

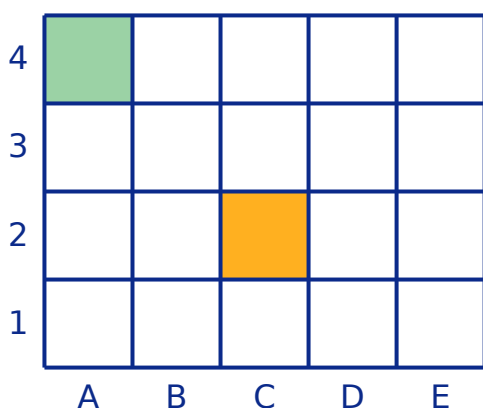
Programmation et repérage

Cours de maths - CM2

Pour se déplacer sans se perdre ou pour guider un robot, il faut savoir **se repérer** et donner des **ordres précis**. Dans ce chapitre, tu apprends à lire des coordonnées, à écrire des programmes simples avec des boucles et à les utiliser pour construire des figures.

1. Se repérer sur un quadrillage

Sur un quadrillage, chaque case peut avoir une « adresse » : une **lettre** pour la colonne et un **nombre** pour la ligne.



La case jaune est la case **C2** : colonne C, ligne 2. La case verte est **A4**.

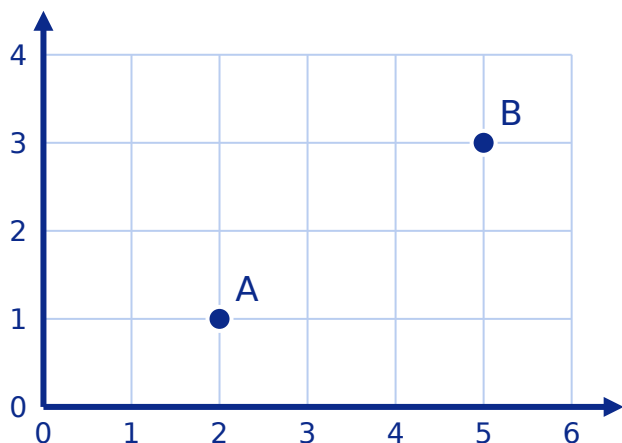
Exemple Pour trouver B3, je cherche la colonne B, puis je monte jusqu'à la ligne 3.

Piège On donne toujours la colonne d'abord (la lettre), puis la ligne (le nombre). La case 3B n'existe pas dans ce code !

2. Les coordonnées d'un point

Repère Un repère est formé de deux droites graduées qui se croisent : l'**axe horizontal** et l'**axe vertical**. Leur point commun s'appelle l'**origine** : ses coordonnées sont (0 ; 0).

Coordonnées Un point se repère par deux nombres écrits entre parenthèses et séparés par un point-virgule : (x ; y). Le premier nombre dit de combien on avance vers la **droite**. Le second dit de combien on monte vers le **haut**.



A est à 2 vers la droite et 1 vers le haut : $A(2 ; 1)$. B est à 5 vers la droite et 3 vers le haut : $B(5 ; 3)$.

Piège L'ordre compte ! Le point $(2 ; 1)$ et le point $(1 ; 2)$ ne sont pas au même endroit. Je pense : « d'abord vers la droite, ensuite vers le haut ».

Astuce de Mathbot Si un point est sur l'axe horizontal, il n'est pas monté : son second nombre est 0, comme $(4 ; 0)$. S'il est sur l'axe vertical, il n'a pas avancé : son premier nombre est 0, comme $(0 ; 3)$.

3. Donner des ordres : instructions et programme

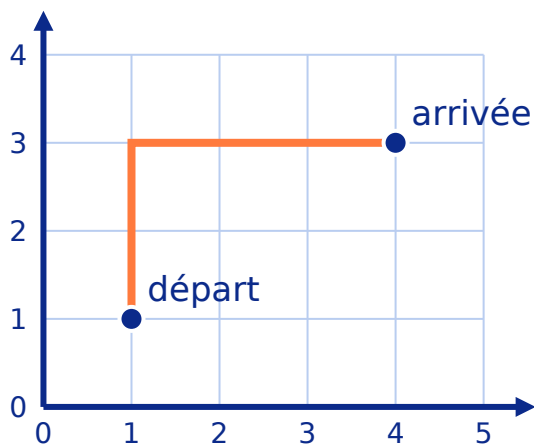
Instruction, programme, algorithme Une **instruction** est un ordre simple, comme « Avancer de 3 ». Un **programme** est une liste d'instructions écrites dans l'ordre où elles seront exécutées. Un **algorithme** est une suite d'étapes qui permet de résoudre un problème.

Dans ce chapitre, un robot se déplace sur les nœuds d'un repère. Au départ, il **regarde vers le haut**. Voici ses instructions :

- **Avancer de n** : il avance de n graduations dans la direction où il regarde.
- **Tourner à droite** : il fait un quart de tour à droite, sur place.
- **Tourner à gauche** : il fait un quart de tour à gauche, sur place.

Exemple Le robot part de $(1 ; 1)$ en regardant vers le haut. Programme : *Avancer de 2 ; Tourner à droite ; Avancer de 3.*

- Il monte de 2 : il est en $(1 ; 3)$.
- Il tourne à droite : il regarde vers la droite.
- Il avance de 3 : il arrive en $(4 ; 3)$.



Le trajet du robot est tracé en orange.

Piège L'ordre des instructions change le résultat. Avec « Avancer de 3 ; Tourner à droite ; Avancer de 2 » depuis (0 ; 0), le robot arrive en (2 ; 3). Avec « Avancer de 2 ; Tourner à droite ; Avancer de 3 », il arrive en (3 ; 2).

4. Suivre un programme pas à pas

Méthode

1. Je note la position de départ et la direction du robot.
2. Je lis **une seule instruction à la fois**.
3. Après chaque instruction, j'écris la nouvelle position et la nouvelle direction.
4. Je vérifie sur un dessin.

Exemple Départ en (4 ; 1), regard vers le haut. Programme : *Avancer de 2 ; Tourner à gauche ; Avancer de 3 ; Tourner à gauche ; Avancer de 1*.

- Avancer de 2 : (4 ; 3), regard vers le haut.
- Tourner à gauche : regard vers la gauche.
- Avancer de 3 : (1 ; 3).
- Tourner à gauche : regard vers le bas.
- Avancer de 1 : (1 ; 2). Le robot arrive en (1 ; 2).

5. Les boucles : répéter sans tout réécrire

Boucle Une **boucle** répète plusieurs fois les mêmes instructions. On écrit : *Répéter 3 fois [...]*. Les instructions à répéter sont entre crochets.

Exemple *Répéter 3 fois [Avancer de 2 ; Tourner à droite]* veut dire :

Avancer de 2 ; Tourner à droite ; Avancer de 2 ; Tourner à droite ; Avancer de 2 ; Tourner à droite.

Départ en (0 ; 0), regard vers le haut : (0 ; 2) puis (2 ; 2) puis (2 ; 0). Le robot regarde

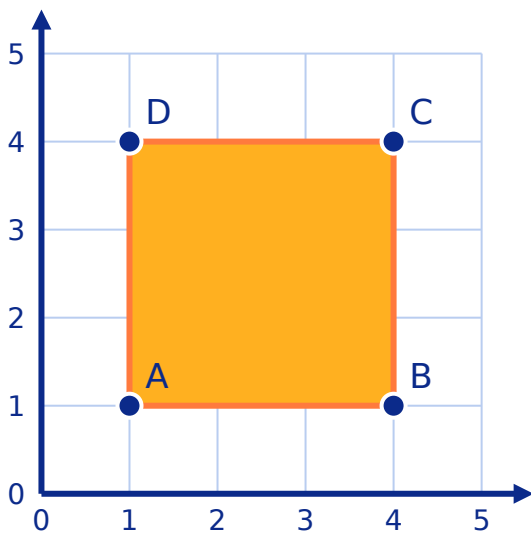
alors vers la gauche.

Avec une boucle, le programme est plus court et il y a moins de risques de se tromper.

6. Programme de construction d'une figure

Un carré a 4 côtés égaux et 4 angles droits. Pour le tracer, le robot avance d'une longueur de côté, puis tourne d'un quart de tour, et il recommence 4 fois.

Exemple : un carré de côté 3 Départ en (1 ; 1), regard vers la droite. Programme : Répéter 4 fois [Avancer de 3 ; Tourner à gauche]. Les sommets sont (1 ; 1), (4 ; 1), (4 ; 4) et (1 ; 4).



Le carré ABCD a quatre côtés de 3 graduations et quatre angles droits.

Pour un rectangle On répète 2 fois [Avancer de la longueur ; Tourner ; Avancer de la largeur ; Tourner]. Les côtés opposés d'un rectangle sont égaux.

7. Chercher et corriger une erreur

- Si le robot n'arrive pas au bon endroit, je refais le programme **pas à pas** sur un dessin.
- Je regarde si j'ai mélangé **droite** et **gauche**.
- Je regarde si j'ai échangé les deux nombres d'une coordonnée.
- Je vérifie le nombre de répétitions d'une boucle.

À retenir

- Sur un quadrillage, une case se repère par une lettre (colonne) puis un nombre (ligne), comme C2.
- Les coordonnées d'un point s'écrivent (x ; y) : d'abord vers la droite, ensuite vers le haut.

- L'origine du repère est le point (0 ; 0).
- Un programme est une liste d'instructions exécutées dans l'ordre.
- Une boucle répète des instructions : *Répéter n fois [...]*.
- Pour tracer un carré : répéter 4 fois [avancer du côté ; tourner d'un quart de tour].