

TD Tle: Application des lois de Newton aux mouvements

Exercice 1

Un piroguier qui remonte le courant d'une rivière laisse tomber son chapeau à l'eau en un point A. Il poursuit cependant sa route et ne fait demi-tour qu'au bout de 5 minutes, alors qu'il se trouve en un point B. Il redescend la rivière en pagayant à la même cadence qu'à la montée et rejoint son chapeau en un point C. sachant que le chapeau a parcouru 700 mètres entre les points A et C, quelle est la vitesse U du courant ?

Exercice 2

Un corps de masse $m = 500\text{g}$ est lâché sans vitesse initiale du sommet O d'un immeuble de hauteur 80m . Calculer :

- 1) La durée de la chute de ce corps.
- 2) La vitesse du corps lorsqu'il frappe le sol. **On prendra** : $g = 9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- 3) En déduire la nature du mouvement de la bille et sa grandeur caractéristique.

Exercice 3

D'un point O d'une terrasse située au sommet d'une tour de hauteur $h = 80\text{m}$, un projectile est lancé verticalement vers le haut avec une vitesse $V_0 = 40\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 1) Etablir l'équation horaire $z(t)$ du mouvement sur un axe (O,z) vertical ascendant.
- 2) A quelle hauteur s'élèvera le projectile ? **On prendra** : $g = 9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- 3) Quelle est sa vitesse lorsqu'il repasse au niveau de la terrasse ?
- 4) Au bout de combien de temps et avec quelle vitesse le projectile atteindra-t-il le sol ?

Exercice 4

Deux oranges O_1 et O_2 supposées ponctuelles tombent en chute libre sans vitesse initiale. L'orange O_1 tombe d'une hauteur h_1 ; une seconde plus tard, l'orange O_2 tombe à son tour d'une hauteur h_2 telle que $h_2 - h_1 = 10\text{m}$. les oranges O_1 et O_2 arrivent en même temps au sol. Si t_1 et t_2 sont les durées de chute des oranges O_1 et O_2 .

- 1) Ecrire les équations horaires des mouvements de chute des oranges O_1 et O_2 .

N.B : on précisera les origines choisies ; On prendra $g = 10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

- 2) Calculer t_1 et en déduire h_1 , h_2 et t_2 .
- 3) Calculer les modules des vecteurs \vec{V}_1 de O_1 et \vec{V}_2 de O_2 à l'arrivée au sol.

Exercice 5 Extrait baccalauréat D 2005

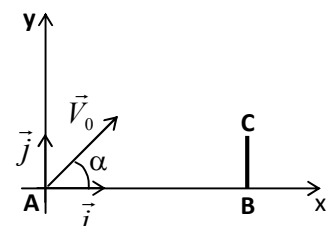
Un dispositif permet de mesurer les durées de chute sans vitesse initiale correspondant à différentes hauteurs de chute d'une bille d'acier.

- 1) Faire le schéma d'un tel dispositif.

Exercice 6

Eugène veut envoyer d'un coup de pied au-delà d'un mur BC, un ballon posé sur le sol horizontal en un point A distant de 20m du mur vertical de hauteur $h = 2,45\text{m}$. son coup de pied donne au ballon une vitesse initiale $V_0 = 15\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Sachant que le vecteur \vec{V}_0 forme un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale,

- 1) Etablir l'équation de la trajectoire du ballon supposé ponctuel dans le repère (A, \vec{i}, \vec{j}) .
- 2) Le ballon parviendra-t-il à traverser le mur? Pourquoi ?
- 3) Si oui, déterminer la distance d séparant le mur du point de chute P du ballon sur le sol horizontal.
- 4) Eugène aurait-il réussi son tir si l'angle α valait 60° ?
- 5) Quelle est la hauteur maximale atteinte par le ballon pour $\alpha = 45^\circ$?



Exercice 7

On place dans le vide deux plaques métalliques (A) et (B) distantes de $d = 5\text{cm}$.

On établit entre les deux plaques une d.d.p $U = V_A - V_B = 2.10^3\text{V}$.

On choisit comme repère d'étude, le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

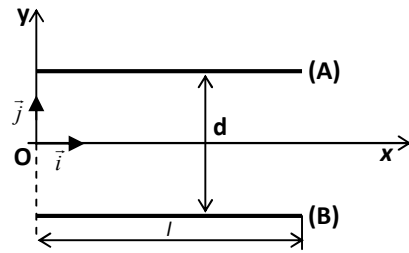
O appartient au plan médian des plaques (A) et (B) ;

\vec{i} et \vec{j} sont dans le plan de la figure.

1) Représenter sur la figure ci-contre, le champ électrique \vec{E} existant entre les plaques A et B, ainsi que les signes des deux plaques.

2) Déterminer les caractéristiques de \vec{E} et ses composantes dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

3) A l'instant $t = 0$, un électron e animé d'une vitesse $\vec{V}_0 = V_0\vec{i}$ pénètre en O dans le condensateur formé par les plaques (A) et (B).



Exercice 8

Une particule de charge $q = 2.10^{-11}\text{C}$ pénètre en O dans une région où règne un champ électrostatique $E = 10^4\text{V/m}$. On donne : $g = 10\text{m.s}^{-2}$.

1) Sachant que la masse de la particule est $m = 3.10^{-20}\text{kg}$ et qu'elle se met spontanément en mouvement dès qu'on l'abandonne en O sans vitesse initiale.

1.1) Comparer les potentiels des plaques A et B.

1.2) Représenter sur la figure ci-contre les forces à laquelle est soumise la particule, les signes des plaques et le champ électrique \vec{E} existant entre les deux plaques.

1.3) Calculer, puis comparer les intensités des deux forces agissant sur la particule. Conclure.

2) Etablir l'équation de la trajectoire de la particule (en négligeant le poids de la particule), dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) supposé galiléen. On prendra pour origine des dates l'instant où la particule part du point O. **NB** : A $t = 0$, $V_0 = 0$.

3) Sachant que $d = 10\text{cm}$, avec quelle vitesse la particule arrive t-elle sur la plaque B ?

4) En déduire la raison pour laquelle ce dispositif peut être appelé accélérateur de particules.

