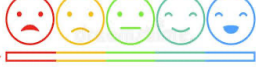
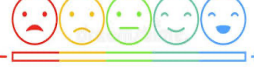


Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M.KUNST-MEDICA MAJ 07/2024	 Frères des Écoles Chrétiennes
Chapitre 10 : Mouvement dans un champ uniforme		Cours livre p 242 à 247	
Nom : Prénom : Classe :			
Mon livret « plan de travail et parcours d'exercices ». <i>A remettre au professeur le jour du DS avec les feuilles d'exercices</i> Site internet : http://www.lasallesciences.com			

Les « attendus » du chapitre

Bilan	Mon opinion après avoir réalisé les exercices	Avis du professeur après le DS
Cours et AE 10.1 : Étude d'un lancer franc au basket et AD 10.2 : Étude d'un accélérateur de particules (LINAC)		
Discuter de l'influence des grandeurs physiques sur les caractéristiques du champ électrique créé par un condensateur plan.	 - _____ +	 - _____ +
Établir et exploiter les équations horaires du mouvement.	 - _____ +	 - _____ +
Établir l'équation de la trajectoire.	 - _____ +	 - _____ +
Exploiter la conservation de l'énergie mécanique dans le cas d'un mouvement dans un champ uniforme.	 - _____ +	 - _____ +

Côté maths

À retenir !

Soit F et f deux fonctions définies sur un intervalle I .

La fonction F est une primitive de f sur I si : $\forall x \in I, F'(x) = f(x)$.

Côté maths

On considère la fonction f définie pour tout x par $f(x) = 5$.

1. Déterminer la fonction F_1 , primitive de la fonction f , qui vérifie $F_1(0) = 2$.
2. Déterminer la fonction F_2 , primitive de la fonction F_1 , qui vérifie $F_2(0) = 0$.

Méthode

1. On recherche les fonctions F_1 telles que $F_1'(x) = 5$.
Les fonctions de la forme $F_1(x) = 5x + B$ le vérifient.
Comme $F_1(0) = 2$, il vient : $F_1(0) = 5 \times 0 + B = 2$, donc $B = 2$.
La fonction F_1 est définie par : $F_1(x) = 5x + 2$.
2. On recherche les fonctions F_2 telles que $F_2'(x) = 5x + 2$.
Les fonctions de la forme $F_2(x) = 2,5x^2 + 2x + C$ le vérifient.
Comme $F_2(0) = 0$, il vient : $F_2(0) = 2,5 \times 0^2 + 2 \times 0 + C = 0$, donc $C = 0$.
La fonction F_2 est définie par : $F_2(x) = 2,5x^2 + 2x$.

Côté physique & chimie

La coordonnée a_z de l'accélération d'une balle lâchée sans vitesse initiale est $-10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

À l'instant initial, la balle est située en une position de coordonnée $z = 2,0 \text{ m}$.

1. Exprimer la coordonnée v_z du vecteur vitesse de cette balle.
2. Exprimer la coordonnée z de son vecteur position.



Méthode

1. La coordonnée v_z de la vitesse est la primitive de celle a_z de l'accélération par rapport au temps : $v_z = -10t + C_1$.
Comme à $t_0 = 0 \text{ s}$, $v_z(0) = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, il vient :
 $v_z(0) = -10 \times 0 + C_1 = 0$, donc $C_1 = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
La coordonnée v_z a pour expression : $v_z = -10t \text{ (m} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$.
2. La coordonnée z du vecteur position est la primitive de celle v_z de la vitesse par rapport au temps : $z = -5t^2 + C_2$.
Comme à $t_0 = 0 \text{ s}$, $z(0) = 2,0 \text{ m}$, il vient :
 $z(0) = -5 \times 0^2 + C_2 = 2,0 \text{ m}$, donc $C_2 = 2,0 \text{ m}$.
La coordonnée z a pour expression : $z = -5t^2 + 2,0 \text{ (m)}$.

Les bons réflexes pour les exercices

Réflexe 1

Dans tous les cas, une étude de mouvement débute par la définition du système et du référentiel, et par l'inventaire des forces exercées sur le système.

Si l'énoncé demande de...

Établir les équations horaires du mouvement.

Il est nécessaire de...

Réflexe 2

→ Ex. 18 p. 252

- Écrire la deuxième loi de Newton pour exprimer l'accélération du système.
- Exprimer, dans le repère choisi, les coordonnées du vecteur accélération du système.
- Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse du système en recherchant les primitives qui tiennent compte des conditions initiales sur la vitesse.
- Déterminer les coordonnées du vecteur position du système en recherchant les primitives qui tiennent compte des conditions initiales sur la position.

Établir l'équation de la trajectoire.

Réflexe 3

→ Ex. 16 p. 252

- Extraire le temps t de l'équation horaire ayant la forme mathématique la plus simple.
- Remplacer l'expression de t établie précédemment dans l'autre équation horaire.

Exploiter, dans le cas du mouvement dans un champ uniforme, la conservation de l'énergie mécanique ou le théorème de l'énergie cinétique.

Réflexe 4

ou

→ Ex. 20 p. 253

- S'assurer que le travail des forces non conservatives est nul.
- Exploiter la conservation de l'énergie mécanique entre une position initiale et une position finale pour déterminer la grandeur recherchée.
- Énoncer le théorème de l'énergie cinétique dans le référentiel choisi entre une position initiale et une position finale du mouvement du système étudié.
- Exploiter le théorème pour déterminer la grandeur recherchée.

Les vidéos du chapitre

		
https://youtu.be/Bdqzd7YfTaA	https://youtu.be/WNgYLgBPmuk	https://youtu.be/kU8cj-ZAiQ0
Rappels : Cartographier un champ	Rappels : Théorème de l'énergie cinétique	Rappels : Variation d'énergie mécanique
		
https://www.youtube.com/watch?v=mRCZu3tWvwo	https://www.youtube.com/watch?v=i8qwBT8QWb8	https://www.youtube.com/watch?v=buY7lcMZkeA
Vidéo cours mouvement dans un champ uniforme (Hachette-éducation)	Vidéo cours Stella : Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme	Vidéo cours Stella : Mouvement dans un champ électrique uniforme

Le plan de travail

(Surligner les étapes réalisées)

A faire dès la semaine où commence le chapitre en classe

Fiche de préparation au chapitre

Visionner les vidéos « cartographier un champ, théorème de l'énergie cinétique et variation d'énergie mécanique » de rappels de 1^{ère}.

Réaliser une fiche de synthèse et étudier la carte bilan de la fiche révisions.

Faire les exercices de la fiche de préparation, et comparer mes résultats à la correction disponible

A faire après le cours I et l'AE 10.1 : Étude d'un lancer franc au basket

Lire la correction de l'AE 7.1

Lire et étudier l'ensemble du cours.

Visionner la vidéo « mouvement dans un champ de pesanteur uniforme »

Visionner la vidéo « mouvement dans un champ électrique uniforme »

Exercices d'application :

Livret exos révisions physique : 28 à 44 p 12 à 16

Exercice 28 : Les coordonnées cartésiennes du vecteur accélération d'un point matériel M dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre sont : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \text{ m.s}^{-2} \\ a_y = 7,8 \text{ m.s}^{-2} \end{cases}$

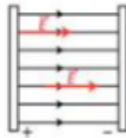
1. Représenter ce vecteur accélération dans le repère choisi.
2. Calculer la valeur a de l'accélération de M.

Exercice 29 : Voici la cartographie de quatre champs vectoriels.

(a) Champ électrique dû à une charge ponctuelle



(b) Champ électrique entre les armatures d'un condensateur plan



(c) Champ gravitationnel terrestre



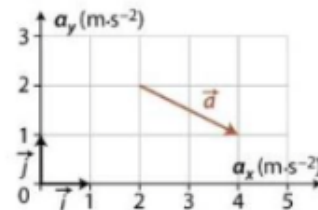
(d) Champ de pesanteur terrestre dans l'espace de la photographie



- Identifier le(s) champ(s) uniforme(s).

Exercice 30 : On a représenté ci-dessous le vecteur accélération d'un point mobile M en mouvement plan dans un champ de pesanteur uniforme.

1. Déterminer les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$ de M dans le repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$.
2. Calculer la valeur a de l'accélération de M.



Exercice 31 : Une bille de masse m est lâchée sans vitesse initiale d'une hauteur $h = 1,00\text{m}$. La bille de centre de masse G n'est soumise qu'à l'action mécanique de la Terre modélisée par la force de pesanteur. On choisit pour repère un axe vertical (Oz) orienté vers le bas, dont l'origine O correspond à la position initiale de la bille à $t = 0 \text{ s}$.

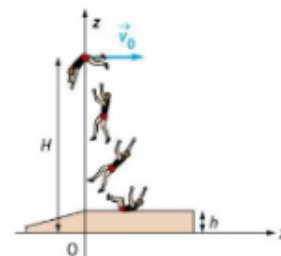
1. Établir la relation entre le vecteur accélération du centre de masse de la bille et le vecteur champ de pesanteur.
2. En déduire les équations horaires du mouvement $v_z(t)$ et $z(t)$.
3. Montrer que le mouvement de la bille dans le champ de pesanteur est plan.
4. Quelle est la durée de la chute ?
5. Quelle est la vitesse maximale atteinte par la bille ?



Exercice 32 : On souhaite étudier la phase descendante d'une athlète lors de l'épreuve du saut à la perche. On considère le système perchiste que l'on assimile à un point matériel. On négligera dans cette phase toute action de l'air. La barre est franchie avec un vecteur vitesse $\vec{v}_0$ horizontal.

On se place dans le repère $(O; x, y, z)$ en prenant le début de la phase descendante comme origine des temps ($t = 0 \text{ s}$).

Données : hauteur du tapis de réception $h = 0,70 \text{ m}$; hauteur du saut $H = 4,5 \text{ m}$.

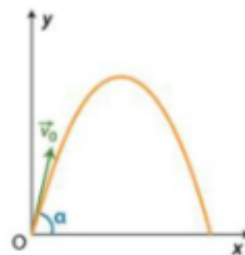


1. Montrer que les composantes du vecteur accélération du système sont : $a_x(t) = a_y(t) = 0$ et $a_z(t) = -g_0$.
2. Montrer que les équations horaires du mouvement du perchiste s'écrivent : $x(t) = v_0 \cdot t$, $y(t) = 0$ et $z(t) = -\frac{1}{2} g_0 \cdot t^2 + H$.
3. Montrer que le mouvement est plan.
4. Quelle est la durée de la phase descendante ?

Exercice 33 : Au cours d'un match de rugby, un joueur réalise une chandelle. On se place dans un référentiel terrestre supposé galiléen. On négligera toutes les actions dues à l'air.

À l'instant $t = 0$ s, le ballon, assimilé à un point matériel, est à l'origine du repère, et le vecteur vitesse initiale du ballon fait un angle α avec l'axe horizontal Ox . Le graphique ci-dessus représente la trajectoire du ballon dans le repère choisi.

Les coordonnées cartésiennes du vecteur accélération du ballon, exprimées en m.s^{-2} , sont : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$



1. Établir les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v}$ du ballon.
2. Montrer que les équations horaires du mouvement sont : $x = v_0 \cos(\alpha).t$ et $y = -\frac{1}{2}g.t^2 + v_0.\sin(\alpha).t$

Exercice 34 : Entre les plaques A et B d'un condensateur plan reliées à un générateur de tension continue, règne un champ électrique uniforme de valeur $E = 1,0 \times 10^4 \text{ N.C}^{-1}$.

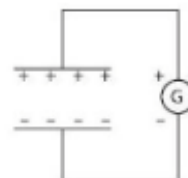
Les plaques sont distantes de $d = 10,0 \text{ cm}$.

Donnée : Valeur du champ électrique $\vec{E}$: $E = \frac{|U_{AB}|}{d}$

1. Calculer la valeur absolue $|U_{AB}|$ de la tension appliquée entre les plaques.
2. Comment varie la valeur du champ électrique si la distance entre les plaques augmente ?

Exercice 35 : On a représenté ci-dessous les armatures d'un condensateur plan reliées aux bornes d'une source de tension continue. Les plaques sont distantes de $d = 20,0 \text{ cm}$ et la source impose une tension U de 10 kV .

Donnée : Valeur du champ électrique $\vec{E}$: $E = \frac{|U|}{d}$



1. Déterminer les caractéristiques (direction, sens et valeur) du champ électrique $\vec{E}$ qui règne entre les plaques.
2. Représenter le vecteur $\vec{E}$ en différentes positions entre les armatures, sans souci d'échelle mais avec cohérence.

Exercice 36 : Un condensateur plan est constitué de deux armatures planes et parallèles séparées par un milieu isolant comme l'air.

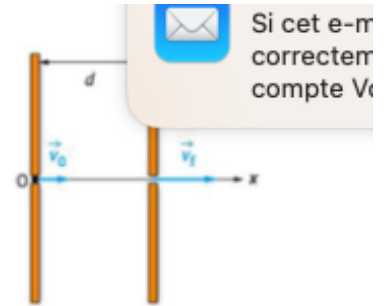
Entre les deux armatures A et B du condensateur séparées par une distance d , s'établit un champ électrique $\vec{E}$ uniforme tel que $U_{AB} = E \times d$.

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. La direction du champ $\vec{E}$ est :
 - a. Parallèle aux armatures ;
 - b. Perpendiculaire aux armatures ;
 - c. Varie selon le signe de la tension U_{AB} .
3. Lorsque la distance entre les armatures est doublée, la valeur du champ électrique $\vec{E}$:
 - a. Est constante ;
 - b. Est doublée ;
 - c. Est divisée par deux.
4. Lorsque la tension entre les armatures est divisée par deux, la valeur du champ électrique $\vec{E}$:
 - a. Est constante ;
 - b. Est doublée ;
 - c. Est divisée par deux.
5. Lorsqu'on inverse la polarité des armatures :
 - a. Le champ $\vec{E}$ s'annule ;
 - b. Le champ $\vec{E}$ garde la même norme ;
 - c. Le champ $\vec{E}$ change de sens.

Exercice 37 : Un proton pénètre dans un condensateur plan avec vecteur vitesse initial $\vec{v}_0$ perpendiculaire aux armatures. Dans le condensateur plan règne un champ électrique uniforme de valeur : $E = 2,0 \text{ kV.m}^{-1}$.

Données : masse $m = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $v_0 = 2,0 \times 10^3 \text{ m.s}^{-1}$, intensité de la pesanteur $g_0 = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $d = 18,0 \text{ cm}$.



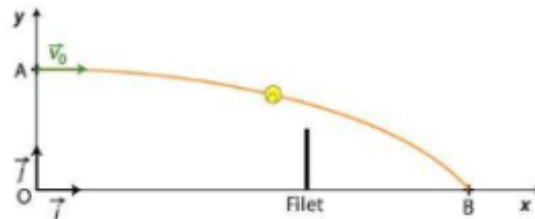
1. Reproduire cette figure et représenter sans souci d'échelle le vecteur $\vec{E}$.
2. Montrer que l'action mécanique de la Terre sur le proton est négligeable devant l'action modélisée par la force électrique.
3. Établir la relation entre le vecteur accélération de la particule et le vecteur champ électrique.
4. Projeter cette relation sur l'axe (Ox) et établir une relation entre la composante de l'accélération a_x , E , m , et e .
5. En déduire les équations horaires de la vitesse $v_x(t)$ et de la position $x(t)$.
6. Montrer que cet accélérateur est linéaire.
7. En exploitant une équation horaire, déterminer à quel instant le proton sort du condensateur.
8. En déduire la vitesse finale du proton. Conclure sur le rôle du condensateur plan dans ce dispositif.

Exercice 38 : Une position, particule de charge e et de masse m , pénètre, à $t = 0 \text{ s}$, dans un champ électrique uniforme avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$. On assimile le positon à un corps ponctuel G soumis uniquement à la force électrique, et on étudie son mouvement dans un référentiel terrestre supposé galiléen.



1. Exprimer les coordonnées cartésiennes du vecteur position $\vec{OG}_0$ et celles du vecteur vitesse $\vec{v}_0$ à $t = 0 \text{ s}$.
2. Utiliser la deuxième loi de Newton pour exprimer le vecteur accélération $\vec{a}$ du positon.
3. En déduire les coordonnées cartésiennes des vecteurs accélération, vitesse et position du positon.

Exercice 39 : Pour servir au tennis, un joueur placé en O lance une balle verticalement et la frappe en A à une hauteur $H = 2,7 \text{ m}$ au-dessus du sol. La balle part avec une vitesse horizontale de valeur $v_0 = 126 \text{ km.h}^{-1}$ dans un référentiel terrestre supposé galiléen. De masse m , elle n'est soumise qu'à son poids.



Donnée : Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

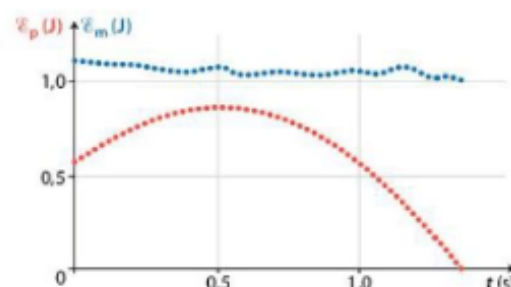
1. L'énergie mécanique de la balle est-elle constante ?
2. Montrer que l'expression de la valeur v_B de la vitesse de la balle lorsqu'elle touche le sol s'écrit :

$$v_B = \sqrt{v_0^2 + 2g \times H}$$

3. Calculer cette valeur.

Exercice 40 : L'étude énergétique de la chute libre d'une balle de masse $m = 25 \text{ g}$ considérée comme ponctuelle dans un champ de pesanteur conduit aux graphiques suivants :

Donnée : Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.
L'énergie potentielle de pesanteur est nulle au niveau du sol.



1. Justifier que l'énergie mécanique de la balle se conserve.
2. Calculer la hauteur initiale de la balle.
3. Déterminer l'énergie cinétique de la balle à $t = 0 \text{ s}$.

Exercice 41 : Une boule de pétanque est lancée depuis une hauteur $h = 135 \text{ cm}$ avec une vitesse $v_0 = 6,0 \text{ m.s}^{-1}$. On assimilera la boule à un point matériel.

Donnée : Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.
Masse $m = 710 \text{ g}$.



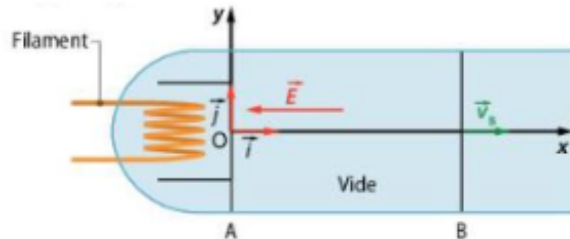
1. Exprimer son énergie mécanique à l'instant du lancer.
2. Sous quelle hypothèse s'applique la conservation de l'énergie mécanique ? Est-ce une hypothèse raisonnable ici ?
3. Exploiter la conservation de l'énergie mécanique pour exprimer puis calculer la vitesse v_f d'impact au sol de la boule.
4. Représenter graphiquement l'allure de l'évolution des différentes énergies au cours du mouvement.

Exercice 42 : Une boule de pétanque est lancée depuis une hauteur $h = 135 \text{ cm}$ avec une vitesse $v_0 = 6,0 \text{ m.s}^{-1}$. On assimilera la boule à un point matériel.

Donnée : Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.
Masse $m = 710 \text{ g}$.

1. Exprimer le travail du poids entre les points de lancer A et d'impact B.
2. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique. Exploiter le théorème afin d'exprimer puis de calculer la vitesse v_B d'impact au sol de la boule. Que constatez-vous ?

Exercice 43 : Le filament d'un canon à électrons émet des électrons avec une vitesse initiale de valeur négligeable. Ils sont ensuite accélérés à l'intérieur d'un condensateur plan dont les armatures A et B sont verticales. On néglige le poids de l'électron devant la force électrique. Le référentiel d'étude est supposé galiléen.



Donnée : Travail de la force électrique lors du déplacement d'une particule de charge q entre les positions A et B : $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = q \times U_{AB}$.

1. Montrer, en appliquant le théorème de l'énergie cinétique, que l'expression de la valeur v_B de la vitesse en B est $v_B = \sqrt{\frac{-2 e \times U_{AB}}{m_e}}$
2. Comment faut-il modifier la tension appliquée entre les plaques pour que cette valeur de la vitesse augmente ?

Exercice 44 : Un ion Mg^{2+} est produit dans la chambre d'ionisation d'un spectrophotomètre de masse.

Cet ion pénètre en position A, avec une vitesse initiale de valeur négligeable, dans un champ électrique uniforme entre deux armatures planes parallèles. Il est accéléré jusqu'à la position B où il atteint une vitesse de valeur $v_B = 5,61 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$.

On étudie le mouvement de cet ion assimilé à un corps ponctuel G dans un référentiel terrestre considéré comme galiléen.

On néglige le poids de l'ion Mg^{2+} devant la force électrostatique à laquelle il est soumis entre les positions A et B du condensateur plan.

Donnée : Tension appliquée entre les deux armatures : $U = 20 \text{ kV}$.

Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Travail de la force électrique lors du déplacement d'une particule de charge q entre les positions A et B : $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = q \times U_{AB}$.

1. Exprimer la variation de l'énergie cinétique de l'ion Mg^{2+} entre les positions A et B.
2. Appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour exprimer la masse de l'ion Mg^{2+} . La calculer.

Faire l'exercice résolu sans correction, puis corriger

1 Exercice résolu

Le water jump

Exploiter des informations ; effectuer des calculs ; interpréter des formules.

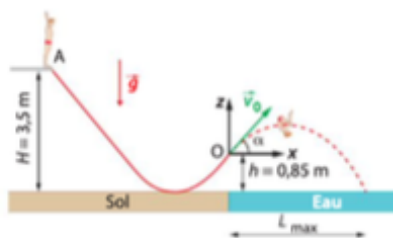
Le water jump est une activité au cours de laquelle une personne glisse sur un toboggan mouillé qui se termine par un tremplin. À la sortie du tremplin, elle effectue un saut en chute libre et termine sa course dans l'eau.

Le sol horizontal est choisi comme origine de l'énergie potentielle de pesanteur. La personne est modélisée par son centre de masse G. L'étude de son mouvement est effectuée dans un référentiel terrestre supposé galiléen. On considère que l'action de l'air et les frottements sont négligeables. L'action du toboggan est alors constamment perpendiculaire au vecteur déplacement.

1. La personne part depuis la position A sans vitesse initiale. En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, établir l'expression, puis calculer la valeur de sa vitesse en O.

2. On choisit comme origine des dates l'instant où la personne se trouve en O. Établir les équations horaires du mouvement dans le repère (O ; x, z).

3. Établir l'équation de la trajectoire du centre de masse de la personne.



Données

- Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
- Masse de la personne : $m = 73 \text{ kg}$.

Solution rédigée

• On utilise le Réflexe 1.

Définition du système et du référentiel, et inventaire des forces

1. Le mouvement du système {personne} est étudié dans un référentiel terrestre supposé galiléen.

Le système est soumis à son poids et à l'action du toboggan.

• On utilise le Réflexe 4.

Vérification du travail des forces non conservatives

Le poids est une force conservative. L'action du toboggan ne travaille pas, car elle est constamment perpendiculaire au vecteur déplacement. Entre les positions A et O, il y a donc conservation de l'énergie mécanique :

$$\Delta \mathcal{E}_{m, A \rightarrow O} = \mathcal{E}_{m, O} - \mathcal{E}_{m, A} = 0, \text{ soit } \mathcal{E}_{m, O} = \mathcal{E}_{m, A} \text{ où } \mathcal{E}_{m, O} = \mathcal{E}_{p, O} + \mathcal{E}_{c, O}.$$

Exploitation de la conservation de l'énergie mécanique entre A et O

On cherche v_O , les autres grandeurs étant connues :

$$\mathcal{E}_{m, O} = m \times g \times h + \frac{1}{2} m \times v_O^2 \text{ et } \mathcal{E}_{m, A} = m \times g \times H \text{ car } v_A = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

$$\text{Il vient : } m \times g \times h + \frac{1}{2} m \times v_O^2 = m \times g \times H \text{ puis } v_O = \sqrt{2g \times (H - h)}.$$

$$v_O = \sqrt{(2 \times 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}) \times (3,5 \text{ m} - 0,85 \text{ m})} = 7,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

• On utilise le Réflexe 2.

Utilisation de la deuxième loi de Newton

2. D'après la deuxième loi de Newton : $\Sigma \vec{F} = m \vec{g} = m \vec{a}$, et ainsi $\vec{a} = \vec{g}$.

Dans le repère choisi, le vecteur accélération a pour coordonnées cartésiennes :

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases} \text{ Or } \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \text{ donc } \vec{v} \begin{cases} v_x = C_x \\ v_z = -g \times t + C_z \end{cases} \text{ de plus } \vec{v} \begin{cases} v_{x,0} = v_0 \times \cos \alpha \\ v_{z,0} = v_0 \times \sin \alpha \end{cases}$$

Expression des coordonnées du vecteur accélération

$$\text{Par identification } \begin{cases} C_x = v_0 \times \cos \alpha \\ C_z = v_0 \times \sin \alpha \end{cases} \text{ d'où } \vec{v} \begin{cases} v_x = v_0 \times \cos \alpha \\ v_z = -g \times t + v_0 \times \sin \alpha \end{cases}$$

Recherche de primitives et utilisation des conditions initiales sur la vitesse

$$\text{Or } \vec{v} = \frac{d\vec{OG}}{dt} \text{ donc } \vec{OG} \begin{cases} x = v_0 \times \cos \alpha \times t + D_x \\ z = -\frac{1}{2} g \times t^2 + v_0 \times \sin \alpha \times t + D_z \end{cases} \text{ de plus } \vec{OG}_0 = \begin{cases} x_0 = 0 \\ z_0 = 0 \end{cases}$$

Recherche de primitives et utilisation des conditions initiales sur la position

$$\text{Par identification } \begin{cases} D_x = 0 \\ D_z = 0 \end{cases} \text{ d'où } \vec{OG} \begin{cases} x = v_0 \times \cos \alpha \times t \\ z = -\frac{1}{2} g \times t^2 + v_0 \times \sin \alpha \times t \end{cases}$$

• On utilise le Réflexe 3.

Extraction de t de la plus simple équation horaire

$$3. \text{ On a } x = v_0 \times \cos \alpha \times t \text{ donc } t = \frac{x}{v_0 \times \cos \alpha}.$$

$$z = -\frac{1}{2} g \times \left(\frac{x}{v_0 \times \cos \alpha} \right)^2 + v_0 \times \sin \alpha \times \frac{x}{v_0 \times \cos \alpha}$$

$$\text{soit } z = -\frac{g}{2(v_0 \times \cos \alpha)^2} \times x^2 + \tan \alpha \times x.$$

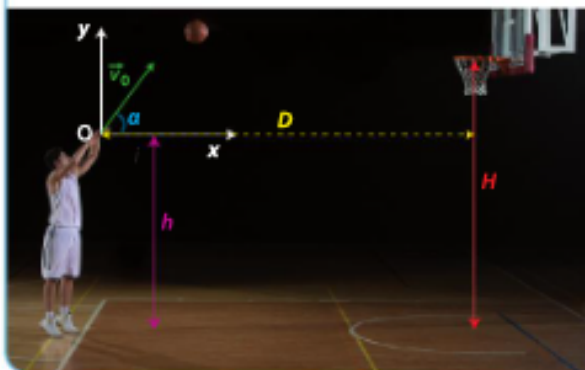
$z(x)$ est de la forme $z(x) = Ax^2 + Bx + C$: le mouvement est parabolique.

Remplacement de t dans l'autre équation horaire

Répondre au QCM de fin de chapitre

A

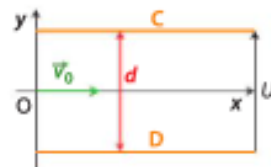
Un ballon de basket est lancé avec la vitesse initiale $\vec{v}_0$ contenue dans le plan (Oxy). On néglige toute autre force que le poids $\vec{P}$ du ballon.



$$\begin{aligned} v_0 &= 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ \alpha &= 40^\circ \\ h &= 2,2 \text{ m} \\ D &= 4,6 \text{ m} \\ H &= 3,05 \text{ m} \end{aligned}$$

B

Un proton de charge $q = +e$ entre, avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$, entre les plaques C et D d'un condensateur plan où règne un champ électrique $\vec{E}$.



Donnée

Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s), puis vérifier la correction p. 462.

A

B

C

1 Des champs uniformes



Si erreur, revoir § 1 p. 242

1. Dans la situation A, le vecteur champ de pesanteur est :	horizontal.	vertical vers le haut.	vertical vers le bas.
2. Le champ de pesanteur est uniforme à l'échelle :	d'un terrain de basket.	d'un continent.	de la Terre.
3. Dans un condensateur plan, le champ électrique est :	uniforme.	perpendiculaire aux plaques.	orienté de la plaque positive vers la plaque négative.

2 Le mouvement dans un champ uniforme



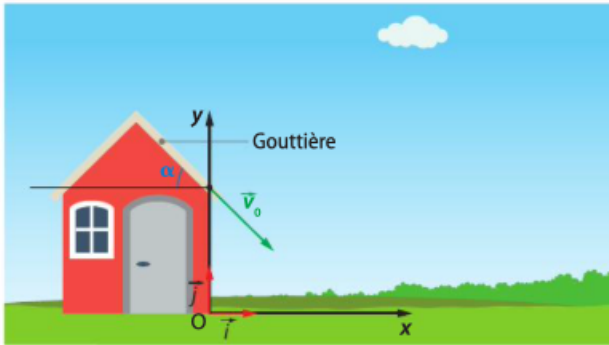
Si erreur, revoir § 2 p. 242

4. Dans la situation A, le vecteur accélération $\vec{a}_G$ du centre de masse du ballon est :	horizontal.	vertical vers le haut.	vertical vers le bas.
5. Dans la situation A, à la date $t = 0 \text{ s}$, la coordonnée horizontale du vecteur vitesse est :	$v_{x_0} = v_0$	$v_{x_0} = v_0 \times \sin \alpha$	$v_{x_0} = v_0 \times \cos \alpha$
6. Dans la situation A, $v_x = v_0 \times \cos \alpha$. Le mouvement horizontal du ballon est :	ralenti.	uniforme.	accélééré.
7. Dans la situation A, $y = -\frac{g}{2(v_0 \times \cos \alpha)^2} \times x^2 + \tan \alpha \times x$. Quand le centre de masse G du ballon a parcouru la distance horizontale D :	$y = 2,1 \text{ m}$	$y = -4,3 \text{ m}$	$y = -0,1 \text{ m}$
8. Dans la situation B, si la plaque C est chargée négativement et D positivement, le proton est :	dévié vers le bas.	dévié vers le haut.	accélééré sans être dévié.
9. Dans un accélérateur linéaire de particules chargées :	le champ électrique $\vec{E}$ est perpendiculaire au vecteur vitesse $\vec{v}$ des particules chargées.	les particules chargées sont déviées.	le champ électrique $\vec{E}$ a la même direction que le vecteur vitesse $\vec{v}$ des particules chargées.

Préparation à l'ECE

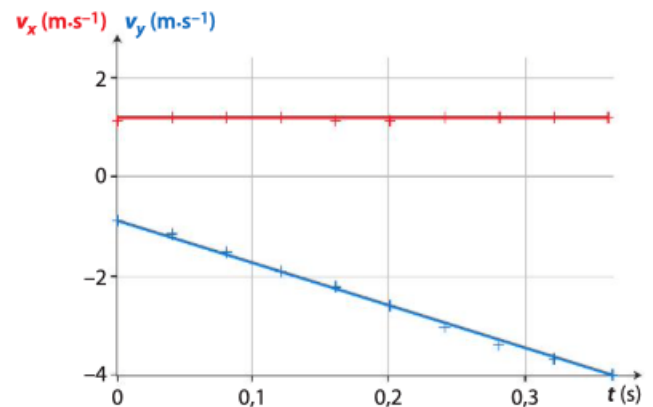
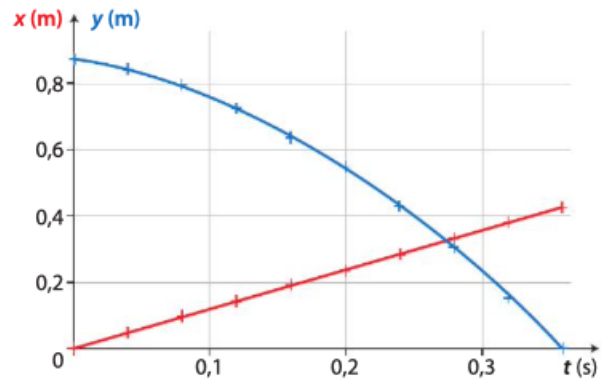
Dispositif expérimental

On étudie, dans un référentiel terrestre supposé galiléen, le mouvement d'une balle de masse $m = 50$ g assimilée à son centre de masse G, lâchée de la gouttière d'une cabane de jardin dont la direction fait un angle α avec l'horizontale. Lorsqu'elle quitte la gouttière à la date $t = 0$ s, la balle a une vitesse initiale $\vec{v}_0$. Le repère d'étude $(O; \vec{i}, \vec{j})$ sera choisi comme indiqué sur la figure ci-dessous. On suppose que l'action de l'air est négligeable. On enregistre une vidéo de la chute de la balle.



Travail à effectuer

1. **ANA-RAIS** En appliquant la deuxième loi de Newton, déterminer les coordonnées cartésiennes des vecteurs accélération, vitesse et position de la balle à chaque instant.
2. **APP-ANA-RAIS** Proposer un traitement informatique, à partir de la vidéo, permettant d'obtenir les courbes ci-après.



3. **ANA-RAIS-RÉA** Dédurre de ces courbes :
 - la hauteur h de départ ;
 - la valeur v_0 de la vitesse initiale ;
 - l'angle α .

Sujets type bac du chapitre

Livret exercices de révisions physique bac

Type bac 3 : LE TRÉBUCHET (p 17)

Type bac 4 : DÉTERMINATION DU RAPPORT e/m D'UN ÉLECTRON (p 18)

Type bac 5 : UN PEU DE BALISTIQUE (p 21)

Type bac 6 : SAUT À L'ÉLASTIQUE (p 22)

Type bac 7 : SAUT À LA PERCHE (p 24)

Type bac 8 : PROFESSEUR LEWIN (p 26)

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :

