

Chapitre 2 : Comment mesurer des longueurs à l'échelle humaine

I Plusieurs méthodes :

1) Mesures directes :

Elles s'effectue à l'aide d'une règle ou d'instruments dérivés de la règle (pied à coulisse ou palmer).

On utilise comme **unité le mètre**, unité légale de longueur ou bien ses **multiples ou ses sous-multiples**.

On utilise cette méthode pour mesurer des longueurs comprises entre **10² m et 10⁴ m**.

2) Mesures de longueurs à distance :

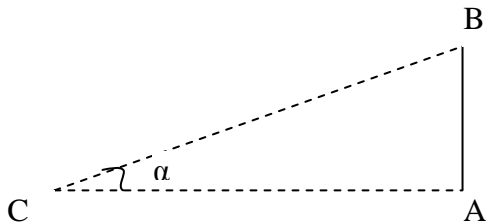
Deux méthodes s'offrent à nous, utilisant toutes deux le **théorème de Thalès** :

Activité élève livre p 190

3) Mesures d'angles :

On utilise souvent ce que l'on appelle le **diamètre apparent** d'un objet.

Ce diamètre apparent est l'angle sous lequel on voit l'objet :



Soit AB un immeuble, Un observateur se place en position C.

Le **diamètre apparent** de l'immeuble, vu de C, est l'**angle α** .

Si l'observateur connaît la distance CA et l'angle α , il peut calculer la hauteur de l'immeuble (longueur AB) :

$$\tan \alpha = AB / AC \text{ donc } AB = AC * \tan \alpha$$

Remarque :

On entend souvent parler de diamètre apparent dans le **domaine de l'astronomie** : diamètre apparent de la lune, diamètre apparent du soleil, auteur d'une étoile dans la voûte céleste ... (d'ailleurs *question élèves : comparaison ? implication ?*)

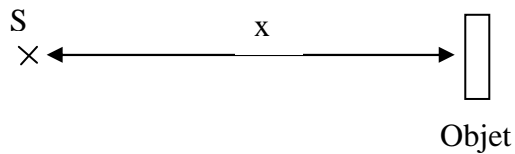
Exercices p 12 et 15 p 197

4) Mesures de durées :

*Questions élèves : Comment peut-on évaluer une distance en mesurant un temps ?
A quelles techniques pensez vous ?*

Ces méthodes consiste à **mesurer le temps T** que mets un **signal** (sonore ou lumineux) pour faire **l'aller retour** entre une source et un objet dont on désire connaître l'éloignement.

Il faut toute fois **connaître la vitesse de propagation** de ce signal dans le milieu considéré.



Le temps T est le temps mis par le signal pour faire l'aller retour donc :

$$2*x = V*T \iff x = \frac{1}{2} * V * T$$

Remarques :

Nous avons décrit ici le principe du **sonar** ou des **radars**. Le sonar émet un signal ultrasonore alors que le radar émet plutôt un signal laser.

C'est grâce à un laser que l'on connaît la distance de la terre à la lune ...

Manipulation prof : sonar livre p 192

II comment exprimer les résultats de nos mesures :

1) Une question de précision :

En physique, on évalue cette précision grâce à une grandeur appelée **incertitude**. Celle-ci dépend des instruments utilisés mais aussi de la méthode choisie.

Exemple :

Utilisons un double décimètre gradué en millimètres pour effectuer une mesure. On remarque que lorsque l'on veut faire correspondre le point A d'un objet à une graduation, cette graduation possède une certaine largeur. De plus, si on regarde la position qu'atteint le point B de l'objet à mesurer, elle ne correspond généralement pas à une graduation de la règle.

C'est pourquoi on dit que la mesure d'un objet à l'aide d'une règle est réalisée avec une incertitude de 0.5 mm.

Si on mesure la longueur d'une feuille A4, on écrira :

$$L : 296.5 \pm 0.5 \text{ mm} \text{ c'est à dire } 296 \text{ mm} < L < 297 \text{ mm}$$



2) Des chiffres significatifs :

Définition :

Les chiffres significatifs d'un nombre sont les **chiffres écrits en partant de la gauche**, à partir du **premier chiffre différent de 0**.

Remarque :

Un nombre écrit en notation scientifique ($a \cdot 10^n$) possède le même nombre de chiffres significatifs que a .

Exemples :

- La vitesse de la lumière dans le vide est $c = 299792.458$ km/s. Ce nombre est écrit avec 9 chiffres significatifs.
- Le nombre 0.05690 comporte 4 chiffres significatifs (en effet, ce nombre peut être écrit en notation scientifique comme $5690 \cdot 10^{-2}$)

3) Choix du nombre de chiffres significatifs à garder :

Les chiffres significatifs d'une mesure représentent les **chiffres réellement accessibles** par cette mesure. **Ils indiquent donc la précision** de la mesure.

Lorsqu'une grandeur physique est **calculée à partir d'autres grandeurs**, on écrira le résultat avec le **plus petit nombre de chiffres significatifs** des valeurs utilisées.

Exemple :

On veut l'aire d'un rectangle dont les mesures sont :

$l = 3$ mm (1 chiffre significatif) et $L = 2.12$ m (3 chiffres significatifs)

L'aire de ce rectangle sera exprimée par $S = 6 \cdot 10^3$ mm² (1 chiffre significatif).

Exercices n° 17 et 21 p 197 et 198
