

Expérience : La machine d'Atwood

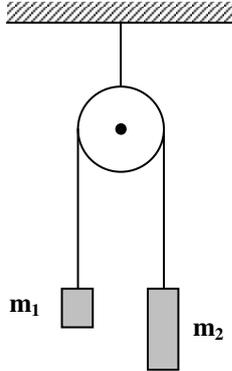
Nom :
Prénom :

Groupe :
Date :

But

Déterminer la relation entre l'accélération d'une machine d'Atwood et les masses qu'elle contient.

Schéma du montage expérimental



- $m_1 < m_2$
- Hypothèses : les masses du fil et de la poulie sont négligeables, ainsi que tous les frottements.

Méthode

- Mesurer les accélérations pour différentes masses m_1 et m_2 , mais sans changer la masse totale $m_T = m_2 + m_1$.
- Représenter graphiquement a en fonction de Δm .
- Mesurer les accélérations pour différentes masses m_1 et m_2 , mais sans changer la différence de masse $\Delta m = |m_2 - m_1|$.
- Représenter graphiquement a en fonction de $1/m_T$
- À l'aide de ces deux graphiques, établir la relation entre a , m_1 et m_2 .

Résumé théorique

Les lois de Newton.

Manipulations

Expérience 1 : m_T reste constante

- À chaque extrémité du fil, accrocher une masse de 60 g.
- Sur la masse de droite, accrocher 11 surcharge de 1 g chacune et mesurer 3 fois l'accélération.
- Déplacer une surcharge de la masse de droite sur celle de gauche et mesurer 3 fois l'accélération.
- Déplacer une 2^{ème} surcharge de la masse de droite sur celle de gauche et mesurer 3 fois l'accélération.
- Déplacer une 3^{ème} surcharge de la masse de droite sur celle de gauche et mesurer 3 fois l'accélération.
- ...
- Déplacer une 11^{ème} surcharge de la masse de droite sur celle de gauche et mesurer 3 fois l'accélération.

Expérience 2 : Δm reste constante

- À une extrémité du fil, accrocher une masse de 60 g et à l'autre extrémité, une masse de 70 g puis mesurer 3 fois l'accélération.
- Sur les masses de gauche et de droite, accrocher une surcharge de 10 g et mesurer 3 fois l'accélération.
- Sur les masses de gauche et de droite, accrocher une 2^{ème} surcharge de 10 g et mesurer 3 fois l'accélération.
- Sur les masses de gauche et de droite, accrocher une 3^{ème} surcharge de 10 g et mesurer 3 fois l'accélération.
- ...

- Sur les masses de gauche et de droite, accrocher une 10^{ème} surcharge de 10 g et mesurer 3 fois l'accélération.

Exploitation des mesures

- a) Pour l'expérience 1, représentez graphiquement a en fonction de Δm et tracez la droite moyenne. Exprimez par une phrase, la relation entre l'accélération a et les masses m_1 et m_2 . Exprimez par une formule, la relation entre l'accélération a et les masses m_1 et m_2 .
- b) Pour l'expérience 2, représentez graphiquement a en fonction de $1/m_T$ et tracez la droite moyenne. Exprimez par une phrase, la relation entre l'accélération a et les masses m_1 et m_2 . Exprimez par une formule, la relation entre l'accélération a et les masses m_1 et m_2 .
- c) Exprimez par une unique formule combinant les deux précédentes, la relation entre l'accélération a et les masses m_1 et m_2 .

Questions

- a) Faites un schéma de la machine d'Atwood sur lequel vous représenterez toutes les forces qui s'y exercent.
- b) Exprimez algébriquement la force résultante qui s'exerce sur la machine d'Atwood.
- c) Appliquez à la machine d'Atwood, la 2^{ème} loi de Newton puis exprimez algébriquement l'accélération en fonction de m_1 , m_2 et la gravitation g .

Conclusion

Contenu du rapport

Pour le prochain cours de physique, vous rendrez un rapport (sur des feuilles séparées) contenant :

- Le but de l'expérience.
- Un schéma avec légende du dispositif expérimental.
- Les tableaux de mesures.
- Les graphiques.
- Les réponses aux questions posées.
- La conclusion.

MesuresExpérience 1

Nombre de surcharges à gauche	m_1 [kg]	Nombre de surcharges à droite	m_2 [kg]	m_T [kg]	Δm [kg]	a_1 [cm/s ²]	a_2 [cm/s ²]	a_3 [cm/s ²]	a_m [cm/s ²]
0		11							
1		10							
2		9							
3		8							
4		7							
5		6							
6		5							
7		4							
8		3							
9		2							
10		1							
11		0							

Expérience 2

Nombre de surcharges à gauche et à droite	m_1 [kg]	m_2 [kg]	Δm [kg]	m_T [kg]	$1/m_T$ [1/kg]	a_1 [cm/s ²]	a_2 [cm/s ²]	a_3 [cm/s ²]	a_m [cm/s ²]
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									