Seconde

# Repérage dans le plan

Cours

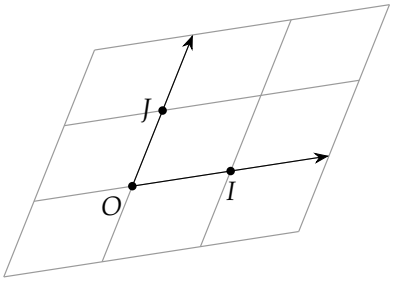
## I. Repère et coordonnées

### 1. Repère du plan

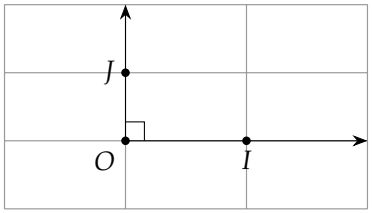
**Définition**

Définir un **repère du plan**, c'est choisir trois points non alignés, dans un ordre précis : $O$, $I$ et $J$. On note ce repère $(O\,;I\,;J)$ :

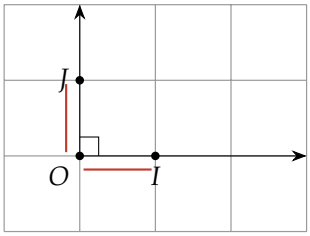
- le point $O$ est **l'origine** du repère ;
- la droite $(OI)$ est **l'axe des abscisses** et le point $I$ donne l'unité de cet axe ($OI = 1$) ;
- la droite $(OJ)$ est **l'axe des ordonnées** et le point $J$ donne l'unité de cet axe ($OJ = 1$).




**Repère quelconque**
les axes ne sont pas perpendiculaires




**Repère orthogonal**
axes perpendiculaires, unités différentes




**Repère orthonormé**
axes perpendiculaires et $OI = OJ$

**Remarque**

Si le triangle $OIJ$ est rectangle en $O$, le repère est dit **orthogonal** : les axes sont perpendiculaires. Si de plus $OI = OJ$ (triangle rectangle isocèle en $O$), le repère est dit **orthonormé** : les deux axes ont la même unité. C'est le repère le plus utilisé ; le quadrillage d'une feuille en fournit un directement.

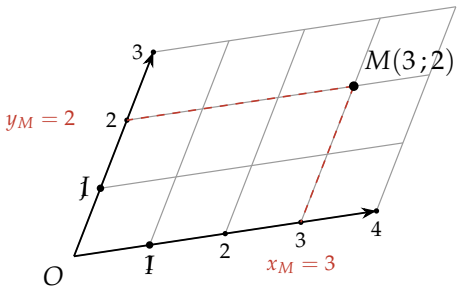
### 2. Coordonnées d'un point

**Définition**

Soit $(O\,;I\,;J)$ un repère du plan et $M$ un point quelconque.

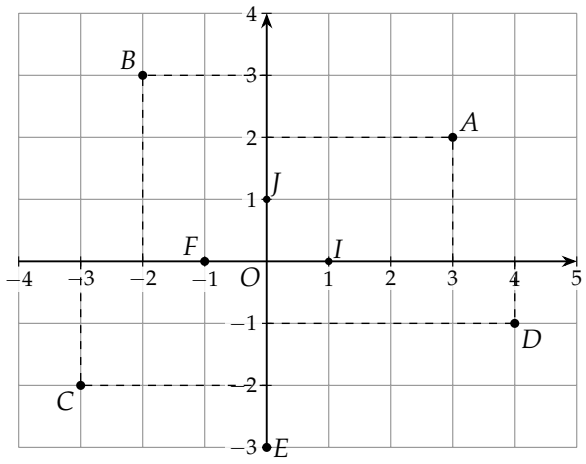
- La parallèle à $(OJ)$ passant par $M$ coupe l'axe $(OI)$ en un point d'abscisse $x_M$ : c'est **l'abscisse** de $M$.
- La parallèle à $(OI)$ passant par $M$ coupe l'axe $(OJ)$ en un point d'ordonnée $y_M$ : c'est **l'ordonnée** de $M$.
- Le couple $(x_M\,;y_M)$ est le couple de **coordonnées** de $M$ dans le repère $(O\,;I\,;J)$. On écrit $M(x_M\,;y_M)$.

Dans un repère donné, tout point a un unique couple de coordonnées, et tout couple de réels correspond à un unique point. On a $O(0\,;0)$, $I(1\,;0)$ et $J(0\,;1)$ ; les points de l'axe des abscisses ont une ordonnée nulle, ceux de l'axe des ordonnées une abscisse nulle.




Lecture des coordonnées dans un repère quelconque : on trace les parallèles aux axes.

## Exemple : lecture dans un repère orthonormé

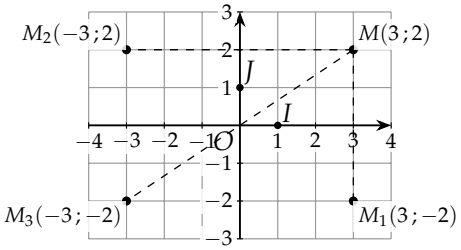



Dans le repère orthonormé ci-contre :
$A(3\,;2)$ : on se déplace de 3 unités vers la droite puis de 2 unités vers le haut.
$B(-2\,;3)$ : abscisse négative, le point est à gauche de l'axe des ordonnées.
$C(-3\,;-2)$ : les deux coordonnées sont négatives.
$D(4\,;-1)$ : à droite et en dessous de l'axe des abscisses.
$E(0\,;-3)$ est sur l'axe des ordonnées ;
$F(-1\,;0)$ est sur l'axe des abscisses.
**Attention à l'ordre :** on écrit toujours l'abscisse en premier, puis l'ordonnée. Les points $A(3\,;2)$ et $A'(2\,;3)$ sont différents.

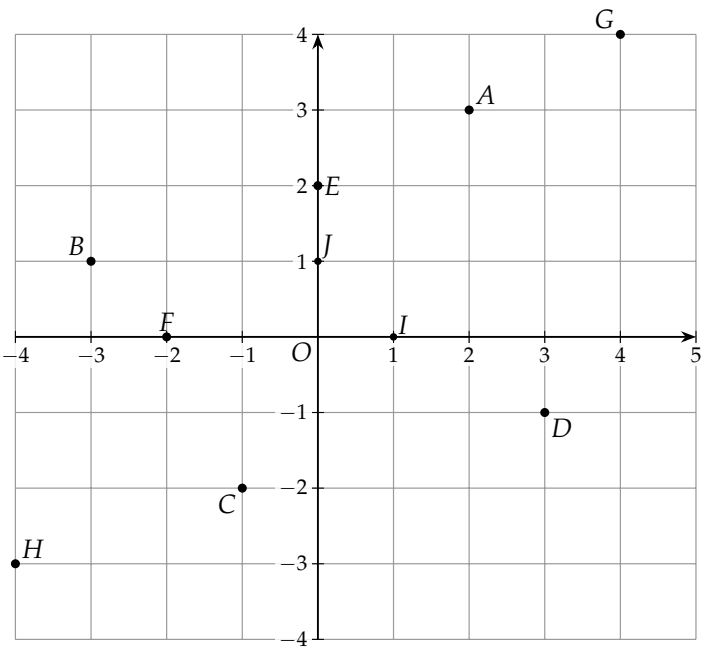
## Propriété : symétriques d'un point

Dans un repère orthonormé, si $M$ a pour coordonnées $(x\,;y)$, alors :

- le symétrique de $M$ par rapport à **l'axe des abscisses** a pour coordonnées $(x\,;-y)$ ;
- le symétrique de $M$ par rapport à **l'axe des ordonnées** a pour coordonnées $(-x\,;y)$ ;
- le symétrique de $M$ par rapport à **l'origine** $O$ a pour coordonnées $(-x\,;-y)$.




## Exercice 1 : lire et placer des points




Le repère $(O\,;I\,;J)$ ci-contre est orthonormé.

a. Lire les coordonnées des points placés :
$A(\ldots\,;\ldots)$ $B(\ldots\,;\ldots)$
$C(\ldots\,;\ldots)$ $D(\ldots\,;\ldots)$
$E(\ldots\,;\ldots)$ $F(\ldots\,;\ldots)$
$G(\ldots\,;\ldots)$ $H(\ldots\,;\ldots)$

b. Placer sur la figure les points $K(1\,;-3)$, $L(-3\,;3)$, $M(5\,;0)$ et $N(0\,;-4)$.

c. Placer le point $P$, symétrique de $A$ par rapport à l'axe des abscisses, et le point $Q$, symétrique de $A$ par rapport à $O$. Donner leurs coordonnées.
$P(\ldots\,;\ldots)$ $Q(\ldots\,;\ldots)$

d. Quel point placé a une abscisse nulle ? ..... Une ordonnée nulle ? .....

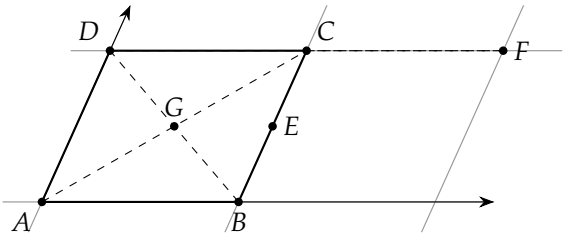
e. Citer deux points placés qui ont la même abscisse, puis deux points qui ont la même ordonnée.

.....

.....

**Exercice 2 :** un repère qui n'est pas orthonormé

$ABCD$ est un parallélogramme. $E$ est le milieu de $[BC]$, $F$ est le symétrique de $D$ par rapport à $C$ et $G$ est le centre du parallélogramme (point d'intersection des diagonales).
On se place dans le repère $(A\,;B\,;D)$ : l'origine est $A$, l'unité de l'axe des abscisses est $AB$ et celle de l'axe des ordonnées est $AD$.




a. Donner les coordonnées de $A$, $B$ et $D$ dans ce repère.
$A(\ldots\,;\ldots)$ $B(\ldots\,;\ldots)$ $D(\ldots\,;\ldots)$

b. Justifier que $C$ a pour coordonnées $(1\,;1)$.

.....

.....

.....

c. Donner les coordonnées de $E$, $F$ et $G$ en justifiant.
$E(\ldots\,;\ldots)$ $F(\ldots\,;\ldots)$ $G(\ldots\,;\ldots)$

.....

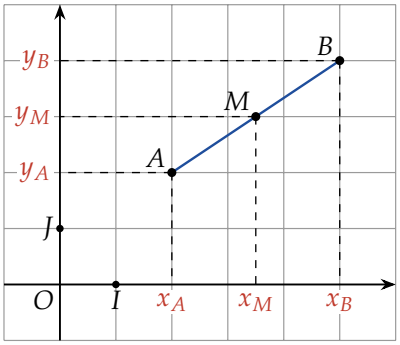
## II. Milieu d'un segment

**Propriété : coordonnées du milieu**

Dans un repère $(O\,;I\,;J)$ **quelconque**, on considère les points $A(x_A\,;y_A)$ et $B(x_B\,;y_B)$.
Le milieu $M$ du segment $[AB]$ a pour coordonnées

$$M\left(\frac{x_A+x_B}{2}\,;\frac{y_A+y_B}{2}\right).$$

Chaque coordonnée de $M$ est la **moyenne** des coordonnées correspondantes de $A$ et de $B$.




**Démonstration**

- Notons $A'$, $M'$ et $B'$ les points où les parallèles à l'axe $(OJ)$ passant par $A$, $M$ et $B$ coupent l'axe des abscisses (pointillés de la figure) : leurs abscisses sont $x_A$, $x_M$ et $x_B$.
- Les droites $(AA')$, $(MM')$ et $(BB')$ sont parallèles et $M$ est le milieu de $[AB]$ : d'après le théorème de Thalès (ou le théorème des milieux), $M'$ est le milieu de $[A'B']$.
- Sur l'axe des abscisses, le milieu des points d'abscisses $x_A$ et $x_B$ a pour abscisse leur moyenne, donc $x_M = \dfrac{x_A+x_B}{2}$.
- On procède de même avec les parallèles à l'axe $(OI)$ pour obtenir $y_M = \dfrac{y_A+y_B}{2}$.

**Remarque**

La démonstration n'utilise que des parallèles : la formule du milieu est valable dans **n'importe quel repère**, même non orthonormé (exercice 2), contrairement à la formule de la distance (partie III).

## Méthode : utiliser le milieu

- **Symétrique d'un point par rapport à un point.** Le symétrique $C$ de $A$ par rapport à $B$ est le point tel que $B$ soit le milieu de $[AC]$. On traduit : $\dfrac{x_A + x_C}{2} = x_B$ et $\dfrac{y_A + y_C}{2} = y_B$, d'où $x_C = 2x_B - x_A$ et $y_C = 2y_B - y_A$.
- **Quatrième sommet d'un parallélogramme.** $ABCD$ est un parallélogramme si et seulement si ses diagonales $[AC]$ et $[BD]$ ont le même milieu. Pour trouver $D$ connaissant $A$, $B$ et $C$, on écrit que le milieu de $[BD]$ est le milieu de $[AC]$.
- **Montrer qu'un point est le milieu d'un segment** : on calcule les coordonnées du milieu et on les compare à celles du point.

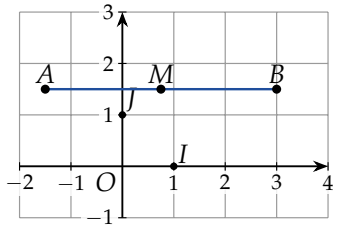
## Exemple

**a.** $A(-1{,}5\,;1{,}5)$ et $B(3\,;1{,}5)$ :

$x_M = \dfrac{-1{,}5+3}{2} = \dfrac{1{,}5}{2} = 0{,}75$

$y_M = \dfrac{1{,}5+1{,}5}{2} = \dfrac{3}{2} = 1{,}5$

Donc $M(0{,}75\,;1{,}5)$ : le segment est horizontal, le milieu a la même ordonnée que $A$ et $B$.

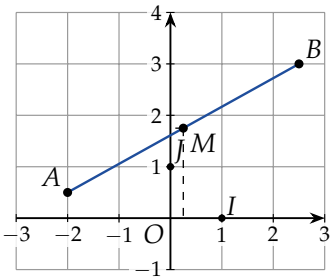



**b.** $A(-2\,;0{,}5)$ et $B(2{,}5\,;3)$ :

$x_M = \dfrac{-2+2{,}5}{2} = \dfrac{0{,}5}{2} = 0{,}25$

$y_M = \dfrac{0{,}5+3}{2} = \dfrac{3{,}5}{2} = 1{,}75$

Donc $M(0{,}25\,;1{,}75)$.




## Exercice 3 : milieux

a. Calculer les coordonnées du milieu $K$ de $[AB]$ lorsque $A(2\,;-4)$ et $B(-4\,;5)$, puis lorsque $A(-3\,;2)$ et $B(5\,;-1)$.

.....

.....

b. On donne $A(2\,;-3)$ et $B(-1\,;1)$. Calculer les coordonnées du symétrique $C$ de $A$ par rapport à $B$.

.....

.....

.....

c. On donne $A(-1\,;3)$, $B(2\,;-2)$ et $C(4\,;-1)$. Calculer les coordonnées du milieu de $[AC]$, puis celles du point $D$ tel que $ABCD$ soit un parallélogramme.

.....

.....

.....

d. Les points $A(2\,;-4)$, $B(-4\,;5)$ et $K(-1\,;0{,}5)$ sont-ils tels que $B$ soit le symétrique de $A$ par rapport à $K$ ? Justifier.

.....

.....

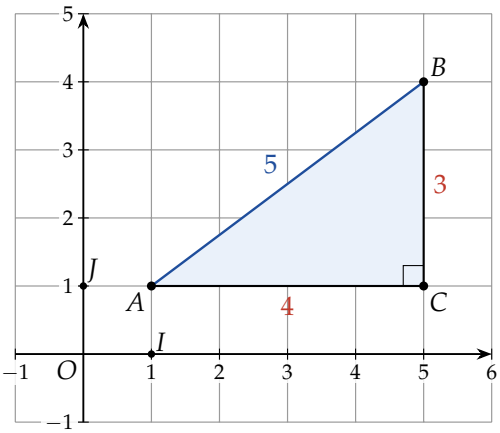
## III. Distance entre deux points

### 1. Une première approche avec le quadrillage

Dans le repère orthonormé ci-contre, l'unité est le côté d'un carreau. On veut calculer la longueur $AB$ avec $A(1\,;1)$ et $B(5\,;4)$.

On introduit le point $C(5\,;1)$ : il a l'ordonnée de $A$ et l'abscisse de $B$. Les axes étant perpendiculaires, le triangle $ACB$ est **rectangle en** $C$, avec $AC = 5-1 = 4$ et $CB = 4-1 = 3$ (longueurs lues sur le quadrillage). D'après le théorème de Pythagore :
$AB^2 = AC^2 + CB^2 = 4^2 + 3^2 = 16+9 = 25$, donc
$AB = \sqrt{25} = 5$.

On a calculé $AB$ à partir des **écarts** entre les abscisses $(5-1)$ et entre les ordonnées $(4-1)$ des deux points : c'est ce que généralise la propriété suivante.




### 2. Formule de la distance

**Propriété : distance entre deux points**

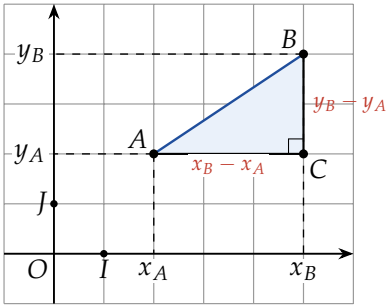
Dans un repère **orthonormé** $(O\,;I\,;J)$, on considère les points $A(x_A\,;y_A)$ et $B(x_B\,;y_B)$. La distance entre $A$ et $B$ est

$$AB = \sqrt{(x_B-x_A)^2 + (y_B-y_A)^2},$$

l'unité de longueur étant l'unité commune aux deux axes.

On retient aussi la forme sans racine carrée, souvent plus pratique pour les calculs :

$$AB^2 = (x_B-x_A)^2 + (y_B-y_A)^2.$$




**Démonstration**

On suppose $x_B > x_A$ et $y_B > y_A$ (les autres cas se traitent de la même façon). Soit $C$ le point de coordonnées $(x_B\,;y_A)$.
Le repère étant orthonormé, le triangle $ACB$ est rectangle en $C$, avec $AC = x_B - x_A$ et $CB = y_B - y_A$.
D'après le théorème de Pythagore : $AB^2 = AC^2 + CB^2 = (x_B-x_A)^2 + (y_B-y_A)^2$,
et comme $AB$ est une longueur positive : $AB = \sqrt{(x_B-x_A)^2 + (y_B-y_A)^2}$.

**Exemple**

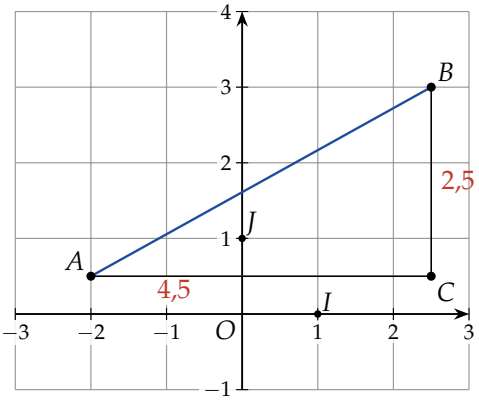
Avec $A(-2\,;0{,}5)$ et $B(2{,}5\,;3)$ :

$$AB = \sqrt{(2{,}5-(-2))^2 + (3-0{,}5)^2} = \sqrt{4{,}5^2 + 2{,}5^2}$$

$$AB = \sqrt{20{,}25 + 6{,}25} = \sqrt{26{,}5} \approx 5{,}1.$$

La valeur exacte est $\sqrt{26{,}5}$ ; on ne donne une valeur approchée que si l'énoncé le demande.

**Rédaction type.** On écrit la formule, on remplace les coordonnées *avec leurs signes entre parenthèses*, on calcule les carrés puis la somme, et on conclut par la racine carrée.



**Attention**

Cette formule n'est valable que dans un repère **orthonormé** ! Dans un repère quelconque, le triangle $ACB$ n'est pas rectangle et le théorème de Pythagore ne s'applique pas. L'ordre des points n'a pas d'importance : $(x_B - x_A)^2 = (x_A - x_B)^2$, donc $AB = BA$.

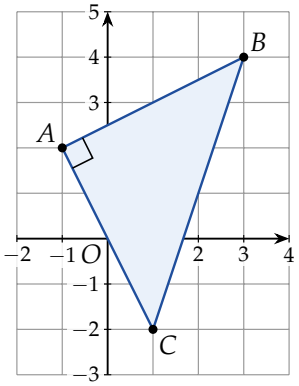
## 3. Utiliser les distances pour étudier une figure

**Méthode : démontrer une propriété d'une figure**

- **Triangle isocèle** : on calcule les trois longueurs ; deux longueurs égales donnent un triangle isocèle (trois égales : équilatéral).
- **Triangle rectangle** : on calcule $AB^2$, $AC^2$ et $BC^2$ ; si la somme des deux plus petits carrés est égale au plus grand, le triangle est rectangle d'après la **réciproque du théorème de Pythagore** (l'angle droit est opposé au plus grand côté) ; sinon, il n'est pas rectangle.
- **Point sur un cercle** : $M$ est sur le cercle de centre $\Omega$ et de rayon $r$ si et seulement si $\Omega M^2 = r^2$.
- **Point sur une médiatrice** : $M$ est sur la médiatrice de $[AB]$ si et seulement si $MA = MB$.
- **Nature d'un quadrilatère** : on montre que c'est un parallélogramme (diagonales de même milieu), puis diagonales égales donnent un **rectangle**, deux côtés consécutifs égaux un **losange**, les deux à la fois un **carré**.

**Exemple : nature d'un triangle**

Dans un repère orthonormé, $A(-1\,;2)$, $B(3\,;4)$ et $C(1\,;-2)$.
$AB^2 = (3-(-1))^2 + (4-2)^2 = 4^2 + 2^2 = 16 + 4 = 20$
$AC^2 = (1-(-1))^2 + (-2-2)^2 = 2^2 + (-4)^2 = 4 + 16 = 20$
$BC^2 = (1-3)^2 + (-2-4)^2 = (-2)^2 + (-6)^2 = 4 + 36 = 40$
$AB^2 = AC^2$ donc $AB = AC$ : $ABC$ est **isocèle en** $A$.
$AB^2 + AC^2 = 20 + 20 = 40 = BC^2$ : d'après la réciproque du théorème de Pythagore, $ABC$ est **rectangle en** $A$.
$ABC$ est donc rectangle isocèle en $A$ ; ses côtés mesurent $AB = AC = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ et $BC = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$.




**Exercice 4 :** cercle et médiatrice

Dans un repère orthonormé, $\mathcal{C}$ est le cercle de centre $\Omega(1\,;-1)$ et de rayon 5.

a. Parmi les points $P(4\,;3)$, $Q(-3\,;2)$, $R(5\,;2)$ et $S(3\,;3)$, lesquels appartiennent au cercle $\mathcal{C}$ ? Justifier par un calcul.

.....

.....

.....

.....

b. On donne $A(-1\,;0)$, $B(3\,;4)$ et $M(2\,;1)$. Le point $M$ appartient-il à la médiatrice du segment $[AB]$ ?

.....

.....

.....

.....

## Exercice 5 : avec Python

La fonction Python ci-contre calcule la distance entre deux points d'un repère orthonormé.

a. Compléter la ligne manquante.

b. Que renvoie l'appel `distance(1, 2, 5, 4)` ? Donner la valeur exacte correspondante.

.....

.....

.....

c. Écrire une fonction `milieu(xA, yA, xB, yB)` qui renvoie les coordonnées du milieu de $[AB]$.

.....

.....

.....

.....

.....

**Python**

```
from math import sqrt

def distance(xA, yA, xB, yB):
    d2 = ..........................
    return sqrt(d2)
```

## Exercice 6 : longueurs et nature d'un triangle

Dans le repère orthonormé ci-contre, on donne $A(1\,;2)$, $B(5\,;4)$ et $C(3\,;-2)$.

a. Placer les points et tracer le triangle $ABC$.

b. Calculer $AB^2$, $AC^2$ et $BC^2$.

.....

.....

.....

.....

c. En déduire la nature du triangle $ABC$.

.....

.....

.....

.....

d. Soit $K$ le milieu de $[BC]$. Calculer les coordonnées de $K$, puis la longueur $AK$. Comparer $AK$ et $\dfrac{BC}{2}$.

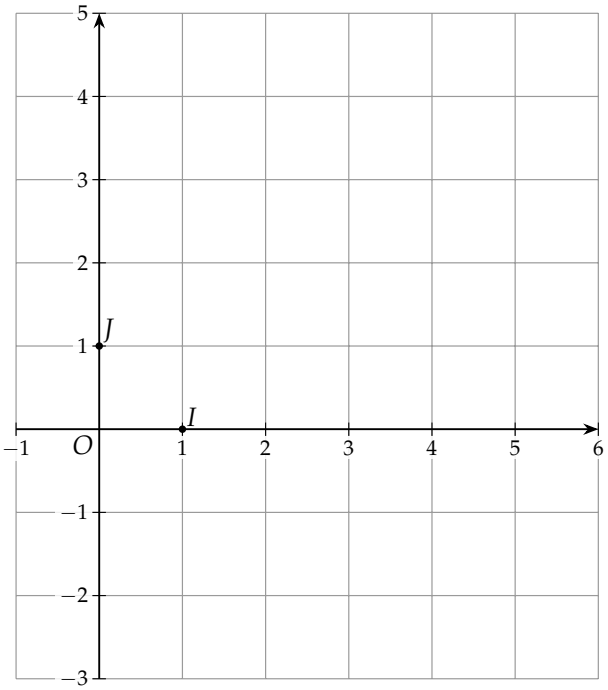
.....

.....

.....

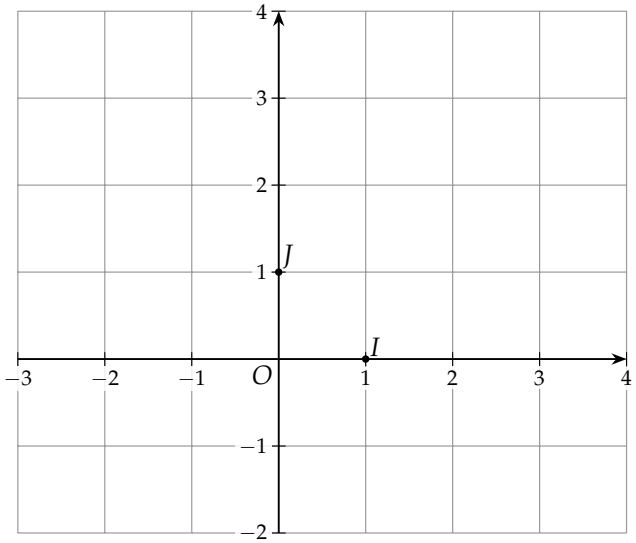
.....

.....



**Exercice 7 :** nature d'un quadrilatère

Dans le repère orthonormé ci-contre, on donne $A(-2;1)$, $B(2;3)$, $C(3;1)$ et $D(-1;-1)$.




a. Placer les points et tracer le quadrilatère $ABCD$.

b. Calculer les coordonnées des milieux de $[AC]$ et de $[BD]$. Que peut-on en déduire pour $ABCD$ ?

.....

.....

.....

c. Calculer $AC$ et $BD$. Que peut-on en déduire ?

.....

.....

.....

d. Calculer $AB$ et $AD$. $ABCD$ est-il un carré ?

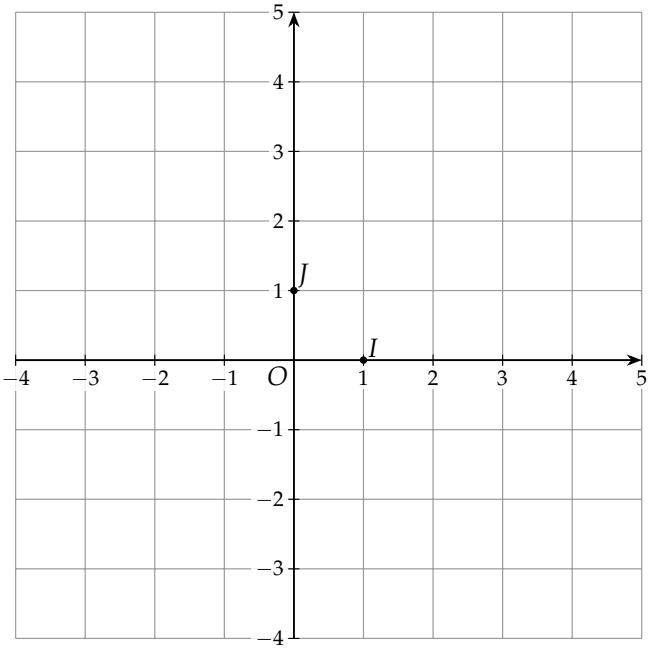
.....

.....

.....

**Exercice 8 :** bilan

Dans le repère orthonormé ci-contre, on donne $A(-3;1)$, $B(1;4)$, $C(4;0)$ et $D(0;-3)$.




a. Placer les points et tracer le quadrilatère $ABCD$. Quelle semble être sa nature ?

.....

b. Démontrer que $ABCD$ est un parallélogramme.

.....

.....

c. Calculer $AC$ et $BD$, puis $AB$ et $AD$.

.....

.....

.....

d. Conclure sur la nature de $ABCD$ en citant les propriétés utilisées.

.....

.....

.....

Seconde

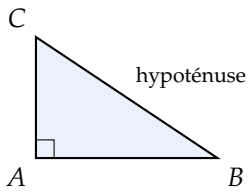
# Rappels : configurations géométriques

**Les propriétés du collège à connaître pour la géométrie de seconde**

## A. Triangles : les théorèmes à connaître

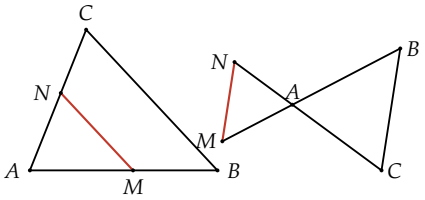
### Théorème de Pythagore et sa réciproque

**Théorème.** Si un triangle $ABC$ est rectangle en $A$, alors $BC^2 = AB^2 + AC^2$ (le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés).
**Réciproque.** Si, dans un triangle $ABC$, on a $BC^2 = AB^2 + AC^2$, alors le triangle est rectangle en $A$.
**Contraposée.** Si $BC^2 \neq AB^2 + AC^2$, alors le triangle n'est pas rectangle en $A$.
*Usage :* calculer une longueur dans un triangle rectangle ; démontrer qu'un triangle est rectangle (ou ne l'est pas) à partir de ses trois longueurs.




### Théorème de Thalès et sa réciproque

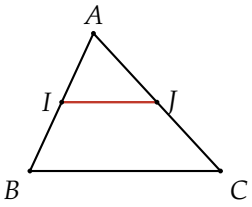
Soient $(d)$ et $(d')$ deux droites sécantes en $A$, $B$ et $M$ deux points de $(d)$ distincts de $A$, $C$ et $N$ deux points de $(d')$ distincts de $A$.
**Théorème.** Si $(BC) \parallel (MN)$, alors $\dfrac{AM}{AB} = \dfrac{AN}{AC} = \dfrac{MN}{BC}$.
**Réciproque.** Si $\dfrac{AM}{AB} = \dfrac{AN}{AC}$ et si les points $A$, $B$, $M$ d'une part, $A$, $C$, $N$ d'autre part sont alignés **dans le même ordre**, alors $(BC) \parallel (MN)$.
*Usage :* calculer une longueur (produits en croix) ; démontrer que deux droites sont parallèles ou ne le sont pas.



Configurations « triangle » et « papillon » : $(MN) \parallel (BC)$

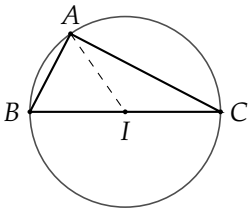
### Théorème des milieux (cas particulier du théorème de Thalès)

• Dans un triangle, le segment joignant les milieux de deux côtés est **parallèle** au troisième côté et mesure **la moitié** de sa longueur : si $I$ et $J$ sont les milieux de $[AB]$ et $[AC]$, alors $(IJ) \parallel (BC)$ et $IJ = \dfrac{BC}{2}$.
• Dans un triangle, la droite passant par le milieu d'un côté et parallèle à un deuxième côté coupe le troisième côté en son milieu.




### Triangle rectangle et cercle circonscrit

• Si un triangle $ABC$ est rectangle en $A$, alors $A$ appartient au cercle de diamètre $[BC]$ : le milieu $I$ de l'hypoténuse est le centre du cercle circonscrit et $IA = IB = IC = \dfrac{BC}{2}$ (la médiane issue de l'angle droit mesure la moitié de l'hypoténuse).
• Réciproquement, si $A$ est un point du cercle de diamètre $[BC]$ (distinct de $B$ et $C$), alors le triangle $ABC$ est rectangle en $A$.

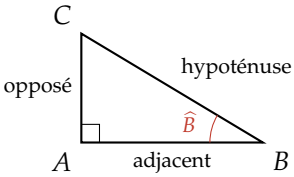



### Trigonométrie dans le triangle rectangle et somme des angles

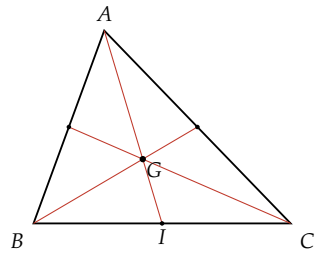
Dans un triangle $ABC$ rectangle en $A$, pour l'angle aigu $\widehat{B}$ :

$$\cos\widehat{B} = \frac{\text{adj.}}{\text{hyp.}} = \frac{AB}{BC}, \qquad \sin\widehat{B} = \frac{\text{opp.}}{\text{hyp.}} = \frac{AC}{BC}, \qquad \tan\widehat{B} = \frac{\text{opp.}}{\text{adj.}} = \frac{AC}{AB}.$$

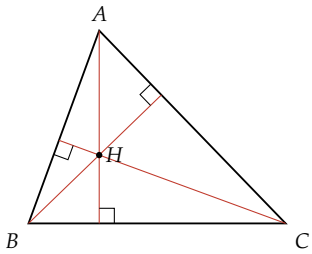
Dans tout triangle, la somme des trois angles vaut 180°. Un triangle isocèle a deux angles à la base égaux ; un triangle équilatéral a trois angles de 60°.



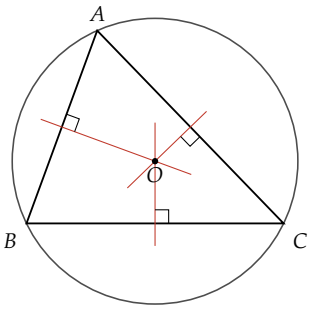
## B. Droites remarquables du triangle



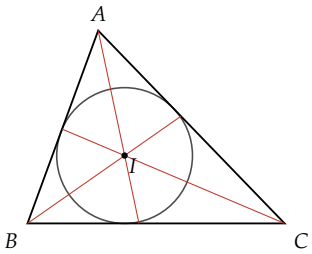

**Médianes**
Une médiane joint un sommet au milieu du côté opposé. Les trois médianes sont concourantes au **centre de gravité** $G$, situé aux deux tiers de chaque médiane à partir du sommet : $AG = \frac{2}{3}AI$.




**Hauteurs**
Une hauteur passe par un sommet et est perpendiculaire au côté opposé. Les trois hauteurs sont concourantes en **l'orthocentre** $H$.




**Médiatrices**
La médiatrice de $[AB]$ est la droite perpendiculaire à $[AB]$ en son milieu ; c'est l'ensemble des points $M$ tels que $MA = MB$. Les trois médiatrices sont concourantes au **centre du cercle circonscrit** $O$ : $OA = OB = OC$.

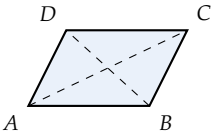



**Bissectrices**
La bissectrice d'un angle le partage en deux angles égaux ; c'est l'ensemble des points équidistants des deux côtés de l'angle. Les trois bissectrices sont concourantes au **centre du cercle inscrit** $I$.

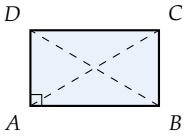
**Remarque**

Dans un triangle **isocèle**, la médiane, la hauteur, la médiatrice et la bissectrice relatives à la base sont confondues (axe de symétrie). Dans un triangle **équilatéral**, les quatre points remarquables $G$, $H$, $O$ et $I$ sont confondus.

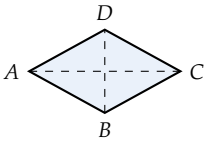
## C. Quadrilatères particuliers



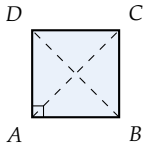

**Parallélogramme**
côtés opposés parallèles et de même longueur ; diagonales de même milieu ; angles opposés égaux ; centre de symétrie.




**Rectangle**
parallélogramme avec quatre angles droits ; **diagonales de même longueur** ; deux axes de symétrie.




**Losange**
parallélogramme avec quatre côtés de même longueur ; **diagonales perpendiculaires** ; les diagonales sont des axes de symétrie.

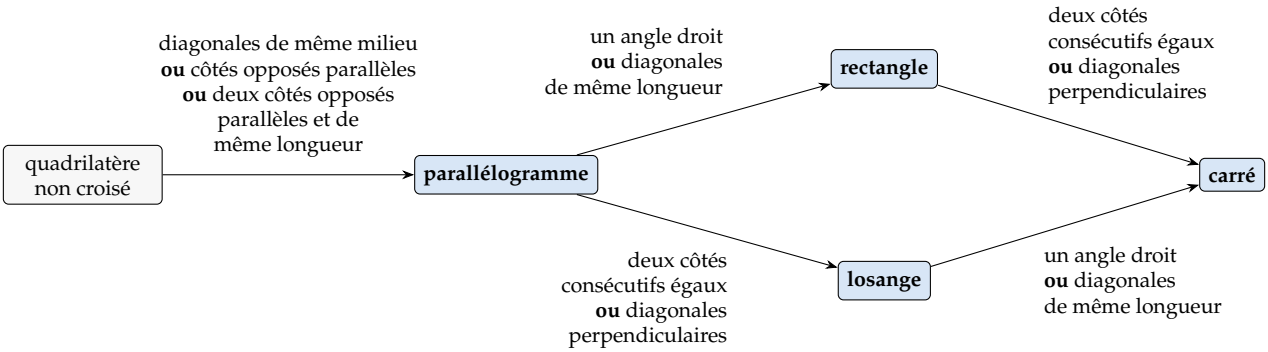



**Carré**
à la fois rectangle et losange : quatre angles droits, quatre côtés égaux, diagonales égales, perpendiculaires et de même milieu.

| **Un quadrilatère quelconque a…** | **parallélogramme** | **rectangle** | **losange** | **carré** |
|---|---|---|---|---|
| ses côtés opposés parallèles | oui | oui | oui | oui |
| ses côtés opposés de même longueur | oui | oui | oui | oui |
| ses quatre côtés de même longueur | | | oui | oui |
| ses quatre angles droits | | oui | | oui |
| ses diagonales qui se coupent en leur milieu | oui | oui | oui | oui |
| ses diagonales de même longueur | | oui | | oui |
| ses diagonales perpendiculaires | | | oui | oui |

**Lecture du tableau.** Un carré possède *toutes* les propriétés du parallélogramme, du rectangle et du losange ; un losange n'a pas forcément d'angle droit ; un rectangle n'a pas forcément quatre côtés égaux.

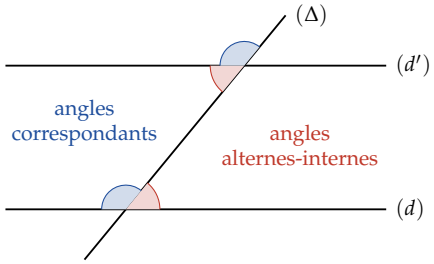
**Pour démontrer la nature d'un quadrilatère**, on procède par étapes (schéma ci-dessous) : on montre d'abord que c'est un parallélogramme, puis qu'il a une propriété supplémentaire (rectangle ou losange), puis éventuellement les deux (carré). En repérage, on utilise les milieux pour le parallélogramme et les distances pour le reste.



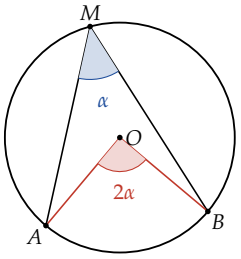

## D. Angles, cercle, périmètres et aires

### Angles : droites parallèles, angle inscrit et angle au centre

• Deux droites coupées par une sécante sont **parallèles** si et seulement si elles forment des angles **alternes-internes** égaux (ou des angles **correspondants** égaux).
• Deux angles **opposés par le sommet** sont égaux.

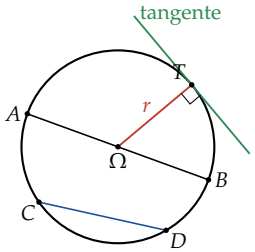



• Dans un cercle de centre $O$, un **angle inscrit** $\widehat{AMB}$ mesure la **moitié** de l'**angle au centre** $\widehat{AOB}$ qui intercepte le même arc : $\widehat{AMB} = \frac{1}{2}\widehat{AOB}$.
• Deux angles inscrits qui interceptent le même arc sont égaux.



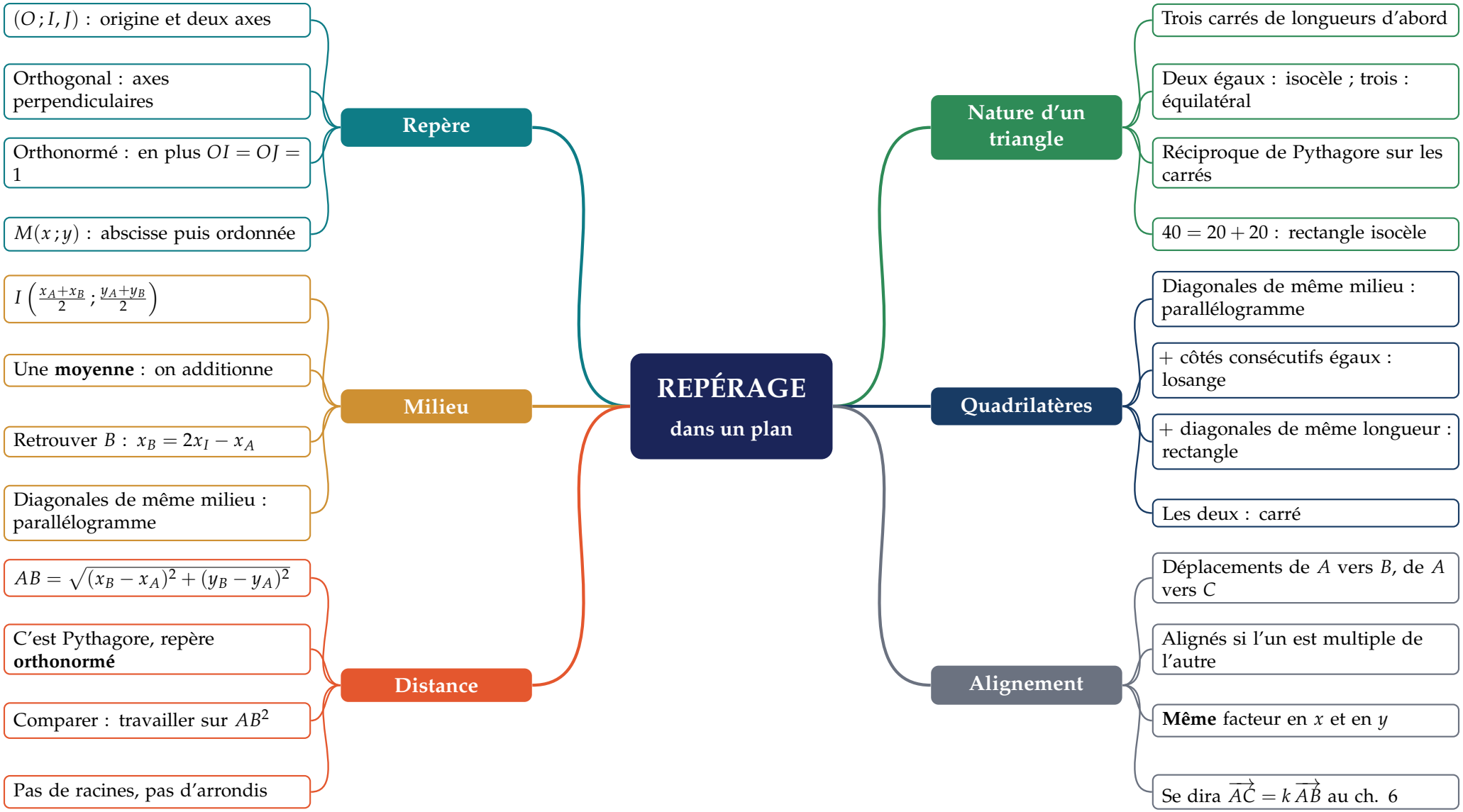

### Cercle

Le cercle de centre $\Omega$ et de rayon $r$ est l'ensemble des points $M$ du plan tels que $\Omega M = r$. Une **corde** $[CD]$ joint deux points du cercle ; un **diamètre** $[AB]$ est une corde passant par le centre, de longueur $2r$. La **tangente** en un point $T$ du cercle est la droite perpendiculaire au rayon $[\Omega T]$ : elle ne touche le cercle qu'en $T$.
Dans un repère orthonormé, $M$ est sur le cercle si et seulement si $\Omega M^2 = r^2$ : c'est ainsi que l'on vérifie, par le calcul, qu'un point appartient à un cercle (exercice 4 du cours).




### Périmètres et aires usuels

| Figure | Périmètre | Aire |
|---|---|---|
| Carré de côté $c$ | $4c$ | $c^2$ |
| Rectangle de longueur $L$ et largeur $\ell$ | $2(L+\ell)$ | $L \times \ell$ |
| Triangle de base $b$ et de hauteur $h$ (côtés $a$, $b$, $c$) | $a+b+c$ | $\frac{b \times h}{2}$ |
| Parallélogramme de base $b$ et de hauteur $h$ | somme des côtés | $b \times h$ |
| Losange de côté $c$ et de diagonales $d$, $d'$ | $4c$ | $\frac{d \times d'}{2}$ |
| Trapèze de bases $B$, $b$ et de hauteur $h$ | somme des côtés | $\frac{(B+b) \times h}{2}$ |
| Disque de rayon $r$ | $2\pi r$ (longueur du cercle) | $\pi r^2$ |




*Chapitre 5 · Chaque branche renvoie à une section du cours et à une fiche méthode.*