Repérage dans le plan

I Coordonnées d'un point dans un repère

Pour repérer un point dans le plan, on définit un repère et on indique les coordonnées de ce point dans le repère.

Définition : ***Repère***

Définir un repère, c'est donner trois points O, I et J non alignés dans un ordre précis.
On note $(O; I, J)$ ce repère.

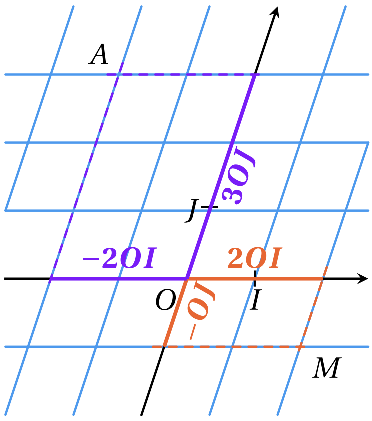
- Le point O est appelé l'**origine du repère**.
- La droite (OI) est l'**axe des abscisses** orienté de O vers I.
  La longueur OI indique l'unité sur cet axe.
- La droite (OJ) est l'**axe des ordonnées** orienté de O vers J.
  La longueur OJ indique l'unité sur cet axe.

Exemple 1 : ***Lire les coordonnées d'un point***

Dans le repère $(O; I, J)$ ci-contre :

1) Les coordonnées du point M sont $(2; -1)$.

2) Le point A a pour coordonnées $(-2; 3)$.

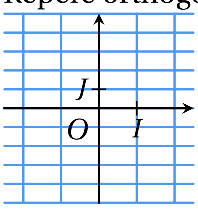


Définitions : ***Différents types de repères***

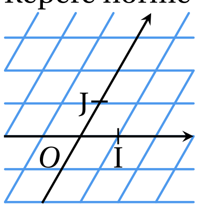
- Si le triangle OIJ est rectangle en O, le repère $(O; I, J)$ est dit **orthogonal**.
- Si le triangle OIJ est isocèle en O, le repère $(O; I, J)$ est dit **normé**.
- Si le triangle OIJ est isocèle et rectangle en O, il est dit **orthonormal** ou **orthonormé**.

Exemples 1 :

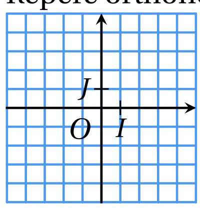
Repère orthogonal

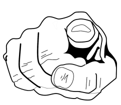


Repère normé



Repère orthonormé





Dans les trois repères ci-dessus, place le point M de coordonnées $(-2; 3)$.

II Coordonnées du milieu d'un segment

Propriété : *Milieu d'un segment*

Dans le plan muni d'un repère, on note $(x_A; y_A)$ et $(x_B; y_B)$ les coordonnées de A et B. Les coordonnées du milieu du segment $[AB]$ sont données par la formule suivante :

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

Remarques :

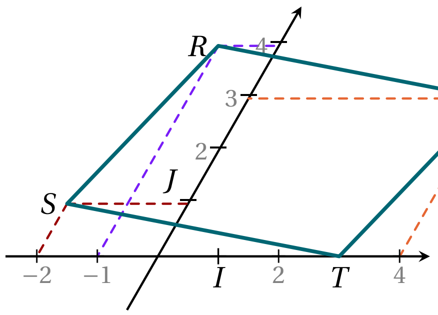
1) Cette propriété est valable dans n'importe quel type de repère.
2) Pour trouver les coordonnées du milieu, il faut donc calculer la moyenne des abscisses et la moyenne des ordonnées des extrémités du segment.

Exemple 2 : *Calculer les coordonnées d'un milieu*

1) Dans un repère $(O; I, J)$, placer les points suivants : $R(-1;4)$; $S(-2;1)$; $T(3;0)$ et $U(4;3)$.
2) Calculer les coordonnées du milieu du segment $[RT]$ puis du segment $[SU]$. Conclure.

Correction :

1) Choisissons un repère non orthogonal :



2) $\dfrac{x_R + x_T}{2} = \dfrac{-1+3}{2} = 1$ et $\dfrac{y_R + y_T}{2} = \dfrac{4+0}{2} = 2$.
Les coordonnées du milieu du segment $[RT]$ sont $(1;2)$.
$\dfrac{x_S + x_U}{2} = \dfrac{-2+4}{2} = 1$ et $\dfrac{y_S + y_U}{2} = \dfrac{1+3}{2} = 2$.
Les coordonnées du milieu du segment $[SU]$ sont $(1;2)$.

Le quadrilatère $RSTU$ a ses diagonales $[RT]$ et $[SU]$ qui se coupent en leur milieu.

Donc $RSTU$ est un parallélogramme.

Un petit algorithme :

```
#On demande les coordonnées de deux points :
x1=int(input("Abscisse du 1er point : "))
y1=int(input("Ordonnée du 1er point : "))
x2=int(input("Abscisse du 2ème point : "))
y2=int(input("Ordonnée du 2ème point : "))
#On calcule les coordonnées du milieu :
xm=(x1+x2)/2
ym=(y1+y2)/2
#On affiche le résultat :
print("Les coordonnées du milieu sont : ")
print("(",xm,";",ym,")")
```

```
Abscisse du 1er point : 5
Ordonnée du 1er point : 7
Abscisse du 2ème point : 6
Ordonnée du 2ème point : 8
Les coordonnées du milieu sont :
( 5.5 ; 7.5 )
```

III Distance entre deux points

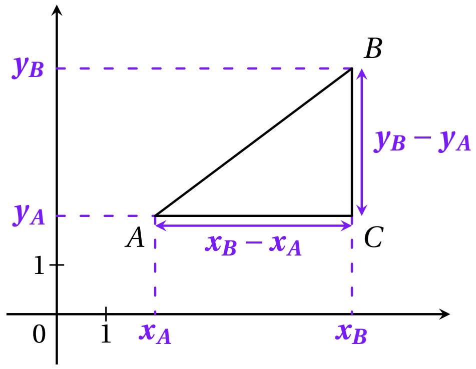
Propriété : *Distance entre deux points*

Dans le plan muni d'un repère **orthonormé**, on note $(x_A; y_A)$ et $(x_B; y_B)$ les coordonnées de A et B.
La **distance** entre deux points A et B donnée par la formule suivante :

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

Remarques :

1) Cette propriété n'est valable que dans un repère **orthonormal**.
2) Ce calcul vient du théorème de **Pythagore** :



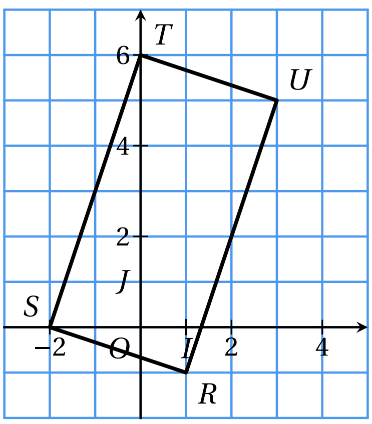
Exemple 3 : *Calculer une longueur*

Dans un repère $(O; I, J)$ orthonormal, on donne les points de coordonnées suivantes.
$R(1; -1)$ $S(-2; 0)$ $T(0; 6)$ et $U(3; 5)$

1) Placer les points dans le repère $(O; I, J)$.
2) Conjecturer la nature du quadrilatère $RSTU$. Calculer les longueurs RT et SU. Conclure.

Correction :

1) Dans le repère orthonormal :



2) Il semblerait que $RSTU$ soit un rectangle.

$RT = \sqrt{(x_T - x_R)^2 + \left(y_T - y_R\right)^2}$ $\quad SU = \sqrt{(x_U - x_S)^2 + \left(y_U - y_S\right)^2}$

$RT = \sqrt{(0-1)^2 + (6-(-1))^2}$ $\quad SU = \sqrt{(3-(-2))^2 + (5-0)^2}$

$RT = \sqrt{50}$ $\quad SU = \sqrt{50}$

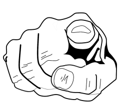
Or : « *Si un quadrilatère a ses diagonales de même longueur qui se coupent en leur milieu alors c'est un rectangle* ».

$[RT]$ et $[SU]$ sont les diagonales de $RSTU$ avec $RT = SU$. Il reste à vérifier qu'elles se coupent en leur milieu.

$$\frac{x_R + x_T}{2} = \frac{1+0}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{et} \quad \frac{y_R + y_T}{2} = \frac{-1+6}{2} = \frac{5}{2};$$

$$\frac{x_S + x_U}{2} = \frac{-2+3}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{et} \quad \frac{y_S + y_U}{2} = \frac{0+5}{2} = \frac{5}{2}.$$

Les coordonnées des deux milieux sont les mêmes donc il s'agit du même point.
Donc $RSTU$ est un rectangle.



Écris un algorithme Python permettant de calculer la distance entre deux points de coordonnées données.

```python
#On importe une librairie :
from math import sqrt
print(sqrt(36)) #Racine carrée : sqrt
print(4**2) #4**2 donne 4 puissance 2
```