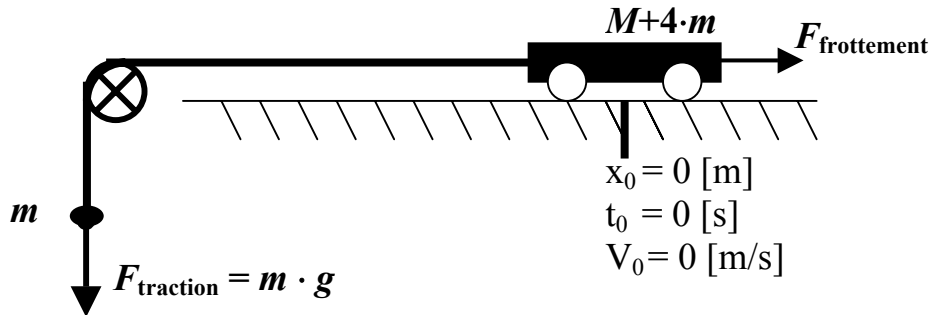


Laboratoire : $F_{\text{résultante}} = m \cdot a$

But :

Vérifier la 2^{ème} loi de Newton, à partir de l'étude du mouvement d'un chariot tiré par des poids soumis à l'accélération de la pesanteur.



Le système de masse totale $M + 5 \cdot m$ se déplace avec une accélération a .
Quatre forces s'exercent sur le système (chariot + petite masse m). La force de pesanteur du chariot, la force de soutien, la force de traction et la force de frottement. Les deux premières forces s'annulent. Donc la force résultante égale celle de traction moins celle de frottement.

La force de traction = la force de pesanteur de la petite masse m .

En résumé, on a : $F_{\text{résultante}} = F_{\text{traction}} - F_{\text{frottement}} = m \cdot g - F_{\text{frottement}}$.

Selon la deuxième loi de Newton : $F_{\text{résultante}} = (M + 5 \cdot m) \cdot a$

On en déduit que : $F_{\text{traction}} = (M + 5 \cdot m) \cdot a + F_{\text{frottement}}$

Pour déterminer l'accélération, on s'arrangera pour que la vitesse initiale soit nulle et on mesurera le temps Δt prit pour parcourir une distance Δx .

L'accélération du chariot se détermine à partir de : $\Delta x = V_{\text{initiale}} \cdot (\Delta t) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (\Delta t)^2$

A vous de décrire dans la théorie comment calculer l'accélération.

Ne recopier pas le protocole, écrivez le but et la théorie avec vos mots !

Faites un schéma de l'expérience original !

Matériel :

- une balance électronique
- un chariot
- une masse supplémentaire
- quatre charges en S
- une charge en S tordue
- Un fil à coudre d'environ 110 [cm]
- un rail
- une butée d'arrivée avec une éponge
- une butée de départ
- une poulie
- un chronomètre digital
- un câble d'alimentation
- deux capteurs optiques
- deux fils de connexions

Marche à suivre :

- ° Pesez la masse du chariot, celle de la masse supplémentaire, et celle des cinq charges.
- ° Placez sur le rail, la butée d'arrivée, celle de départ, la poulie en fin de rail, et les deux capteurs optiques à 60 centimètres de distances, le plus proche possible de la poulie.
- ° Branchez le câble d'alimentation et les deux fils de connexions au chronomètre digital, que vous connecterez aux capteurs optiques.
- ° Placez la charge supplémentaire sur le chariot.
- ° Préparez le fil à coudre de 1,1 mètres, pour le relier au chariot et à une charge.
- ° Placez les autres charges sur le chariot.
- ° Commencez les mesures de temps de déplacement du chariot.

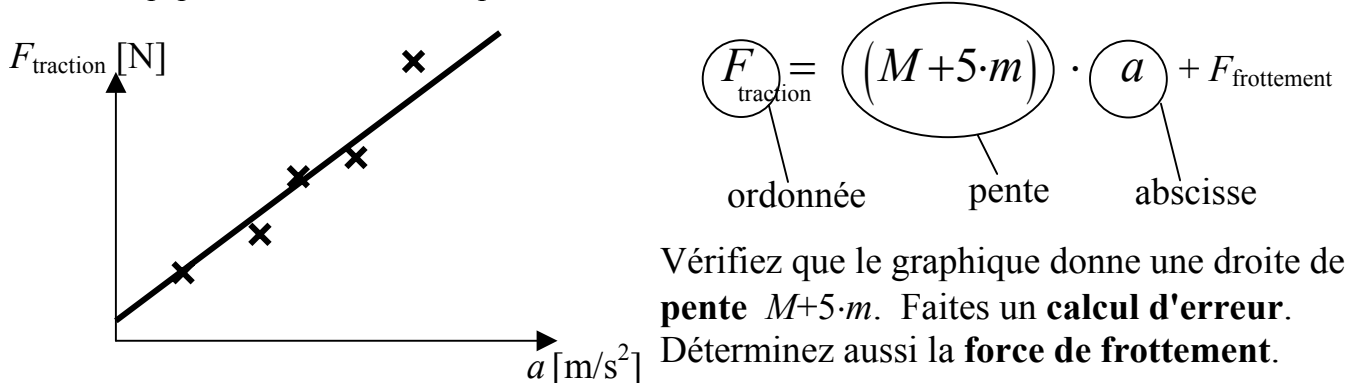
Le temps de déplacement du chariot va être mesuré pour **cinq** charges : m , $2 \cdot m$, $3 \cdot m$, $4 \cdot m$ et $5 \cdot m$. La masse totale du système reste identique car chacune des surcharges est enlevée du chariot, la masse $(M + 5 \cdot m)$ est donc constante.

Pour chacune des charges, **trois** temps t_1 , t_2 et t_3 vont être mesurés.

Dans un tableau à **sept colonnes**, vous reportez : **A préparer à la maison !**

charge, $F_{\text{traction}} = \text{charge} \cdot g$, t_1 , t_2 , t_3 , t_{moyen} , et a
[kg] [N] [s] [s] [s] [s] [m/s²]

Sur du papier millimétré, vous représenterez F_{traction} en fonction de l'accélération a .



Rédaction du rapport : **A préparer à la maison !**

Le rapport devra contenir :

- ° **un but**
- ° **une partie théorique**
- ° **une liste de matériel**
- ° **un schéma de l'expérience**
- ° **une description de la méthode expérimentale**
- ° le tableau de mesure, avec les autres mesures faites en début d'expérience.
- ° le graphique
- ° une discussion sur les résultats de mesures.

Quelle est l'intensité de la force de frottement ?

Comment la lit-on sur le graphique ?

Faites des calculs d'erreurs.

La 2^{ème} loi de Newton a-t-elle été vérifiée ?

- ° une conclusion, qui résume les résultats principaux de l'expérience et qui tente d'expliquer les raisons des écarts entre l'expérience et la théorie.

Préparez le graphique à la maison avec la graduation des axes, sachant que la force de traction varie entre 0 et 0,4 [N] et que l'accélération varie entre 0 et 1,6 [m/s²]. Le tableau de mesures peut aussi être préparé à la maison !