Objectif.

On travaille sur un phénomène dont on détermine l'expression littérale d'un des paramètres qui varie. On fait des mesures et on demande de montrer que la courbe tracée correspond bien à l'expression mathématique donnée.

Principe.

Il faut déterminer l'équation de la courbe correspondant au graphe tracé, et montrer par identification des variables et des constantes que l'équation de la courbe et l'expression littérale sont les mêmes. LA plupart du temps, en terminale, les courbes sont des droites (linéaires ou affines).

La rédaction est très importante car il faut que le développement soit très clair. Ce genre de question ne supporte aucune imprécision.

Exemples.

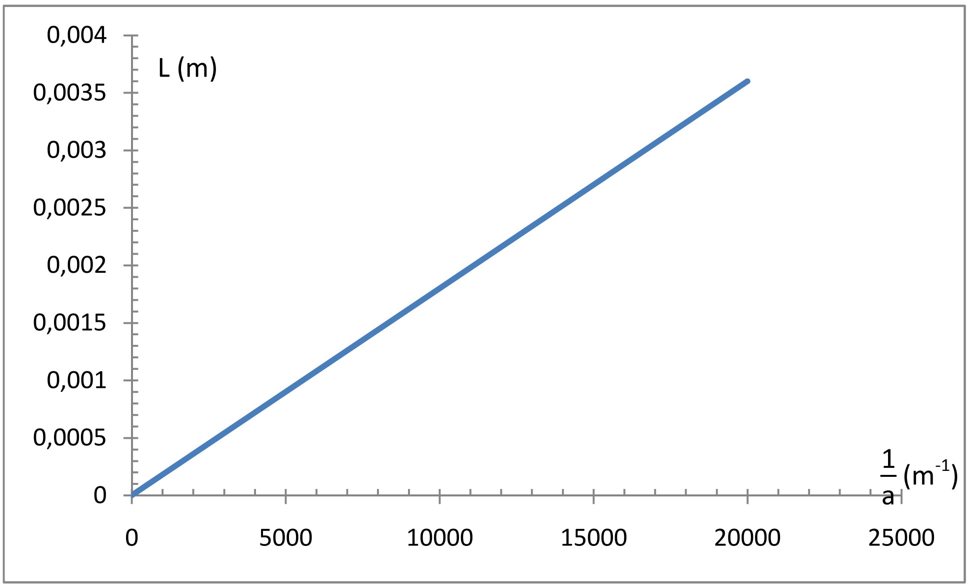
Exemple 1 Cas de la diffraction de la lumière (droite linéaire):

En combinant les deux relations

- $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$
- $\theta = \dfrac{L}{2D}$

on peut écrire que $L = \dfrac{2D\lambda}{a}$

On fait varier a et on mesure L . On obtient le graphe suivant



On doit montrer que le graphe et la formule sont en adéquation.

Travail sur le graphe

- Identifier les grandeurs en abscisses et ordonnées

Abscisse = $\frac{1}{a}$ Ordonnées = **L**

- Déterminer l'équation du graphe

L = k x $\frac{1}{a}$ avec k positif (droite croissante)

- Calculer la valeur de k (dans les unités légales)

ici k = 1,8x10^{-6} m^2

Travail sur la relation

- Bien séparer les grandeurs placées en abscisses et en ordonnées sur la courbe

L = 2Dλ x $\frac{1}{a}$

- Montrer que les autres grandeurs forment une constante (D ne varie pas, λ ne varie pas donc 2λD est une constante qu'on nomme k) donc la relation s'écrit

L = k x $\frac{1}{a}$ avec k positif (produit de termes positifs), ce qui correspond à l'équation de la courbe. Il y a donc adéquation entre la relation et le graphe

- Identifier la valeur de k calculée sur le graphe à l'expression déterminée par la relation.

k = 2Dλ = 1,8x10^{-6}

Exemple 2 : Loi de désintégration radioactive (cas d'une droite affine)

On peur modifier mathématiquement la loi de désintégration radioactive N = $N_0e^{-\lambda t}$ pour obtenir la relation suivante :

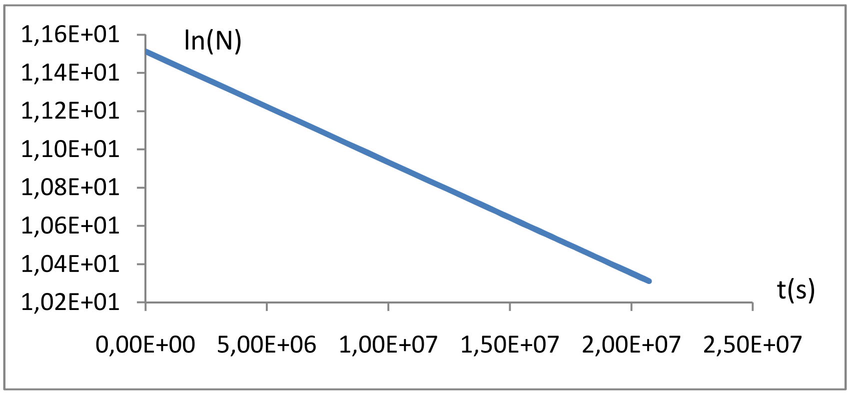
$$\ln(N) = -\lambda t + \ln(N_0)$$

ou N est le nombre de noyaux père dans la source à la date t

N_0 le nombre de noyaux père au départ

λ la constante radioactive

On obtient le graphe suivant



Montrer la corrélation entre une expression et une courbe D Blavier. Lycée Yourcenar. Beuvry

Travail sur le graphe

- Identifier les grandeurs en abscisses et ordonnées

Abscisse = **t** Ordonnées = **ln(N)**

- Déterminer l'équation du graphe

ln(N) = a x **t** + b avec a négatif (droite décroissante)

- Calculer la valeur de a et de b (dans les unités légales)

$a = -5{,}8 \times 10^{-8}\ s^{-1}$

$b = 11{,}5$

Travail sur la relation

- Bien séparer les grandeurs placées en abscisses et en ordonnées sur la courbe

ln(N) = $-\lambda$ x **t** + $\ln(N_0)$

- Montrer que les autres grandeurs sont des constantes

  - $-\lambda$ ne varie pas car c'est la constante radioactive (on la nomme a)
  - N_0 est une constante donc $\ln(N_0)$ aussi (on la nomme b)

La relation s'écrit

ln(N) = a x **t** +b avec a négatif, ce qui correspond à l'équation de la courbe donc, il y a adéquation

- Identifier les valeurs de a et b calculées sur le graphe à celles déterminée par la relation.

$a = -\lambda = -5{,}8 \times 10^{-8}\ s^{-1}$

$b = \ln(N_0) = 11{,}5$