



Objectifs : mesurer le champ de pesanteur terrestre, comprendre les additions de champs dans le cas des champs vectoriels.

I Mesure du champ de pesanteur terrestre

Un pendule simple est utilisé pour estimer le champ de pesanteur par mesure de sa période.

Une période d'oscillation correspond à la durée d'un aller et retour du pendule entre deux positions identiques passées dans le même sens.

La relation de la période d'une oscillation s'écrit

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \text{ où } L \text{ est la longueur du pendule et } g \text{ le champ de pesanteur terrestre en } \text{N.kg}^{-1}$$

La théorie statistique montre que la meilleure estimation de l'incertitude-type dans le cas d'une répétition de la mesure de la grandeur X est :

$$U_x = \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}} \text{ où } N \text{ est le nombre de mesures effectuées et } \sigma_x \text{ l'écart type.}$$

- 1) Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la période d'une oscillation avec le maximum de précision à l'aide d'un chronomètre
- 2) On mesure la longueur du pendule à l'aide d'un mètre ruban gradué en mm. On choisit pour L une longueur de 1,00 m.
Estimer l'incertitude sur la longueur mesurée.
- 3) Indiquer pourquoi il est nécessaire d'effectuer plusieurs mesures pour une même période.
- 4) Effectuer une série de 10 mesures de T, en dressant un tableau de mesure.
- 5) Déduire l'écart type des mesures, puis son incertitude type.
- 6) Donner la valeur moyenne de g dans votre cas, les valeurs extrêmes, puis un encadrement de cette valeur moyenne.

II Champ électrique résultant

On vous demande d'estimer le champ électrique créé individuellement aux points A et B par deux charges ponctuelles électriques positives, ainsi que le champ électrique résultant quand les deux agissent ensemble.

$$q_1 = 10^{-12} \text{ C et } q_2 = 2.10^{-12} \text{ C}$$

Voir situation sur page 2.

Coordonnées en cm :

Charge q_1 : (0,0)

Charge q_2 : (10,0)

Point A : (5,0)

Point B : (5, 3)

III Point singulier entre la Terre et la Lune ;

On donne la masse de la Lune et de la Terre.

$$M_L = 7,342 \times 10^{22} \text{ kg}$$

$$M_T = 5,972 \times 10^{24} \text{ kg}$$

On considère qu'à l'instant t , le centre de la Lune est à 384 000 km de celui de la Terre.

Montrez qu'il existe un point entre les deux astres, où un vaisseau spatial serait en apesanteur.

Donner la distance séparant ce point du centre de la Terre.