BURHAN

Mouvements plans : exercices, application

2ème Année Baccalauréat · Sciences Physiques · Physique-Chimie

Corrigé détaillé en ligne : burhan.ma/2bac/pc/physique-chimie/mouvements-plans/exercices/application

Chapitre	Palier	Exercices
Mouvements plans	Application	8

Exercice 1 — 3 pts

Luge sur une piste verglacée

Une luge de masse $m = 8{,}0\,\text{kg}$ part du repos sur une piste verglacée, droite, inclinée de $\alpha = 12^\circ$ sur l'horizontale. La glace rend les frottements négligeables. On prend $g = 9{,}80\,\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

1. — 1,25 pts

Faire le bilan des forces exercées sur la luge, puis montrer que son accélération vaut $a = g\sin\alpha$. Calculer a.

INDICE

Outil : la deuxième loi de Newton projetée sur un axe parallèle à la ligne de plus grande pente, orienté vers le bas.

2. — 0,75 pts

Calculer la vitesse de la luge à la date $t = 4{,}0\,\text{s}$ après son départ.

INDICE

Outil : la vitesse d'un mouvement rectiligne uniformément varié, avec une vitesse initiale nulle.

3. — 1 pts

Calculer la valeur de la réaction $\vec{R}_N$ de la piste.

INDICE

Outil : la projection de la deuxième loi sur la normale à la piste, où l'accélération est nulle.

Exercice 2 — 2,75 pts

Colis glissant à vitesse constante

Sur une rampe de chargement inclinée de $\alpha = 18^\circ$, un colis de masse $m = 15\,\mathrm{kg}$ descend en ligne droite à vitesse constante. On prend $g = 9{,}80\,\mathrm{m\cdot s^{-2}}$.

1. — 1 pts

Montrer que la force de frottement a pour valeur $f = m\,g\sin\alpha$, puis la calculer.

INDICE

Outil : une vitesse constante en ligne droite signifie une accélération nulle ; projette la deuxième loi sur la pente.

2. — 0,75 pts

Calculer la valeur de la réaction normale R_N.

INDICE

Outil : la projection de la même loi sur la normale à la rampe.

3. — 1 pts

Calculer la valeur R de la réaction de la rampe et la comparer au poids du colis. Interpréter.

INDICE

Outil : la réaction est la somme de deux forces perpendiculaires ; puis le bilan des forces avec $a = 0$.

Exercice 3 — 2,5 pts

Pierre de curling sur la glace

Une pierre de curling de masse $m = 19\,\mathrm{kg}$ quitte la main du joueur à $v_0 = 2{,}4\,\mathrm{m\cdot s^{-1}}$ et glisse en ligne droite sur une glace horizontale. Le frottement de la glace vaut $f = 1{,}9\,\mathrm{N}$.

1. — 1 pts

Montrer que l'accélération de la pierre vaut $a = -\dfrac{f}{m}$ sur un axe orienté dans le sens du mouvement, puis calculer a.

INDICE

Outil : sur un plan horizontal, le poids et la réaction normale n'ont aucune composante horizontale.

2. — 1,5 pts

Calculer la distance parcourue par la pierre jusqu'à son arrêt, puis la durée de sa glissade.

INDICE

Outil : la relation entre les carrés des vitesses et la distance pour un mouvement uniformément varié, puis $v = a\,t + v_0$.

Exercice 4 2 pts

Tir au panier : vitesse initiale et sommet

Un joueur de basket lance le ballon avec une vitesse $v_0 = 7{,}5\,\mathrm{m\cdot s^{-1}}$ faisant l'angle $\theta = 52°$ avec l'horizontale. On néglige l'action de l'air pendant ce court trajet et on prend $g = 9{,}80\,\mathrm{m\cdot s^{-2}}$. Le repère $(O;\vec{i},\vec{j})$ a son origine au point de lancement, $\vec{j}$ vertical vers le haut.

1. 1 pts

Calculer les coordonnées v_{0x} et v_{0y} du vecteur vitesse initiale.

INDICE

Outil : la projection d'un vecteur de valeur v_0 qui fait l'angle θ avec l'axe horizontal.

2. 1 pts

Calculer la date t_S à laquelle le ballon passe au sommet de sa trajectoire.

INDICE

Outil : l'équation horaire de la coordonnée verticale de la vitesse et sa valeur au sommet.

Exercice 5 2,5 pts

Boule de pétanque lancée en cloche

Une boule de pétanque, dense et lente, est lancée depuis le point O à $v_0 = 8{,}0\,\mathrm{m\cdot s^{-1}}$ sous l'angle de tir $\theta = 40°$. L'action de l'air est négligée et le sol est supposé à l'altitude de O ; $g = 9{,}80\,\mathrm{m\cdot s^{-2}}$.

1. 0,75 pts

Calculer la flèche H de la trajectoire.

INDICE

Outil : l'expression de la flèche en fonction de v_0, θ et g.

2. 0,75 pts

Calculer la portée D du lancer.

INDICE

Outil : l'expression de la portée, valable ici car le sol est à l'altitude du lancement.

3. 1 pts

Pour la même vitesse v_0, quel angle de tir donne la plus grande portée ? Calculer cette portée.

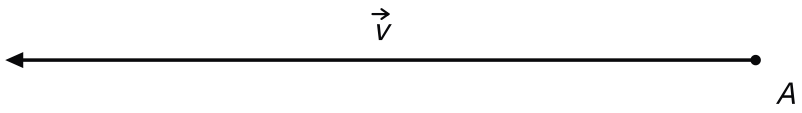
INDICE

Outil : les valeurs extrêmes d'un sinus.

Exercice 6 2,5 pts

Ion chlorure : sens et valeur de la force magnétique

Un ion chlorure, de charge $q = -e$ avec $e = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$, passe en A à la vitesse $v = 5{,}0 \times 10^{4}\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$, dirigée vers la gauche de la feuille. Il se trouve dans un champ magnétique uniforme de valeur $B = 0{,}50\ \mathrm{T}$, perpendiculaire à la feuille et entrant.



Ion chlorure en A, champ magnétique entrant dans la feuille

1. 1 pts

Donner la direction et le sens de la force de Lorentz $\vec{F}$ qui s'exerce sur l'ion en A.

INDICE

Outil : la règle de la main droite, appliquée au vecteur $q\,\vec{v}$ et non à $\vec{v}$.

2. 1 pts

Calculer la valeur F de cette force.

INDICE

Outil : la valeur de la force de Lorentz, avec l'angle entre $\vec{v}$ et $\vec{B}$.

3. 0,5 pts

Le champ est incliné pour faire l'angle $\beta = 30^{\circ}$ avec la vitesse, sans changer de valeur. Calculer la nouvelle valeur de la force.

INDICE

Outil : le facteur $\sin\beta$ dans la valeur de la force de Lorentz.

Exercice 7 — 2,25 pts

Rayon de la trajectoire d'une particule alpha

Une particule alpha, de masse $m = 6{,}64 \times 10^{-27}\,\mathrm{kg}$ et de charge $q = 2\,e$, avec $e = 1{,}60 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$, pénètre en O dans un champ magnétique uniforme $B = 0{,}80\,\mathrm{T}$, avec une vitesse $v_0 = 1{,}5 \times 10^{6}\,\mathrm{m \cdot s^{-1}}$ perpendiculaire au champ. Son poids est négligeable devant la force de Lorentz.

1. — 1,25 pts

Calculer le rayon r de la trajectoire circulaire de la particule.

INDICE

Outil : le rayon de la trajectoire d'une particule dans un champ magnétique uniforme perpendiculaire à sa vitesse.

2. — 1 pts

La particule ressort du champ après un demi-tour. Donner la valeur de sa vitesse à la sortie et la distance entre son point d'entrée et son point de sortie.

INDICE

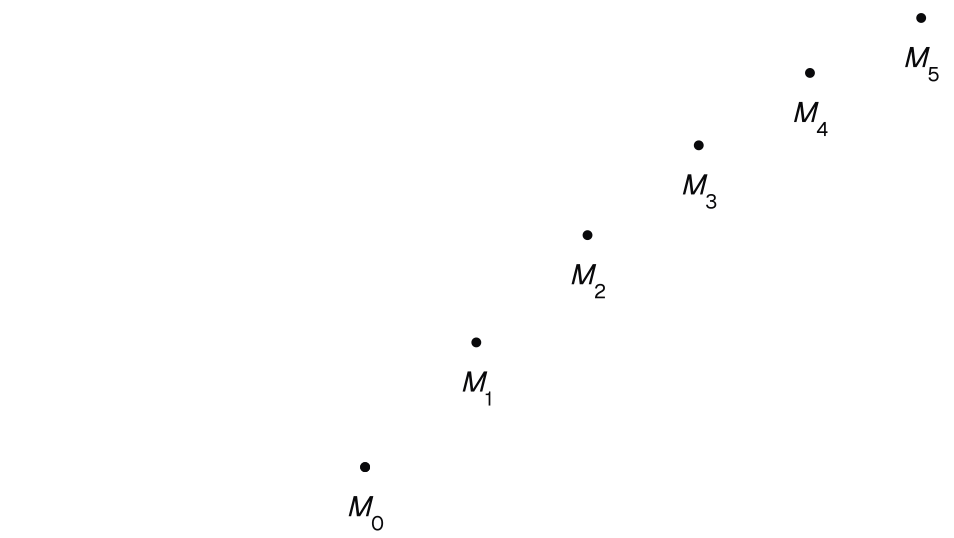
Outil : la force de Lorentz reste perpendiculaire à la vitesse ; un demi-cercle relie deux points diamétralement opposés.

Exercice 8 2 pts

Relevé d'une balle de jonglage

Une balle de jonglage est filmée de profil après son lancer, une image toutes les $\tau = 40\,\text{ms}$. Le logiciel de pointage donne les positions de son centre dans un repère d'axe horizontal x et d'axe vertical y vers le haut :

Position	x (cm)	y (cm)
M_0	0	0
M_1	$10{,}00$	$11{,}22$
M_2	$20{,}00$	$20{,}86$
M_3	$30{,}00$	$28{,}94$
M_4	$40{,}00$	$35{,}46$
M_5	$50{,}00$	$40{,}40$



Relevé des positions de la balle, toutes les 40 ms

1. 1 pts

Montrer que la coordonnée horizontale v_x de la vitesse est constante et calculer sa valeur.

INDICE

Outil : les écarts entre abscisses successives, rapportés à la durée τ.

2. 1 pts

Calculer la coordonnée verticale v_y de la vitesse en M_2, puis la valeur v_2 de la vitesse en ce point.

INDICE

Outil : les positions M_1 et M_3 qui encadrent M_2, séparées de $2\,\tau$.