée vers l’est.

$$300 + 400 + 100 + 200 = 1\,000 \text{ m} = 1 \text{ km}$$

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).

— Vérification en carreaux : $3 + 4 + 1 + 2 = 10$ carreaux, et $10 \times 100 = 1\,000$ m.

Réponse. a) voir le programme · b) G5 ; 1 km.



Le trajet guidé par le GPS

Correction de l’exercice 15 – Synthèse : la kermesse de l’école

— a) Par la ligne 1, puis la colonne D, on évite B3 et C3 : « avancer de 3 ; tourner à gauche ; avancer de 3 ». Le robot passe par B1, C1, D1, D2, D3 et arrive en D4.

— b) Plus courts chemins (écart des colonnes + écart des lignes) :

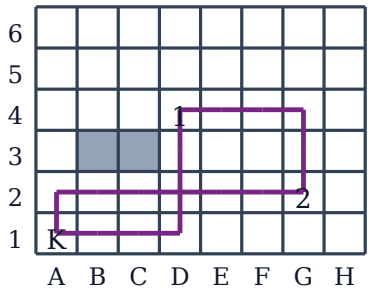
— A1 → D4 : $3 + 3 = 6$; D4 → G2 : $3 + 2 = 5$; G2 → A1 : $6 + 1 = 7$.

$$6 + 5 + 7 = 18 \text{ carreaux} \qquad 18 \times 5 = 90 \text{ m}$$

— c) 1 m par seconde : 90 m demandent 90 secondes, soit 1 min 30 s (60 s + 30 s).

— Le retour par la ligne 2 (G2 → A2 → A1) ne touche pas le manège non plus.

Réponse. a) avancer de 3 ; gauche ; avancer de 3 · b) 18 carreaux, 90 m · c) 1 min 30 s.



Un tour possible

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).