
LABORATOIRE 3

LES LOIS DE NEWTON ET LA FORCE GRAVITATIONNELLE

But

Vérifier que la valeur de l'accélération d'un système soumis à l'action de la force gravitationnelle est donnée par les lois de Newton et par $F = mg$.

THÉORIE

Lorsqu'une force nette non nulle s'applique sur un objet, il y a une accélération dans le sens de la force. La deuxième loi de Newton, qui est en fait la définition de la force, permet de faire le lien entre la force et l'accélération. Cette loi est

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

Pour pouvoir utiliser cette loi, il nous faut connaître également la force dans certaines conditions. Une des forces bien connues est la force de gravitation. À la surface de la Terre, la force gravitationnelle exercée sur une masse est donnée par

$$F = mg \quad (2)$$

Vers le bas. g est une constante qui vaut $9,81 \pm 0,01 \text{ m/s}^2$ à Québec.

3- Les Lois de Newton et La Force Gravitationnelle

MÉTHODE UTILISÉE

Nous allons tout simplement attacher une masse suspendue à une rondelle. La force gravitationnelle s'exercera alors sur la masse suspendue et ainsi il y aura une accélération de la masse suspendue et de la rondelle. Nous utiliserons la table à coussin d'air pour éliminer la friction ainsi que pour marquer la position de la rondelle. Avec ces marques de position, nous pourrons calculer l'accélération gravitationnelle avec les formules 1 et 2.

APPAREILS

- Table à coussin d'air
- Compresseur
- Générateur d'étincelles
 - Incertitude sur la période : $\pm 0,5 \%$
 - Incertitude sur la position des étincelles : $\pm 1 \text{ mm}$
(ne compte pas l'incertitude sur la règle)
- Rondelle
- Support à masse
- Corde
- Papier
- Balance
 - Incertitude $\pm 0,1 \text{ g}$
- Règle

3- LES LOIS DE NEWTON ET LA FORCE GRAVITATIONNELLE

MANIPULATIONS

- Mesurez les masses de la masse suspendue et de la rondelle

$$\text{Masse suspendue} \quad m = \underline{\hspace{2cm} \pm \hspace{2cm}} .$$

$$\text{Masse de la rondelle} \quad M = \underline{\hspace{2cm} \pm \hspace{2cm}} .$$

- Reliez à l'aide d'une corde votre rondelle et une masse de 100 g.
- Sélectionnez la période de 50 ms sur le générateur d'étincelle.
- Enregistrez le mouvement de la rondelle ainsi accélérée.

RÉSULTATS

- Donner les valeurs des masses m et M .
- Faites un tableau de la position en fonction du temps

CALCULS

On doit premièrement faire un graphique linéarisé qui nous permettra de déterminer l'accélération. Comme il s'agit théoriquement d'un mouvement uniformément accéléré, la linéarisation à faire est identique à celle de laboratoire 1. Pour la faire, il faut suivre les étapes suivantes :

- Calculer les valeurs de w en fonction de u (avec leurs incertitudes) en utilisant les équations

$$w = \frac{x}{t} \quad \text{et} \quad u = t$$

Présentez vos résultats sous forme de tableau.

3- Les lois de Newton et la force gravitationnelle

- Faites un graphique de w en fonction de u avec les pentes maximum et minimum.
- Calculez la valeur de l'accélération à partir de la pente du graphique à l'aide de la formule

$$\text{pente} = \frac{1}{2}a$$

Vous avez maintenant votre valeur de l'accélération expérimentale.

Ensuite nous devons trouver la valeur de l'accélération théorique

- Calculez l'accélération théorique de la rondelle à partir des lois de Newton. N'oubliez pas l'incertitude sur g ($9,81 \pm 0,01 \text{ m/s}^2$).

ANALYSE DES RÉSULTATS

- Comparez votre accélération obtenue avec la valeur théorique.

Annexer la grande feuille faite au laboratoire au rapport.