

# TP de physique n°1 MESURER DES DISTANCES

**Objectif** : Comment mesurer la hauteur d'un arbre ou d'un immeuble ?

## 1. Mesure directe à l'aide d'un « étalon de longueur »

Pour mesurer directement une distance, il faut utiliser un « étalon » que l'on choisit au préalable (unité), et auquel on comparera la grandeur à mesurer.

Comme la mesure directe de la hauteur d'un arbre ou d'un immeuble peut s'avérer périlleuse, on se contentera de mesurer la largeur de la table à l'aide de différents étalons.

➤ Faire l'expérience et compléter le tableau :

| « étalon »            | résultat de la mesure (donner une valeur entière) | marge d'erreur |
|-----------------------|---|----------------|
| barreau métallique    | Bm  |                |
| bande cartonnée       | Bc  |                |
| le centimètre (règle) | cm  |                |
| le millimètre (règle) | mm  |                |

*A quelles conditions obtient-on une mesure précise ?*

L'unité légale de longueurs est le ..... symbole (.....).

Comme la valeur de l'unité n'est pas toujours adaptée à la dimension mesurée, on définit des ..... et des ..... de l'unité.

Leurs noms dérivent de l'unité muni d'un ..... qui symbolise le coefficient multiplicatif qu'il faut appliquer à l'unité pour obtenir la valeur du multiple ou du sous-multiple considéré.

| Multiples |         |             |
|-----------|---------|-------------|
| préfixe   | symbole | coefficient |
| giga      | G       | $10^9$      |
| méga      | M       | $10^6$      |
| kilo      | k       | $10^3$      |

| Sous-multiples |         |             |
|----------------|---------|-------------|
| préfixe        | symbole | coefficient |
| milli          | m       | $10^{-3}$   |
| micro          | $\mu$   | $10^{-6}$   |
| nano           | n       | $10^{-9}$   |
| pico           | p       | $10^{-12}$  |
| femto          | f       | $10^{-15}$  |

Il y a d'autres préfixes, à vous de les trouver (pour le .....)

Exercice p 24 n°6 ; 9 ; 10

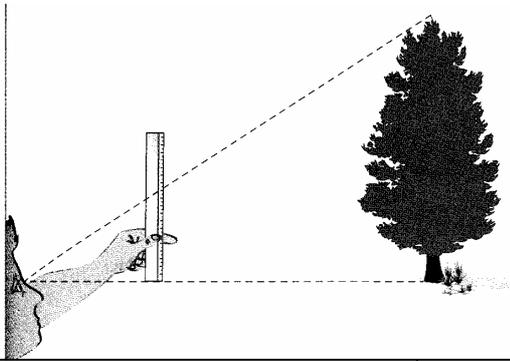
## 2. Une méthode indirecte : La méthode du dessinateur

Pour mesurer la hauteur AB d'un objet éloigné, on peut utiliser une **méthode de visée**.

Cette méthode utilise une propriété de la lumière, laquelle ?

Mise en œuvre :

- tenir à bout de bras une règle graduée ; mesurer avec le mètre déroulant la distance OA' entre l'œil (point O) et le zéro de la règle (point A') **OA' =**
- En visant, placer approximativement l'œil, le zéro de la règle et le bas de l'objet éloigné sur une droite horizontale.
- Sans rien bouger, viser maintenant le haut de l'objet éloigné ; mesurer la hauteur apparente sur la règle de l'objet éloigné **A'B' =**
- mesurer avec le mètre déroulant la distance entre l'œil et le bas de l'objet éloigné **OA =**



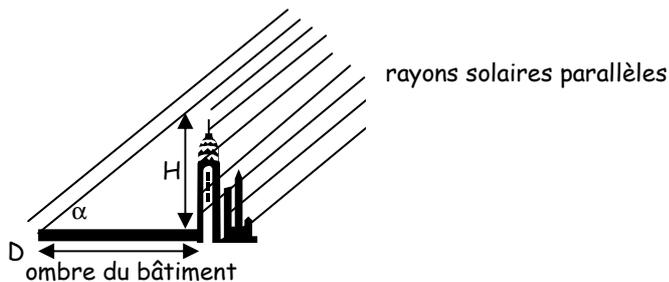
En vous inspirant du dessin, schématiser la situation en plaçant les points  $O$ ,  $A'$ ,  $B'$ ,  $A$  et  $B$  :

| En appliquant le théorème de Thalès, écrire une relation entre les distances $AB$ , $OA$ , $A'B'$ et $OA'$ : | Exprimer la hauteur $AB$ de l'objet | Application numérique : | Résultat : |
|--|-------------------------------------|-------------------------|------------|
|  | $AB =$                              | $AB =$                  | $AB =$     |

### 3. Une autre méthode indirecte : la méthode de l'ombre portée

Cette méthode utilise la même propriété de la lumière que la précédente, avec l'hypothèse complémentaire que les rayons solaires arrivant sur Terre sont parallèles.

La dimension de l'ombre projetée au sol peut permettre de mesurer la hauteur des bâtiments :



La mesure de l'angle  $\alpha$  que font les rayons solaires avec l'horizontale et la connaissance de la distance taille de l'ombre  $D$  permettent de trouver la hauteur  $H$  de l'immeuble car  $H =$

Pour déterminer la tangente de l'angle  $\alpha$ , on peut aussi procéder par analogie : planter verticalement un bâton de hauteur connue  $h$  et de mesurer la taille  $d$  de son ombre. On peut écrire que  $\tan \alpha =$  .....

**Schématiser la situation**

#### Mesures et calculs

Bâton :

Mesure de sa hauteur :  $h =$

Mesure de la hauteur de son ombre :  $d =$

Calcul de  $\tan \alpha$  :

Arbre ou immeuble :

Mesure de la hauteur de son ombre :  $D$

Déduction : calcul de sa hauteur :  $H =$

Comparer la valeur trouvée à celle obtenue par la méthode précédente.

Quelles sont les causes des différences éventuelles ?