

Exercice 1 Mobile en équilibre

Une petite sphère (S), de masse $m = 300 \text{ g}$, est maintenue en équilibre par l'intermédiaire de deux fils (1) et (2) comme l'indique la figure ci-contre.

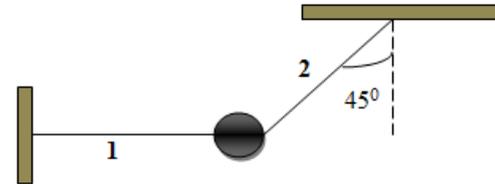
Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.

a. Calculer le poids de (S).

b. La tension du fil (1) a pour valeur $T_1 = 3 \text{ N}$ et la tension du fil (2) a pour valeur $T_2 = 4.2 \text{ N}$.

1. Faire le bilan des forces extérieures exercées sur la sphère (S). Dessiner les forces agissantes sur (S) à l'échelle 1N/cm .
2. Déterminer graphiquement la résultante \vec{R} de \vec{T}_1 et \vec{P} .
3. \vec{R} et \vec{T}_2 et en déduire la valeur de la somme des trois forces.

Conclure.



Exercice 2: Tirez-moi si vous pouvez !

Dans un parc d'attractions, un employé tire doucement un petit chariot plein de peluches sur un sol plat pour l'amener au stand de jeux. La corde est inclinée, le sol offre un peu de résistance... Pas si facile de déplacer ce chariot ! Et si on analysait son mouvement?

Énoncé :

Un chariot de masse $m = 4,0 \text{ kg}$ est tiré sur un sol horizontal à l'aide d'une corde qui exerce une force $F = 12 \text{ N}$, formant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Le chariot est freiné par une force de frottement de valeur $f = 2,0 \text{ N}$. Il démarre du repos, à la position $x_0 = 0$.

Données : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

1. Représenter les forces exercées sur le chariot (sans tenir compte de l'échelle).
2. Établir le bilan des forces appliquées au chariot.
3. Calculer la valeur de l'accélération du chariot par la méthode de projection.
4. Déterminer la valeur de la réaction normale du sol.
5. Écrire les trois équations horaires du mouvement du chariot.
6. Calculer la position du chariot au bout de $t = 3,0 \text{ s}$.
7. Déterminer la distance parcourue au moment où le chariot atteint une vitesse de $4,0 \text{ m/s}$.

Exercice 3: Croisement de deux mobiles

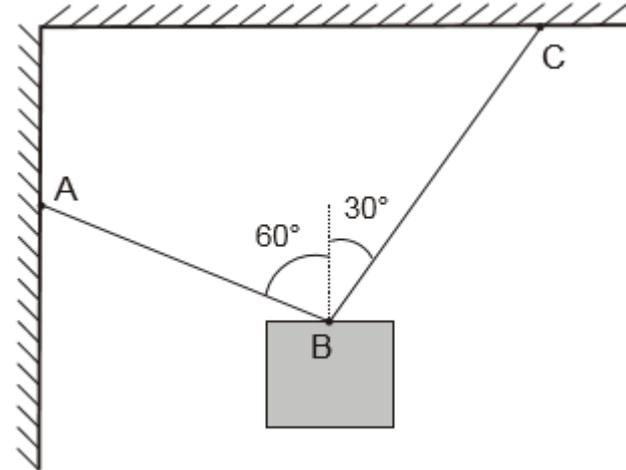
Un automobiliste quitte une station-service sur une route de campagne en roulant à vitesse constante. Au même moment, un motard, qui se trouve à 36 mètres de la station et revient vers elle, freine brusquement pour éviter un animal, ce qui provoque une décélération constante. La voiture avance à 4 m/s , tandis que la moto démarre à 10 m/s mais ralentit à raison de 2 m/s^2 . Les deux véhicules se déplacent l'un vers l'autre sur cette ligne droite.

1. Déterminer l'équation horaire de la position de la voiture A.
2. Déterminer l'équation horaire de la position de la moto B.
3. Démontrer que l'instant du croisement entre les deux véhicules vaut 4s .
4. Déterminer la position du croisement entre les deux véhicules.
5. Déterminer la distance entre les deux véhicules à l'instant $t = 2 \text{ s}$.
6. Déterminer si les deux véhicules continueront à se rapprocher après le croisement. Justifier.

Exercice 4 :

Une charge de poids $P = 100 \text{ N}$ est soutenue par deux fils tendus AB et BC qui font respectivement, avec la verticale, des angles de 60° et 30° , comme le montre la figure ci-dessous. Les fils AB et AC exercent respectivement les forces \vec{F}_A et \vec{F}_C sur la charge en équilibre.

1. Ecrire la condition d'équilibre de la charge.
2. Déterminer par une méthode graphique, les normes des forces \vec{F}_A et \vec{F}_C .



Détermination graphique de l'accélération

Un solide S, de masse $m = 100 \text{ g}$, glisse sans frottement sur un plan incliné de 30° par rapport à l'horizontale. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1) Représenter graphiquement, à l'échelle de 1 cm pour $0,5 \text{ N}$, les différentes forces extérieures appliquées aux solides S sachant que la valeur de la réaction normale du plan est $R_n = 0,87 \text{ N}$. (Représenter le solide S par un point)
- 2) Déterminer graphiquement la valeur de la résultante \vec{F} des différentes forces extérieures appliquées au solide S.
- 3) En appliquant la deuxième loi de Newton, trouver la valeur de l'accélération du solide S.

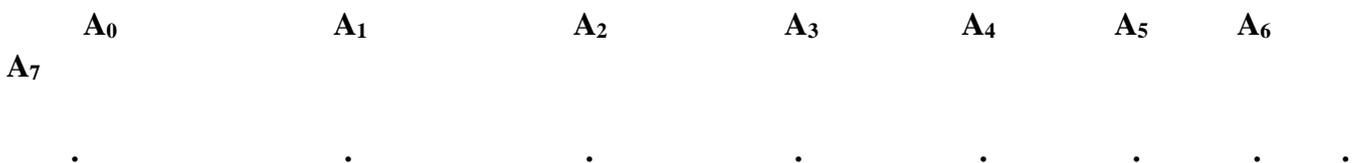
Exercice 5:

Cinématique et dynamique

On a pu obtenir, à des intervalles de temps successifs et égaux à $\tau = 40,0 \text{ ms}$, différentes positions occupées par

un point A d'un mobile (S) effectuant un mouvement rectiligne.

La figure sur le revers de la feuille, est la production à l'échelle réelle, d'une partie des positions (A_0 est l'origine des espaces).



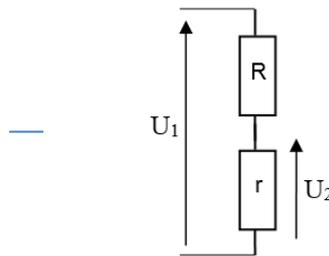
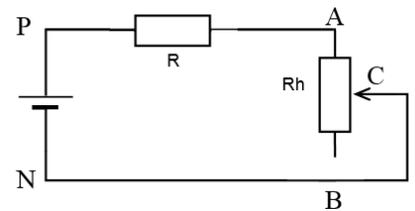
Les points $A_0, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6,$ et A_7 ont été enregistrés aux dates respectives t_0, t_1, t_2, \dots où $t_0=0$
 $t_3-t_2=t_2-t_1=t_1-t_0=\dots=\tau$.

- 1) Mesurer les distances $A_0A_1, A_1A_2, A_2A_3, \dots$ parcourues pendant les durées successives égales à τ en les donnant avec trois chiffres significatifs.
- 2)
 - a) Calculer la valeur algébrique V de la vitesse \vec{V} de A aux dates t_1, t_2, t_3 et t_4 .
 - b) En déduire la valeur algébrique V_0 de la vitesse \vec{V} à la date $t_0=0$.
- 3)
 - a) Déterminer la mesure algébrique a de l'accélération \vec{a} du mouvement aux dates t_1, t_2 et t_3 .
 - b) En déduire l'équation horaire du mouvement.
- 4) À la date t' , le mobile s'arrête après avoir parcouru la distance x' .
 - a) Déterminer t' .
 - b) Calculer x' .
- 5)
 - a) Donner l'énoncé de la deuxième loi de **NEWTON**.
 - b) Déterminer la force \vec{F} résultante des forces s'exerçant sur le mobile (**S**) de masse $m=655$ g.

Exercice 6 :

Répondre aux questions indépendantes suivantes :

1. Calculer sa résistance d'un fil en cuivre, de longueur $l = 98$ m, et de rayon $r = 0,10$ mm.
 La résistivité du cuivre à la température ambiante est $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}$ $\Omega \cdot m$.
2. Deux conducteurs ohmiques de résistances respectives R et r sont disposés comme l'indique la figure ci-dessous. Exprimer U_2 en fonction de U_1, R et r .



3. Soit le circuit suivant : $R = 125 \Omega$, la résistance maximale du rhéostat est de $R_h = 100 \Omega$. La tension délivrée par la pile est de $20V$. Déterminer les valeurs maximale et minimale de l'intensité dans ce circuit.
4. Un fil conducteur de résistance 150Ω a été coupé en n morceaux de même longueur. Ces morceaux étant montés en parallèle, la résistance équivalente est 6Ω . Calculer n .

Exercice 7 :

On se propose de tracer la caractéristique d'une pile en utilisant, comme instruments de mesure, deux multimètres. On dispose également d'un rhéostat de 100Ω et de fils de connexion.

Les différentes mesures sont consignées dans le tableau suivant :

U_{PN} (V)	4,52	4,4	4,27	4,13	3,98	3,82
I (mA)	100	200	300	400	500	600

- a. Faire le schéma du montage électrique permettant d'effectuer les mesures avec lesquelles on peut tracer la caractéristique de la pile. Tracer la caractéristique de la pile.
- b. La fonction $U_{PN} = f(I)$ est une droite de la forme $U_{PN} = a.I + b$.
 1. Quelle est la valeur de b ? Que représente-t-elle ?
 2. Quelle est la valeur de a ? Que représente-t-elle ?
- c. Ecrire l'équation représentant $U_{PN} = f(I)$.
- d. Calculer la valeur théorique de l'intensité de court-circuit de ce générateur.
- e. Calculer le rendement de ce générateur lorsqu'il débite un courant d'intensité 200 mA

Exercice 8 :

Sur une portion de route rectiligne, un camion passe au point A à midi et se dirige vers le point B, distant de 5 km, avec une vitesse constante $v_A = 54 \text{ km/h}$. A est pris comme origine du référentiel d'espace dirigé vers un point B. L'origine de temps est $t_0 = 0$ à midi A midi et deux minutes, une voiture quitte B pour se diriger vers A, à la vitesse constant de valeur $v_B = 72 \text{ km/s}$.

- a. Ecrire les équations horaires du camion et de la voiture.
- b. A quelle distance de A les deux véhicules vont-ils se croiser?

Exercice 9:

Une voiture initialement en mouvement avec la vitesse de 120 km/h, freine avec accélération constante de sorte qu'elle arrive au repos au bout de 5 s.

- a. Quelle est l'accélération du mouvement ?
- b. Quel est le chemin parcouru pendant le freinage ?
- c. Quelle est la vitesse après 3,15 s de freinage ?
- d. Quel est le chemin parcouru jusqu'à l'instant où la vitesse ne vaut plus que $v' = 20 \text{ km/h}$?
- e. Quel est le chemin d_1 parcouru après 2 s ?