

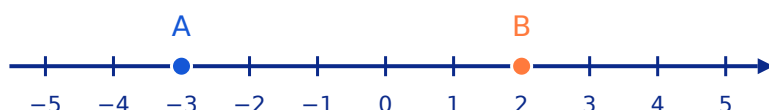
Repérage

Cours de maths - 4ème

Pour dire **où se trouve un point**, il faut un système de repérage : sur une droite, un nombre suffit ; dans un plan, il en faut deux ; sur la Terre, deux angles ; dans une boîte, trois nombres. Dans ce chapitre, tu apprends à **lire et placer des points dans un repère**, à utiliser les symétries et les distances, puis à te repérer **sur la sphère terrestre** et **dans un pavé droit**.

1. Rappel : l'axe gradué

Abscisse d'un point sur un axe Un axe gradué est une droite sur laquelle on a choisi une origine O, un sens et une unité de longueur. L'**abscisse** d'un point est le nombre relatif qui le repère : sa valeur absolue est la distance à l'origine, son signe dépend du côté où se trouve le point (+ dans le sens de l'axe, – dans l'autre sens).



Le point A a pour abscisse -3 : on écrit $A(-3)$. Le point B a pour abscisse 2 : $B(2)$.

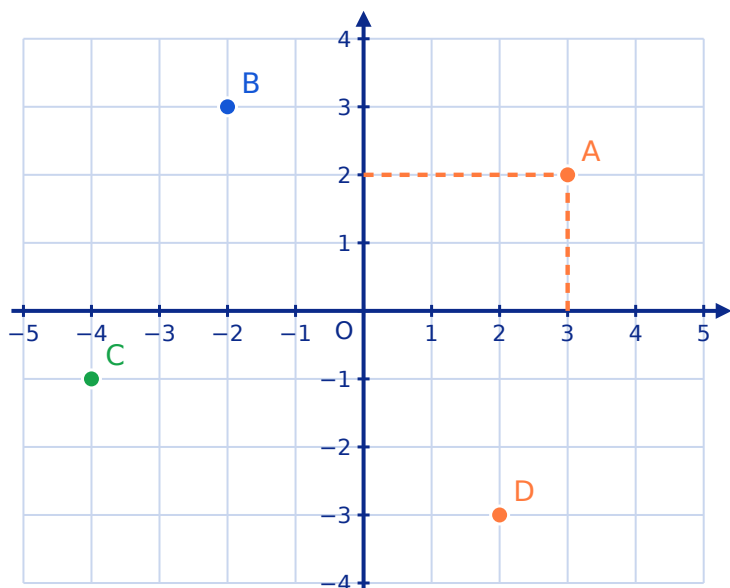
Distance et milieu sur un axe Si A a pour abscisse a et B pour abscisse b , avec $a < b$, alors la distance AB vaut $b - a$ (le plus grand moins le plus petit). Le milieu de $[AB]$ a pour abscisse $a+b/2$.

Exemple Avec $A(-3)$ et $B(2)$: $AB = 2 - (-3) = 2 + 3 = 5$ unités. Le milieu M de $[AB]$ a pour abscisse $-3+2/2 = -1/2 = -0,5$.

2. Le repère orthogonal du plan

Repère orthogonal Un **repère orthogonal** est formé de deux axes gradués **perpendiculaires** qui se coupent en leur origine commune O. L'axe horizontal est l'**axe des abscisses**, l'axe vertical est l'**axe des ordonnées**. Si l'unité de longueur est la même sur les deux axes, le repère est dit **orthonormé**.

Coordonnées d'un point Chaque point M du plan est repéré par un **couple de nombres** $(x ; y)$: x est son **abscisse** (lue sur l'axe horizontal), y est son **ordonnée** (lue sur l'axe vertical). On écrit $M(x ; y)$. L'origine O a pour coordonnées $(0 ; 0)$.



Ici $A(3 ; 2)$, $B(-2 ; 3)$, $C(-4 ; -1)$ et $D(2 ; -3)$. Pour A : on part de 0, on va de 3 vers la droite, puis de 2 vers le haut.

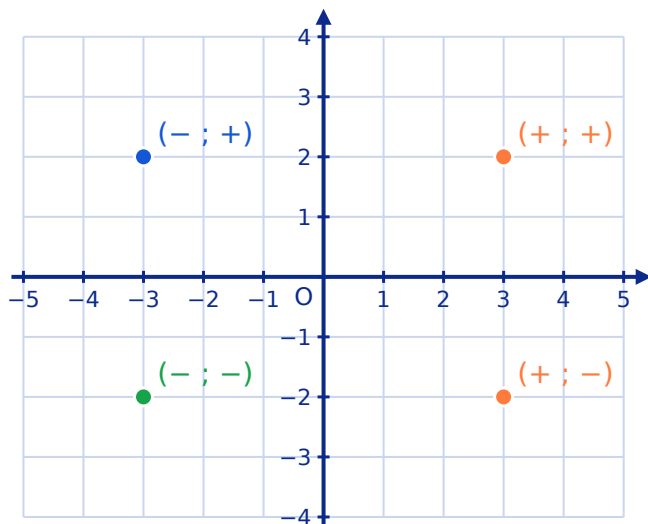
L'ordre compte ! On donne toujours l'**abscisse en premier**, puis l'ordonnée. Les points $(3 ; 2)$ et $(2 ; 3)$ sont deux points différents. Les deux nombres sont séparés par un point-virgule, car la virgule sert déjà pour les nombres décimaux : $(2,5 ; -1,5)$.

3. Lire et placer des points

Lire les coordonnées d'un point 1) Depuis le point, on descend ou on monte **verticalement** jusqu'à l'axe horizontal : on lit l'abscisse. 2) Depuis le point, on va **horizontalement** jusqu'à l'axe vertical : on lit l'ordonnée. 3) On écrit (abscisse ; ordonnée).

Placer un point Pour placer $M(-2 ; 3)$: on part de l'origine, on se déplace de 2 graduations vers la **gauche** (abscisse négative), puis de 3 graduations vers le **haut** (ordonnée positive). Les traits pointillés de la figure aident à ne pas se tromper.

Les quatre zones et le signe des coordonnées Les axes partagent le plan en quatre zones. Le signe des coordonnées indique dans quelle zone se trouve le point.

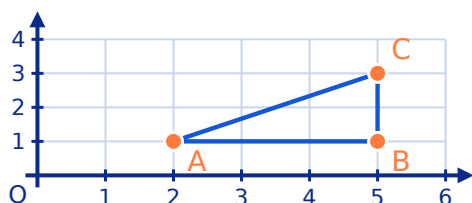


En haut à droite : abscisse et ordonnée positives. En haut à gauche : abscisse négative, ordonnée positive. En bas à gauche : les deux négatives. En bas à droite : abscisse positive, ordonnée négative.

Points sur les axes Un point de l'axe des abscisses a pour ordonnée **0** : il s'écrit $(x ; 0)$. Un point de l'axe des ordonnées a pour abscisse **0** : il s'écrit $(0 ; y)$.

4. Quand les unités ne sont pas les mêmes

Dans un repère orthogonal, on peut choisir des unités **différentes** sur les deux axes. Les coordonnées restent les mêmes, mais le dessin est « étiré ». Dans la figure suivante, une unité vaut 2 cm en abscisse mais 1 cm en ordonnée.



$A(2 ; 1)$, $B(5 ; 1)$, $C(5 ; 3)$. En coordonnées, $AB = 3$ et $BC = 2$, mais sur le dessin $AB = 3 \times 2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$ et $BC = 2 \times 1 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$.

Piège On ne peut lire une longueur avec les coordonnées que pour un segment **parallèle à un axe** (on soustrait les deux abscisses ou les deux ordonnées). Pour les autres segments, on utilise le théorème de Pythagore, et seulement dans un repère **orthonormé**.

5. Symétries et milieux dans un repère

Symétrique d'un point $M(x ; y)$ • par rapport à l'**axe des abscisses** : $(x ; -y)$; • par rapport à l'**axe des ordonnées** : $(-x ; y)$; • par rapport à l'**origine O** : $(-x ; -y)$.

Exemple Le point $M(4 ; -2)$ a pour symétriques : $(4 ; 2)$ par rapport à l'axe des abscisses, $(-4 ; -2)$ par rapport à l'axe des ordonnées et $(-4 ; 2)$ par rapport à l'origine.

Milieu d'un segment Le milieu de $[AB]$ a pour abscisse la moyenne des abscisses et pour ordonnée la moyenne des ordonnées : si $A(x_A ; y_A)$ et $B(x_B ; y_B)$, il a pour coordonnées $(\frac{x_A+x_B}{2} ; \frac{y_A+y_B}{2})$.

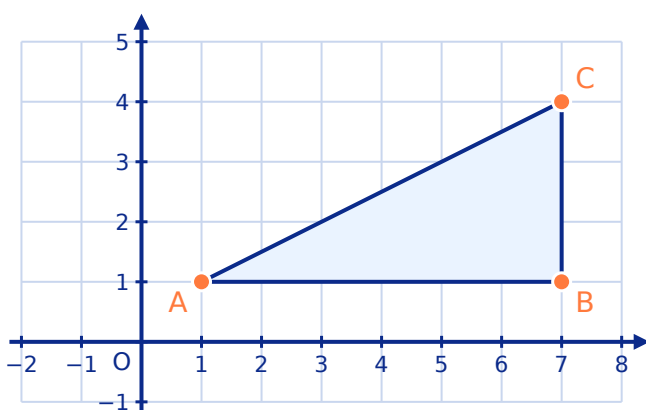
Compléter un parallélogramme Un quadrilatère est un parallélogramme si et seulement si ses **diagonales ont le même milieu**. Pour trouver le quatrième sommet D de $ABCD$, on écrit que $[AC]$ et $[BD]$ ont le même milieu, ou bien on reporte le « déplacement » de A vers B pour aller de D vers C .

Exemple : $A(0 ; 0)$, $B(4 ; 1)$, $C(5 ; 4)$. Le milieu de $[AC]$ est $(2,5 ; 2)$. D doit vérifier : milieu de $[BD] = (2,5 ; 2)$, donc $\frac{4+x_D}{2} = 2,5$ et $\frac{1+y_D}{2} = 2$, d'où $D(1 ; 3)$.

6. Figures simples dans un repère

Reconnaître et calculer • Un segment dont les extrémités ont la **même ordonnée** est horizontal ; sa longueur est la différence des abscisses. • Un segment dont les extrémités ont la **même abscisse** est vertical. • Un segment horizontal et un segment vertical qui se coupent forment un **angle droit**.

Exemple (repère orthonormé, unité : 1 cm) Dans la figure, $A(1 ; 1)$, $B(7 ; 1)$ et $C(7 ; 4)$. (AB) est horizontale, (BC) est verticale : le triangle ABC est **rectangle en B**. $AB = 7 - 1 = 6$ cm et $BC = 4 - 1 = 3$ cm. Son aire vaut $\frac{6 \times 3}{2} = 9$ cm². Pour l'hypoténuse : $AC^2 = 6^2 + 3^2 = 45$, donc $AC = \sqrt{45} \approx 6,7$ cm.



Un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont parallèles aux axes.

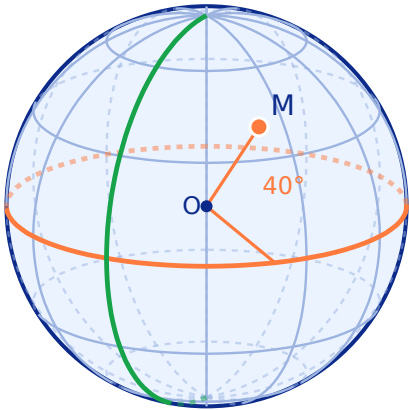
7. Se repérer sur la sphère terrestre

Latitude et longitude On assimile la Terre à une sphère de centre O . L'**équateur** est le grand cercle perpendiculaire à l'axe des pôles. Les **parallèles** sont des cercles

Fiche en ligne : maths-facile.eu/reperage-cours-4eme/ · Cours, exercices et contrôles corrigés sur maths-facile.eu ·

parallèles à l'équateur ; les **méridiens** sont des demi-cercles qui relient les deux pôles. Le méridien de référence est celui de **Greenwich**.

- La **latitude** d'un point est l'angle entre l'équateur et le point, vu du centre O : de 0° à 90° , **Nord** ou **Sud**.
- La **longitude** est l'angle entre le méridien de Greenwich et le méridien du point : de 0° à 180° , **Est** ou **Ouest**.



orange : équateur · vert : méridien de Greenwich

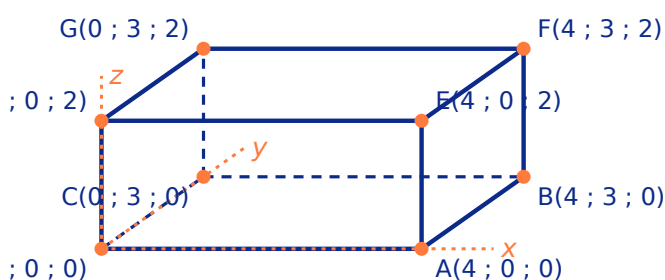
Le point M a pour latitude 40° Nord (angle entre OM et le rayon de l'équateur sur le même méridien). Sa longitude se lit sur l'équateur.

Exemple Un point repéré par (35° S ; 20° E) est dans l'hémisphère Sud (S), à l'est du méridien de Greenwich (E). Son **antipode** (le point diamétralement opposé) a pour latitude 35° N et pour longitude $180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$ dans l'autre sens : (35° N ; 160° O).

Longueur sur un parallèle Un parallèle de latitude φ est un cercle de rayon $r = R \times \cos \varphi$, où R est le rayon de la Terre. Sur un cercle, la longueur d'un arc est proportionnelle à l'angle au centre.

8. Se repérer dans un pavé droit

Dans l'espace, il faut **trois nombres**. On choisit un sommet O du pavé comme origine et on utilise les trois arêtes qui partent de O comme axes : l'**abscisse** (x, vers la droite), l'**ordonnée** (y, vers l'arrière) et l'**altitude** (z, vers le haut). Un point se note M(x ; y ; z).



Lire les coordonnées d'un sommet On compte le déplacement le long de chaque axe : pour F, 4 en abscisse, 3 en ordonnée et 2 en altitude, donc F(4 ; 3 ; 2). Le milieu de l'arête [AE] est (4 ; 0 ; 1) et le centre du pavé est (2 ; 1,5 ; 1) : on prend la moitié de chaque dimension.

À retenir

- Sur un axe : $AB = \text{plus grande abscisse} - \text{plus petite abscisse}$; milieu = moyenne des abscisses.
- Un repère orthogonal a deux axes perpendiculaires ; un point s'écrit M(**abscisse** ; **ordonnée**), dans cet ordre.
- Les signes des coordonnées donnent la zone du plan ; (x ; 0) est sur l'axe des abscisses, (0 ; y) sur l'axe des ordonnées.
- Symétrique de (x ; y) : (x ; -y) par rapport à l'axe des abscisses, (-x ; y) par rapport à l'axe des ordonnées, (-x ; -y) par rapport à l'origine.
- Pour une longueur lue avec les coordonnées : segment parallèle à un axe, on soustrait ; sinon, Pythagore dans un repère orthonormé.
- Sur la Terre : latitude (0° à 90° , N ou S) et longitude (0° à 180° , E ou O). L'antipode de (φ N ; λ E) est (φ S ; $(180^\circ - \lambda)$ O).
- Dans un pavé droit : M(abscisse ; ordonnée ; altitude).