

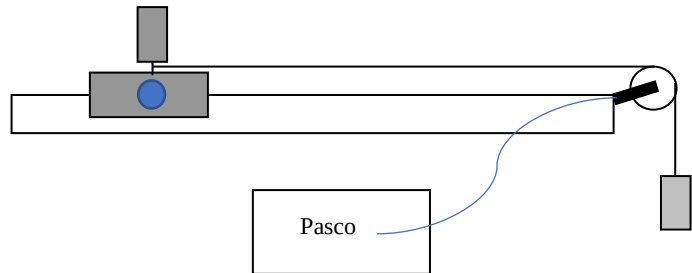
TP : Relation fondamentale de la dynamique

1) Mobile accéléré par une force constante

But : Vérifier la relation fondamentale de la dynamique $F = m \cdot a$ (2^{ème} loi de Newton).

Montage expérimental :

Un chariot de masse m_c est tiré le long d'un rail horizontal par un fil qui passe par une poulie et auquel on accroche la masse pesante m_p . La force de traction $F = m_p \cdot g$ va accélérer la masse totale en mouvement $m = m_c + m_p$ (On néglige la poulie). **Vérifier que le chariot glisse sans frottement sur le rail à coussin d'air HORIZONTAL, s'il n'y a pas de poids accroché.**



Pour enregistrer la vitesse et la position on utilise une poulie qui détecte la rotation et la traduit en distance parcourue $x(t)$ et vitesse $v(t)$. Représenter le montage ou faire une photo annotée.

Mesures :

Pour différentes valeurs de la masse en mouvement m et de la force accélératrice F on enregistre $x(t)$ et $v(t)$ pour en déduire chaque fois l'accélération a .

Pour cela on doit analyser l'équation de régression $v(t) = a \cdot t + c_1$ et $x(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + c_1 \cdot t + c_2$

Inclure un tel graphique dans le rapport et expliquer comment on déduit les valeurs de a de l'enregistrement.

On étudie séparément par une

1^{ère} série de mesure l'influence de la force sur l'accélération a (à masse totale m constante)

2^{ème} série de mesure l'influence de la masse m sur l'accélération a (à force F constante)

Exploitation :

a) A partir des données de la 1^{ère} série faire un calcul pour mettre en évidence la relation de proportionnalité :

$$(1) a \sim F.$$

Représenter graphiquement a en fonction de F pour m constant.

b) A partir des données de la 2^{ème} série faire un calcul pour mettre en évidence la relation de proportionnalité inverse :

$$(2) a \sim 1/m$$

Représenter graphiquement a en fonction de m pour F constant

c) La combinaison des 2 relations permet d'écrire : $a \sim F/m$ ou bien $F \sim m \cdot a$.

Calculer pour toutes les valeurs mesurées la constante de proportionnalité $C = \frac{F}{m \cdot a}$.

Donner une valeur moyenne pour C et comparer à la valeur théorique 1.

Commentaire :

Commenter les causes pour des différences de C expérimental par rapport à 1.

2) Tableau de mesure :

1^{ère} série m totale reste constante.

Les poids supplémentaires pour m_p doivent initialement se trouver sur le chariot.

Si on les déplace ensuite vers m_p sur le fil, la masse totale reste constante: $m=m_c+m_p$

masse chariot vide : $m_{c0}= 0,20..$ kg

Première mesure : $m_c= 0,28..$ kg $m_p= 0,02$ kg

Nr.	m_p/kg	F/N	m/kg	a /m/s ²	a/F	C= F/m·a
1	0,02					
2	0,04					
3	0,06					
4	0,08					
5	0,10					

Pour une des mesures, ajouter les représentations $x(t)$ et $v(t)$ avec les régressions au rapport.

2^e série : Le poids accroché reste constant: $m_p= 0,05\text{kg}$ et m augmente

Nr.	m_c/kg	F/N	m/kg	a /m/s ²	m·a	C= F/m·a
6	0,2					
7	0,24					
8	0,3					
9	0,34					
10	0,4					