

TP : Etude de la seconde loi de Newton

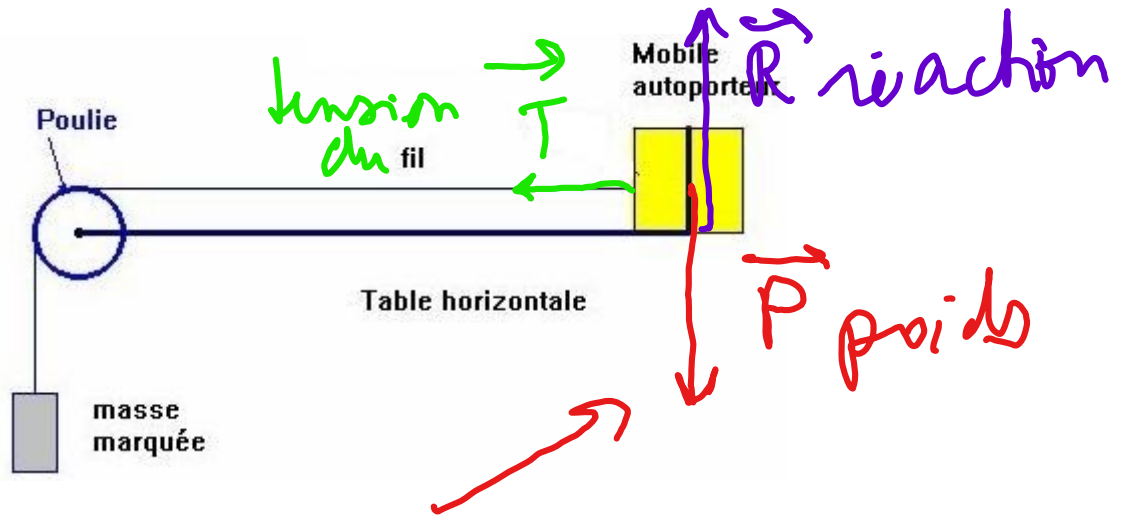
On suppose que l'étude est effectuée dans un repère galiléen pour la totalité du TP

1) Etude numérique

1.1) Mobile de 215g et force constante de 0,3N

On décide d'étudier le mouvement d'un mobile autoporteur de masse $m_1 = 215g$.

La masse marquée possède une masse $m_2 = 30g$.



1.1.1) Définir un référentiel et faites le bilan des 3 forces s'exerçant sur le mobile autoporteur : (Vous complétez le schéma de l'expérience en représentant les différentes forces s'exerçant sur le mobile)

table = référentiel terrestre

1.1.2) Quelle est la norme (valeur) de la résultante des forces appliquées sur le mobile (On rappelle que $P = mg$ et que la tension du fil est égale au poids de la masse marquée) ?

*\vec{P} et \vec{R} se compensent. la résultante = T = poids masse marquée
 $P = mg = 0,03 \times 10 = 0,3 N$ = résultante*

Allez à l'adresse : <http://ts.devernay.net/video.html>

- ignorez l'upload et la sélection des fichiers
- cliquez sur FPS. Réglez à 25 et validez.
- cliquez sur Axes. Choisir le premier.
- posez vos axes en cliquant dans le coin gauche tout en bas de l'image
- cliquez sur Etalonnage et entrez 0.3 et validez
- cliquez un premier point sur la règle à la graduation 40 cm
- cliquez un deuxième point sur la règle à la graduation 70 cm
- cliquez sur Pointages
- cliquez sur le bouton Pointages maintenant !
- le curseur est devenu une cible
- cliquez sur le coin droit du mobile. Un petit point rouge s'affiche et le film avance d'une image. Continuez à pointer tant que le coin droit du mobile ne dépasse pas du cadre.
- cliquez sur le bouton " Valider pointages ".
- cliquez sur " Résultats "
- sélectionnez tous les x,y (même x;y)
- tapez google sheets dans google. Accéder à une feuille de calcul (il faut un compte google : une simple adresse mail suffit).
- dans la case A1, cliquez droit et coller (paste ou coller)
- sélectionner tous les nombres et faites " Data ou Données " puis " Split text to columns ou scinder la texte en colonnes " : les x et y se retrouvent dans des colonnes différentes. Supprimer la colonne B

(les y donc puisque le mouvement est horizontal, ces y ne changent pratiquement pas)

- attention : nos données ont des points à la place des virgules (représentation anglo-saxonne). Pour que nos données soient acceptées, il faut changer ce paramètre : faire " Fichier ", " Paramètres de la feuille de calcul " et réglez sur " Royaume-Uni "

- dans B1, tapez vx

- dans B3, entrez la formule : $= (A4-A2)/0.08$

- prenez la poignée dans le coin droit de la cellule et descendez jusqu'à la cellule B16 : la formule est appliquée pour chaque ligne. Normalement, la vitesse augmente.

- dans C4, entrez la formule : $= (B5-B3)/0.08$ et appliquez-la jusqu'à C15

- dans une colonne queconque (D18) tapez : $= AVERAGE(C5:C13)$: cela calcule la moyenne des accélérations (vous pouvez enlever les valeurs très éloignées).

1.1.3) Résultat : accélération = $1,4 \text{ m.s}^{-2}$ environ

1.1.4) Calculer le produit ma (avec $m=0.215 \text{ kg}$). Comparer ce produit à la norme de la résultante F des forces.

$$m \times a = 0,215 \times 1,4 = 0,3 = F \quad \text{de masse } m$$

1.1.5) Quelle relation venez-vous de vérifier entre la résultante des forces F et ma ?

$$F = ma$$

1.1.6) La relation précédente est la deuxième loi de Newton . Écrire son énoncé.

la résultante des forces appliquées à un système dans un référentiel galiléen est : $\sum \vec{F} = m \vec{a}$

1.2) Mobile de 215g et force constante de 0,5N

On décide d'étudier le mouvement d'un mobile autoporteur de masse $m_1 = 215\text{g}$.

La masse marquée possède une masse $m_2 = 50\text{g}$.

1.2.1) Effectuer le même type d'étude que dans le paragraphe précédent avec la vidéo du mobile de 215g entraîné par une force de 0,5N. Pour la vidéo : allez sur l'adresse:

<http://ts.devernay.net/meca.html> et téléchargez la vidéo video 0,5N en .mp4 (cliquez puis recliquez droit sur la vidéo et faites " enregistrez sous "). Pour la charger sur le site

<http://ts.devernay.net/video.html> faites upload et sélectionnez cette vidéo que vous venez de télécharger. (Pour le pointages, avancer de quelques images et n'hésitez pas à enlever les valeurs très éloignées)

La seconde loi de Newton est-elle vérifiée ? Oui

1.2.2) Pourquoi l'accélération est-elle plus grande que dans le cas 1.1.

Car la masse marquée est + grande donc la résultante est + grande.
 $\sum \vec{F} = m \vec{a}$, a est + grande