Académie de Pikine-Guédiawaye **Année scolaire 2017/2018**
Lycée de Thiaroye **Niveau TS_2**

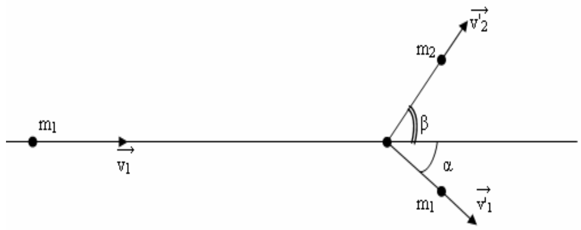
BASECET APPLICATIONS DE LA DYNAMIQUE

Exercice 1 :
Un joueur de tennis renvoie une balle qui arrive à la vitesse v_1= 100 km/h. Après la frappe, la balle part à la vitesse v_2 = 160 km/h dans une direction identique à la direction incidente.
Une photographie faite au moment du choc permet de mesurer la force exercée sur la balle en étudiant la déformation du cordage. L'intensité F de cette dernière est estimée à 250 N. On négligera le poids de la balle devant la force de frappe de la raquette.
1) Calculer la durée du contact balle-raquette si l'on suppose constant la valeur de la force F. On donne la masse de la balle : m = 57 g.
2) Que peut-on dire de la force exercée par la balle sur la raquette ?

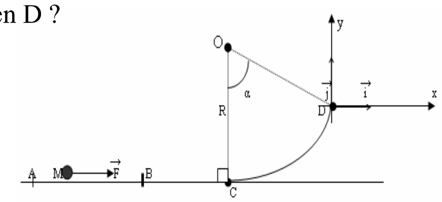
Exercice 2 :

Un wagon de masse M = 40 t, initialement au repos, est tiré pendant une durée Δt = 90 s, avec une force $\vec{F}$ constante, sur une voie rectiligne et horizontale ; la vitesse atteinte est alors v = 100 km/h.
1) Montrer que l'accélération du wagon est constante.
2) Calculer la valeur de la force $\vec{F}$.
3) Quelle est la distance nécessaire pour que le wagon puisse atteindre la vitesse v dans les conditions exposées précédemment ?

Exercice 3 :
Un projectile de masse m_1 = 100 g glisse sur la surface d'un lac gelé et rencontre une pierre de masse m_2 = 70 g qui est immobile. Le projectile rebondit sur la pierre, sa nouvelle direction faisant un angle α = 30° avec la direction de sa trajectoire initiale, tandis que la pierre part dans une direction faisant l'angle β = 50° avec la direction initiale du projectile (**voir figure ci-dessous**).
La vitesse du projectile avant le choc est v_1 = 10 m/s
1) Calculer sa vitesse v'_1 et celle de la pierre v'_2 après le choc.
2) Y a-t-il conservation de l'énergie cinétique au cours du choc ?

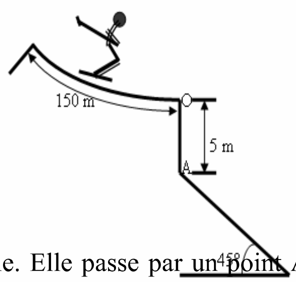


Exercice 4:
On néglige tous les frottements et on prendra g = 10 m/s^2. La piste de lancement d'un projectile M est située dans un plan vertical ; elle comprend une partie rectiligne horizontale ABC et une portion circulaire CD, centré en O, de rayon R = 1 m, d'angle au centre α = 60° (**fig. ci-contre**).
Le projectile M, assimilable à un point matériel de masse m = 0,5 kg, est lancé sans vitesse initiale, suivant AB, avec une force constante $\vec{F}$, horizontale, s'exerçant entre A et B sur la distance AB = 1 m.
1) Quelle intensité minimum faut-il donner à $\vec{F}$ pour que le projectile quitte la piste en D ?
2) a) Avec quelle vitesse $\vec{v_D}$ le projectile quitte-t-il la piste en D quand F = 150 N ?
b) Donner l'équation de sa trajectoire dans un repère orthonormé d'origine D (D, $\vec{i}$, $\vec{j}$), $\vec{Dx}$ parallèle à ABC.
c) En déduire la hauteur maximale atteinte au-dessus de l'horizontale ABC ?



1) Quelle est l'intensité de la force exercée par le projectile sur la piste, lorsqu'il quitte, en D, avec la vitesse $\vec{v_D}$?

Exercice 5 :
Un sauteur à ski, de masse M = 75 kg, s'élance sur un tremplin dont la piste, de longueur 150 m, est située entre l'altitude 1540 m et l'altitude 1440 m. Ce tremplin se termine par une partie horizontale (**voir fig. ci- contre**).
1) Quelle est la valeur de la vitesse du sauteur quand il quitte le tremplin en O, sachant que les frottements de la neige sur les skis sont équivalents à une force de valeur constante et égale à 400 ? On prendra g = 10 m/s^2.On négligera le frottement de l'air sur le skieur.



2) La piste d'atterrissage est plane et inclinée à 45° par rapport à l'horizontale. Elle passe par un point A situé sur la verticale du point O, à 5 m en dessous de ce dernier. Déterminer à quelle distance du point A le skieur touche le sol.

Exercice 6 :
Les deux plaques (A et B) horizontales de longueur L et séparées par une distance d, constituent un condensateur plan. On travaille dans le repère R = (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$) où le point O est équidistant des deux plaques (**voir fig. ci-dessous**)
Toute l'expérience a lieu dans le vide et on néglige les forces de pesanteur.
Un faisceau de protons homocinétique, émis en C à la vitesse nulle, est accéléré entre les points C et D, situé dans le plan (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$). Il pénètre en O, en formant l'angle α avec $\vec{i}$, dans le champ $\vec{E}$ supposé uniforme (voir figure 7).
1) Indiquer, en le justifiant, le signe de $V_D - V_C$.

Calculer en fonction de U = $|V_D - V_C|$ la vitesse V_0 de pénétration dans le champ $\vec{E}$.

A.N : $|V_D - V_C| = U = 1000$ V, $m_p = 1,6.10^{-27}$ kg, $e = 1,6.10^{-19}$ C.

2) Indiquer, en le justifiant, le signe de $V_A - V_B$ pour que le faisceau de proton puissent sortir par le point O' de coordonnées (L,0,0). Etablir l'équation de la trajectoire des protons dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ en fonction de U, $U' = |V_A - V_B|$, α et d. Quelle est la nature du mouvement des protons ? Calculer la valeur numérique de U' permettant de réaliser la sortie en O' pour $\alpha = 30°$, L = 20 cm et d = 7 cm.

3) Dans le cas où la tension U' a la valeur précédemment calculée, déterminer à quelle distance minimale de la plaque supérieure passe le faisceau de protons.