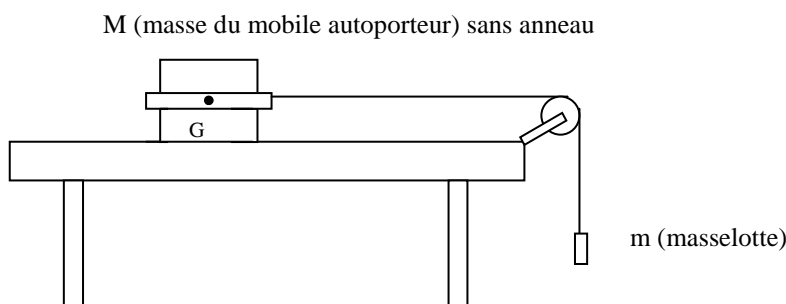


Introduction : En classe de 1^oS on a vu que lorsqu'un système est soumis à des forces extérieures qui ne se compensent pas alors la variation du vecteur vitesse $\vec{\Delta V}$ a le même sens et la même direction que la somme des forces extérieures ($\vec{\Delta V} = k \times \sum \vec{F}_{\text{ext}}$). Dans ce TP nous allons illustrer l'énoncé complet de la deuxième loi de Newton ($\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}$) en étudiant l'influence de la masse sur l'accélération.

I°) Montage :

Le professeur réalise l'expérience ci-dessous qui consiste à tracter un mobile autoporteur par une force \vec{T} . Précisons que le système étudié est le mobile autoporteur. La masse du mobile autoporteur sans anneau est de $M = 994,6$ g (l'anneau a une masse de 500,9 g). 3 enregistrements ont été réalisés par le professeur.



Etude théorique :

- 1°) Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au mobile autoporteur de masse M ; faire de même pour la masselotte m
- 2°) Appliquer la deuxième loi de Newton au mobile autoporteur (de masse M) et à la masselotte (de masse m)
On précise que le fil est supposé inextensible (sa tension est la même en tout point)
- 3°) En utilisant les lois de Newton précédentes et en projetant celles-ci dans 2 repères différents en déduire l'expression littérale de l'accélération (a_G) en fonction de M , m et g ?
- 4°) Calculer la valeur théorique de l'accélération pour les 3 clichés.

Donnée : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$




II°) Pratique :

- Pointer les différentes positions du mobile autoporteur pour chaque enregistrement.
- Utiliser Excel pour indiquer la position (x en m) du mobile (par rapport à 0) pour chaque cliché, avec le temps correspondant.
- Faire une colonne (avec une formule) permettant de trouver la vitesse instantanée du mobile pour chaque position (le calcul de la vitesse instantanée ne peut être fait pour le 1^{er} point et pour le dernier).
- Réaliser cette colonne 3 fois (pour les 3 clichés).
- Tracer 3 graphiques donnant $v = f(t)$ dans chaque cas.
- Réaliser la courbe de tendance avec l'équation pour chacun des graphiques (vous pouvez aussi établir une colonne pour l'accélération pour les 3 situations)
- En déduire l'accélération a_G des 3 mouvements précédents.

III°) Interprétations :

- 1°) Comparer les valeurs théoriques et expérimentales de l'accélération pour les 3 cas (Faire un % d'erreur pour chaque cas)
- 2°) Quelle est l'influence de la masse M sur l'accélération ?
- 3°) Quelle est l'influence de la masse m sur l'accélération ?

IV°) Vérification de la 2^{ème} loi de Newton à l'aide d'un logiciel de pointage : Avistep

- Ouvrir le clip vidéo **50gencode.avi** à l'aide d'Avistep. Il représente un mobile autoporteur de masse 1001 g tracté par une masselotte de 50 g.
- Définir l'échelle (touche ) en sélectionnant, à l'aide la souris, deux points. Entrer, à l'aide du clavier, la distance en mètre séparant les 2 fils noirs (0,55 m).
- Pointer (touche ) les positions successives du mobile autoporteur à l'aide de la souris. Chaque clic pose une marque et fait avancer l'animation d'une image.
- Choisir un repère (touche ) au début de votre pointage . Les coordonnées des marques seront calculées à partir de l'origine choisie.
- Á la fin du pointage (le mobile ne doit pas toucher le fil), aller dans résultats, puis variation en fonction du temps et afficher la courbe donnant l'accélération au cours du temps (vous pourrez aussi regarder l'évolution de la vitesse au cours du temps).

Donner la valeur théorique de l'accélération pour cette vidéo, et comparer avec la valeur expérimentale (commenter).