Exploiter un graphique

Exemple de situation expérimentale :

- *On filme le mouvement d'un palet de hockey sur glace et on mesure la distance d qu'il parcourt en fonction du temps t.*
- *On obtient le tableau ci-contre.*
- *On veut trouver une relation simple entre ces deux grandeurs physiques.*
- *Pour cela, on trace le graphique représentant la distance d en fonction du temps t, soit* $\boldsymbol{d = f(t)}$.

t(s)	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32
d(m)	0,4	0,8	1,35	1,75	2,10	2,55	3,05	3,40

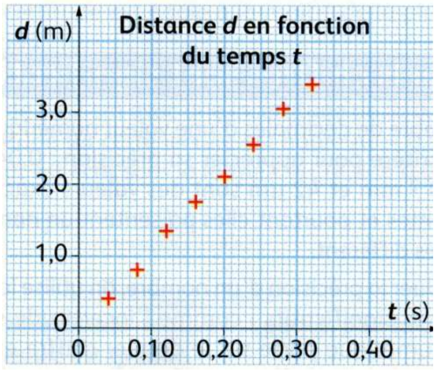
1. Obtenir un nuage de points :

→ Tracer deux axes perpendiculaires, l'un horizontal et l'autre vertical.
→ Ecrire sur chaque axe la **grandeur représentée** et son **unité**.
→ **Graduer** les deux **axes** et indiquer clairement l'échelle choisie.

L'origine du graphique est le point (0 ; 0). Chaque couple du tableau est représenté par un point dans ce système d'axes.

→ Mentionner le **titre du graphique**.

On obtient le nuage de points ci-contre.

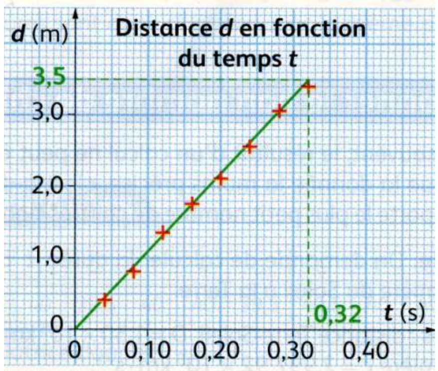


2. Exploiter le nuage de points :

→ **Tracer la courbe qui passe par le maximum de points expérimentaux**. On peut utiliser un tableur pour tracer ce graphe.

Ne jamais joindre les points par des segments de droite.

→ Dans cet exemple, il est possible de **faire passer une droite** de façon qu'il y ait presque **autant de points du nuage au-dessus qu'en dessous de la droite**.



3. Modélisation mathématique :

La modélisation consiste à chercher la fonction mathématique la plus simple et la plus adaptée à la description des résultats expérimentaux.

a. Cas d'une fonction affine :

☞ Détermination de l'équation de la droite :

Lorsque la ***courbe expérimentale s'approche d'une droite « quelconque »***, alors cette droite a pour *équation mathématique* : $\boxed{\mathbf{y = a\,x + b}}$

a : coefficient directeur de cette droite,
b : ordonnée à l'origine.

☞ Détermination de l'ordonnée à l'origine b :

- La valeur de b se lie directement sur le graphe.
- Il s'agit de l'intersection entre la droite et l'axe des ordonnées (x = 0).

☞ Détermination du coefficient directeur de la droite a :

- Choisir deux points A et B sur cette droite (prendre deux points les plus éloignés pour plus de précision).
- Les coordonnées des deux points sont : A (x_A ; y_A) et B (x_B ; y_B).
- L'expression du coefficient directeur est : $\boxed{a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}}$
- Ce coefficient nous donne une indication de la pente de la droite : plus il est important, plus la pente de la droite est importante.
- Un coefficient directeur positif correspond à une fonction croissante, alors qu'un coefficient directeur négatif correspond à une fonction décroissante.

b. Cas d'une fonction linéaire :

Lorsque la ***courbe expérimentale est une droite « passant par l'origine du repère »***, alors cette droite a pour *équation mathématique* : $\boxed{\mathbf{y = a\,x}}$

a : coefficient directeur de cette droite,
b = 0 dans l'équation précédente.

On dit qu'il y a proportionnalité entre les deux grandeurs.

☞ Détermination du coefficient directeur de la droite a :

- Choisir un point M sur cette droite (dans l'expression précédente, le deuxième point correspond à l'origine du repère O).
- Les coordonnées de ce point sont : M (x_M ; y_M).
- L'expression du coefficient directeur est : $\boxed{a = \frac{y_M - 0}{x_M - 0} = \frac{y_M}{x_M}}$

4. Modélisation physique :

➔ En physique, **les axes ne s'appellent pas y et x**, il faut donc ***changer les noms des variables dans l'équation du modèle mathématique*** trouvé précédemment.

➔ Le ***coefficient directeur*** est rarement un nombre sans dimension (sans unité). Il faut donc penser à ***déterminer son unité***, en faisant le rapport des unités de y sur x.

➔ Dans l'exemple ci-dessus, a s'exprime en m.s^{-1}, qui est le rapport des grandeurs distance par temps.

➔ Le coefficient directeur du graphe précédent est : $a = \frac{3{,}5-0}{0{,}32-0} = \mathbf{10{,}9}$ m.s^{-1}

➔ Les mesures expérimentales peuvent donc être modélisées par une droite d'équation : ***d = 10,9 t***.