

## Laboratoire : techniques de mesure et ordres de grandeur

### But de ce laboratoire :

S'initier à quelques techniques de mesure et apprendre certains ordres de grandeur.

Il est indispensable d'indiquer les **unités de mesure** avec chaque résultat.

Préparez ce rapport à la maison, en écrivant votre nom et le titre du rapport au propre sur une feuille et en le lisant bien pour commencer immédiatement les expériences !

### 1) Estimations et ordres de grandeurs. Répondez à ces questions au propre à la maison !

Certaines grandeurs sont très difficiles à connaître avec précision ou varient de cas en cas. Mais on désire avoir une information approximative sur ces grandeurs.

Associez les grandeurs avec leur mesure et écrivez l'ordre de grandeur correspondant.

Certaines grandeurs ont deux mesures qui leur sont associées, car ces mesures sont exprimées dans des unités différentes.

Information : une année lumière  $\approx 9,5 \cdot 10^{15}$  [m]

a) la vitesse de l'homme le plus rapide du monde sur un 100 mètre ?	0,02 [g] 10 [m/s]
b) la vitesse d'une voiture en ville ?	14 [m/s]
c) la masse d'un grain de riz.	50 [km/h]
d) la vitesse d'une voiture sur une autoroute ?	36 [km/h] 120 [km/h]
e) la hauteur d'un être humain.	33 [m/s]
f) la masse d'un être humain.	2 [m]
g) le diamètre de la Terre.	70 [kg]
h) la masse de la Terre.	$12,75 \cdot 10^6$ [m]
i) la distance Terre - Lune.	$5,97 \cdot 10^{24}$ [kg]
j) le diamètre de notre galaxie.	12'000 [km]
k) le diamètre du système solaire.	$3,8 \cdot 10^8$ [m]
l) la distance Terre - Soleil.	$1,5 \cdot 10^{11}$ [m]
m) l'âge de l'univers.	$6 \cdot 10^9$ [km]
n) la taille d'un noyau d'atome.	100'000 années lumières $\approx 10^{21}$ [m]
o) la taille d'une cellule.	13 milliards d'années
p) la taille d'un atome.	10 microns = $10^{-5}$ [m]
q) la taille d'un virus.	50 nanomètres = $5 \cdot 10^{-8}$ [m] 0,1 nanomètres = $10^{-10}$ [m] 1 femtomètre = $10^{-15}$ [m]

### 2) Expérience : mesure de durée

Appareils de mesure : un chronomètre digital manuel.

Pour un membre de votre groupe :

- 1) Déterminer le nombre de battements qu'effectue votre cœur par minute.
- 2) Combien de battement fait-il par heure ?
- 3) Combien de battement fait-il par jour ?
- 4) Combien de battement fait-il par année ?

3) Expérience : détermination de vitesse

Appareils de mesure : un chronomètre digital manuel et un ruban métrique.

On ne mesure pas une vitesse, mais on le détermine à partir d'une mesure de longueur, d'une mesure de durée et en faisant un rapport d'une longueur sur une durée. **Vitesse = distance / temps.**

- En marchant normalement pendant 10 secondes, quelle distance parcourez-vous ?
- En marchant rapidement pendant 10 secondes, quelle distance parcourez-vous ?
- En courant sur une distance de 20 mètres, combien de temps mettez-vous ?

Dans chaque cas, déterminez la vitesse correspondante, **mètres par seconde [m/s]** et en **kilomètres par heure [km/h]**. ( $x \text{ [m/s]} = (3,6 \cdot x) \text{ [km/h]}$ )

4) Expérience : mesure de masse

Appareils de mesure : une balance électronique et une balance Roberval.

Déterminez avec le plus de précision possible et avec les deux balances, les masses suivantes en **grammes** et en **kilogrammes** :

- 50 millilitres d'eau
- 50 millilitres d'alcool

5) Expérience : mesure de longueur

Appareils de mesure : un pied à coulisse.

Déterminez avec le plus de précision possible, les longueurs suivantes en **centimètres** et en **mètres** :

- les trois dimensions du parallélépipède rectangle en aluminium n° ...
- le diamètre de la grosse bille en acier
- le diamètre et la hauteur du cylindre en laiton n° ...
- le diamètre et la hauteur du disque en aluminium n° ...

6) Expérience : détermination de volumes

Appareils de mesure : aucun. On ne mesure pas un volume, mais on le détermine à partir des mesures faites dans l'expérience précédente et en faisant des calculs.

Déterminez les volumes suivants en **mètres cube** et en **litres** :

- le parallélépipède rectangle en aluminium n° ...
- le cylindre en laiton n° ...
- la grosse bille en acier
- le disque en aluminium n° ...

→ Indiquez les formules utilisées.

7) Expérience : mesure de température

Appareils de mesure : un thermomètre digital. ( $x \text{ [}^\circ\text{C]} = (273,2 + x) \text{ [K]}$ )

Déterminez les températures suivantes en **degrés Celsius [°C]** et en **Kelvin [K]** :

- la température de l'eau du robinet la plus froide possible.
- la température de l'eau du robinet la plus chaude possible.

Quelle devrait être normalement la température de votre corps ?