Exercices révision générale

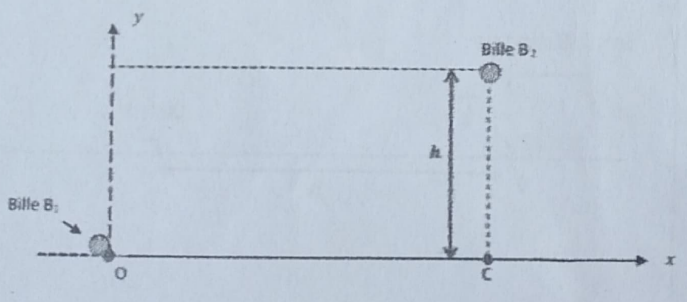
EXERCICE 1

Pour mieux préparer leur devoir de niveau, les élèves d'une classe de Terminale scientifique du lycée classique traitent l'exercice suivant :
La masse m_1=180mg d'un alcool A saturé est complètement oxydé dans une solution de dichromate de potassium de quantité de matière $n_2=10^{-3}$mol pour donner un composé B. Le composé B réagit avec la 2,4-DNPH mais ne réagit pas avec le réactif de Tollens.
L'équation –bilan de la réaction d'oxydation-réduction est :
$3C_nH_{2n+1}-OH + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^+ \rightarrow 3C_nH_{2n}O + 2Cr^{3+} + 15H_2O$.
On donne : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$, $M_C = 12g.mol^{-1}$, $M_O = 16g.mol^{-1}$, $M_H = 1g.mol^{-1}$.

1.
   1.1. Nomme la famille du composé B.
   1.2. Ecris la formule développée du groupe caractéristique du composé B.
2. Détermine :
   2.1. La quantité de matière n_1 de l'alcool A.
   2.2. La masse molaire M_A du composé A.
   2.3. La formule brute du composé A.
3. Ecris les formules semi-développées des composés A et B. Nomme-les.
4. Ecris :
   4.1. La demi-équation d'oxydation.
   4.2. La demi-équation de réduction.
   4.3. L'équation-bilan de la transformation de A en B.

EXERCICE 2

Une bille B_1 lancée supposée ponctuelle, de masse m_1, arrive au point O avec une vitesse horizontale $\vec{v}_0$. A partir du point O, la bille B_1 est soumise à une force de frottement $\vec{f}$.
A la verticale passant par le point C, à une hauteur h de la piste, on accroche une bille B_2 de masse $m_2 = m_1$. Au passage de la bille B_1 en O, on lâche sans vitesse initiale la billeB_2 (voir la figure ci-dessous).
On choisit comme origine des espaces le point O et comme origine des dates l'instant où la bille B_1 passe au point O.
On donne : m_1=200g ; g=10m/s² ; h =2m ; $v_0 = 4m/s$ et f =0,4N.



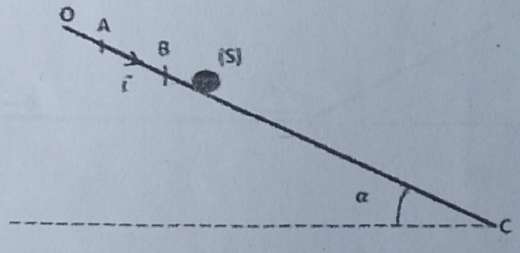
1. Etude du mouvement de la bille B_1
   1.1. Fais l'inventaire des forces extérieures qui agissent sur la bille. Représente-les sur un schéma.
   1.2. Détermine l'accélération a de la bille B_1. En-déduis la nature de son mouvement.
   1.3. Etablis les équations horaires $(x_1 ; y_1)$ du mouvement de la bille B_1.
2. Etude du mouvement de la bille B_2
   2.1. Fais l'inventaire des forces appliquées sur la bille B_2.
   2.2. Etablis les équations horaires $(x_2 ; y_2)$ du mouvement de la bille B_2.
3. Les billes B_1 et B_2 se croisent au point C. Détermine :
   3.1. La durée Δt que met la bille B_2 pour arriver au point C.
   3.2. La distance d=OC.

EXERCICE 3

Un solide (S) de centre d'inertie G et de masse m peut se déplacer sur un plan incliné faisant un angle α avec l'horizontale. Un dispositif d'enregistrement relié à un ordinateur permet de repérer les positions du centre d'inertie G du solide et de mesurer sa vitesse instantanée à chaque instant. Le solide est lâché sans vitesse initiale d'un point O du plan et son mouvement suit la ligne de plus grande pente. La position du point G est repérée par son abscisse dans le repère $(O ; \vec{i})$. L'action des forces de frottement est assimilée à une force constante f.
Le dispositif d'enregistrement est déclenché à l'instant t_0=0 au moment où le centre d'inertie G se trouve à un point A. La position du point A est repérée par son abscisse x_0 et sa vitesse v_0. On prendra comme origine des espaces, le point O et comme origine des dates, l'instant où le centre d'inertie G se trouve à un point A.
On donne les positions x_B et x_C de G et les vitesses v_B et v_c aux instants t_B et t_C.

	temps t (s)	position x (m)	vitesse v (m/s)
point B	0,3	0,18	0,57
point C	0,7	0,48	0,929

Données : m =200g ; α=30° ; g=10m/s².



Exercices révision générale

1.
   1.1. Fais l'inventaire des forces s'appliquant au solide (S).
   1.2. Représente-les sur un schéma.
2.
   2.1. Exprime l'accélération a du point G au cours du mouvement en fonction de x_B, x_C, v_B, v_C.
   2.2. Calcule la valeur de l'accélération a.
3. Détermine la force de frottement f.
4.
   4.1 Etablis les expressions des équations horaires de l'abscisse $x(t)$ et la vitesse $v(t)$ du mouvement du centre d'inertie G du solide dans le repère $(O ; \vec{i})$.
   4.2 Détermine les valeurs numériques de la position x_0 et de la vitesse v_0 du centre d'inertie G du solide au moment où l'enregistrement est déclenché.
   4.3 Détermine la durée Δt que met le solide pour parcourir la distance OA.

EXERCICE 4

Une automobile (A) assimilée à son centre d'inertie, démarre moteur coupé du point B et arrive au point O avec une vitesse v_0. la piste BO de longueur ℓ, inclinée d'un angle $\propto$ par rapport à l'horizontale est rugueuse. L'automobile parcourt le tronçon BO pendant une durée Δt.

A partir du point O, l'automobile se déplace sur une piste horizontale avec une accélération a_2 constante pendant une durée $\Delta t'$ puis maintient sa vitesse constante. A la fin de la phase d'accélération sa vitesse est v_1.

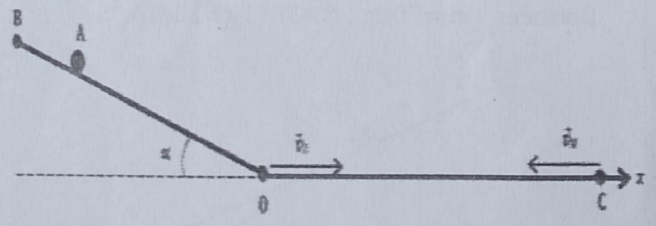
Deux (2) minutes après le passage de l'automobile au point O, un motard (M) situé au point C tel que OC=d, se déplace en sens inverse de celui de l'automobile avec une vitesse constante v_M (voir figure).

Il rencontre l'automobile à un instant t_R et à une distance d' du point C.

On suppose que tous ses déplacements se font en ligne droite.

L'origine des dates, l'instant de passage de l'automobile au point O et l'origine des espaces est le point O.

On donne : g=10m.s^{-2} ; m_A =900kg ; $\propto = 20°$;
$\ell = 100$m ; $v_0 = 20$m/s ; $v_m = 25$ m/s ; d=5km ;
$\Delta t' = 4$s ; $v_1 = 30$m/s.



Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

1. Etude sur le plan incliné (BO)
   1.1. Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées à l'automobile. Représente-les.
   1.2. Détermine :
      1.2.1. L'accélération a_1 de l'automobile.
      1.2.2. La durée Δt du parcours BO.
      1.2.3. La valeur des forces de frottement f.
2. Etude sur le plan horizontal (OC)
   2.1. Détermine l'accélération a_2 de l'automobile.
   2.2. Etablis les équations horaires $x_{A1}(t)$ et $x_{A2}(t)$ des deux phases du mouvement de l'automobile ainsi que celle du motard $x_M(t)$.
   2.3. Détermine la date t_R et l'abscisse x_R de rencontre des deux mobiles sachant qu'elle a lieu pendant la deuxième phase du mouvement de l'automobile.
   2.4. Détermine la distance d' parcourue par le motard au moment de la rencontre.

EXERCICE 5

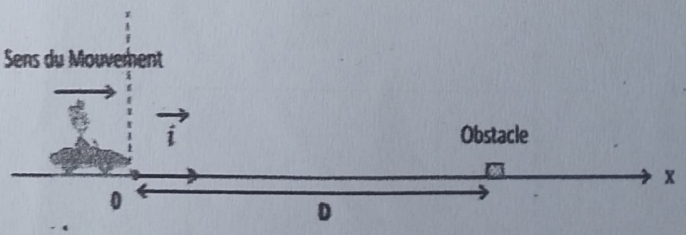
Sur une route rectiligne horizontale, une auto arrive au point O avec une vitesse constante de $v =$ 30 m/s. Soudain, un obstacle fixe apparaît sur la route à une distance D = 100 m. Le conducteur un peu distrait, freine deux (2) secondes après en vue de s'arrêter avant l'obstacle.

Au cours du freinage, la valeur de la décélération de l'auto est a=10m/s^2.

A l'instant pris comme origine des dates, l'auto est à la distance D de l'obstacle (voir figure).

On prendra l'origine des espaces le point O et l'origine des dates, l'instant de passage au point O.

1. Détermine la distance ℓ parcourue par l'auto avant son freinage.
2. Etablis l'équation horaire :
   2.1. $x_1(t)$ avant la phase du freinage ;
   2.2. $x_2(t)$ pendant la phase du freinage.
3. Détermine la distance d parcourue au cours du freinage de l'auto jusqu'à son arrêt.
4. Montre que l'auto touche l'obstacle.
5. Détermine :
   5.1.la date t à laquelle l'auto arrive à l'obstacle.
   5.2. la vitesse v de l'auto à l'obstacle.

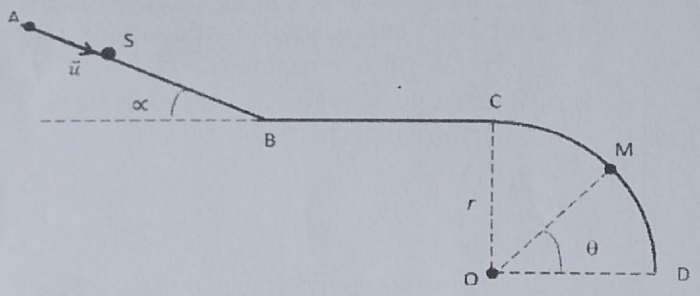


Exercices de révision

Exercices révision générale

EXERCICE 6

Un solide (S) de masse m considéré comme ponctuel est lâché en A sans vitesse initiale. Il peut glisser le long d'un tremplin ABCD. On donne : m=2kg ; r=1m ; $\propto$ =30° ; g=10m/s²



1. *Etude sur le plan incliné AB*

Sur la piste AB, les frottements sont négligeables.

1.1. Fais le bilan des forces extérieures exercées sur le solide et représente-les.

1.2. Calcule la valeur de l'accélération a_u du mouvement du solide. En déduis la nature du mouvement du solide.

1.3. Etablis les équations horaires x(t) et v(t) du solide. On prendra comme origine des espaces le point A et comme origine des dates, le démarrage du solide.

1.4. Le solide met deux (2) secondes pour arriver au point B. Calcule la vitesse de passage v_B au point B.

2. *Etude sur le plan horizontal BC*

Sur la piste BC, les forces de frottement sont assimilables à une force $\vec{f}$ parallèle au déplacement et de valeur constante et égale à 6N.

2.1. Détermine l'accélération a_2 du mouvement du solide. En-déduis la nature de son mouvement.

2.2. Calcule la distance BC = L parcourue par le solide jusqu'à l'arrêt au point C.

3. *Etude sur le plan circulaire*

Le solide aborde la partie circulaire parfaitement lisse (sans frottements) avec une vitesse v_C=0.

3.1 Fais le bilan des forces extérieures s'exerçant sur le solide. Représente-les.

3.2 Montre qu'en un point M défini par l'angle $\theta = (\overrightarrow{OD}, \overrightarrow{OM})$, l'expression de la vitesse v_M $=\sqrt{2gr(1 - Sin\ \theta)}$.

3.3 Exprime l'expression de la réaction R_N de la piste en fonction de θ, m et g.

3.4 En déduis la valeur de θ_0 de l'angle θ lorsque le solide quitte la piste.

EXERCICE 7

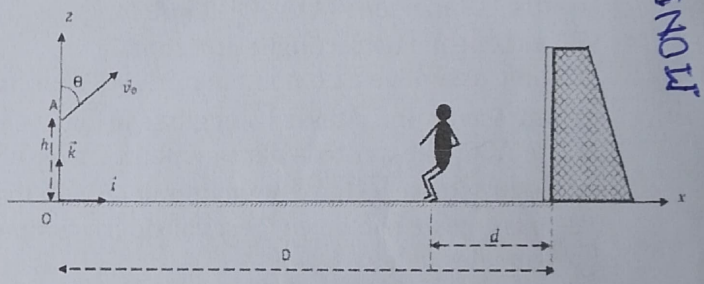
Pour mieux préparer leur examen, un groupe d'élèves décide de traiter le sujet suivant :

Les forces de frottement dues à l'air sont négligée et le ballon est assimilé à un point matériel de masse m.

Au cours d'une phase de jeu de football, Méssi, le meilleur joueur du monde, voyant la position avancée du gardien de but adverse, tente de marquer en le lobant. Il effectue donc une reprise de volée. Le pied de Méssi est à une hauteur h du sol lors de la reprise de volée.

Le gardien de but se trouve à une distance d de la ligne de but.

Méssi, placé au point O, communique au ballon, à une distance D de la ligne de but, une vitesse $\vec{v}_0$ dont la direction fait un angle Θ avec la verticale.



A la date t =0 où Méssi frappe le ballon, un défenseur de l'équipe du gardien qui se trouvait sur la même ligne que lui à la distance d de la ligne de but, s'élance sans vitesse initiale vers les buts avec une accélération a. Il voudrait empêcher le but. Pour cela, il faut qu'il arrive avant le ballon sur la ligne de but. Son mouvement est rectiligne accéléré suivant l'axe (O x) d'accélération a'.

On prendra comme origine des dates l'instant où Méssi frappe le ballon et comme origine des espaces le point O.

Données : g = 10 m/s² ; Θ = 60° ; v_0 = 20m/s ; D = 34,64m ; d = 4,41m ; a'=2m/s² ; h=1m.

1. Etude du mouvement du ballon

1.1. Donne les composantes dans le repère (O, x, z):

1.1.1. de la vitesse initiale $\vec{V}_0$.

1.1.2. de la position initiale $\overrightarrow{OA}$.

1.1.3. L'accélération terrestre $\vec{g}$.

1.2.

1.2.1. En utilisant le théorème du centre d'inertie, écris les composantes de l'accélération $\vec{a}$ de du ballon.

1.2.2. Etablis les équations horaires x(t) et z(t) du mouvement du ballon.

1.2.3. Etablis l'équation cartésienne numérique $z(x)$ de la trajectoire.

Exercices révision générale

1.3. Détermine le temps mis Δt par le ballon pour arriver à la hauteur de la ligne de but.

2. Etude du mouvement du défenseur.

2.1. Ecris l'équation horaire $x'(t)$ du mouvement.

2.2. Détermine le temps $\Delta t'$ mis par le défenseur pour arriver sur la ligne de but.

3.

3.1. Compare Δt et $\Delta t'$.

3.2. Dis si le défenseur parvient à empêcher le but. Justifie ta réponse.

EXERCICE 8

Un jeu consiste à faire tomber une bille de masse m dans un réceptacle P situé à une distance ℓ du point C'. La piste ABC située dans un plan vertical se trouve à une hauteur h du sol.

AB est une portion circulaire de rayon r et de centre O, telle que : $(\overline{OA}, \overline{OB}) = \alpha$.

BC est une partie rectiligne horizontale.

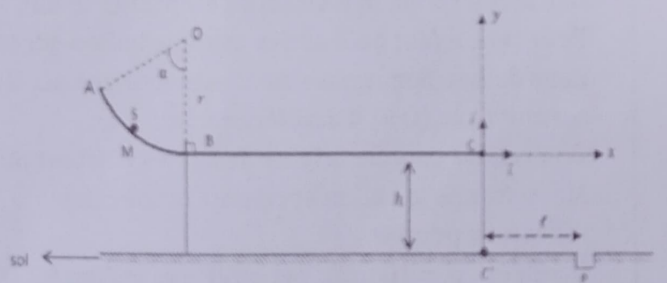
La bille assimilée à un point matériel (S) part du point A avec une vitesse $\vec{V}_A$ et glisse le long de la piste ABC. Elle quitte la piste au point C avec un vecteur vitesse $\vec{V}_C$ horizontal de valeur V_C. L'instant de passage de la bille en C est considéré comme origine des dates.

L'objectif est de déterminer la vitesse initiale V_A appliquée à la bille pour qu'elle tombe dans le réceptacle.

Dans tout l'exercice, les frottements sont négligés.

Données : $r = 0{,}5\text{m}$; $\alpha = 60°$;

$g = 10\text{m/s}^2$; $m = 100\text{g}$; $h = 0{,}45\text{m}$; $\ell = 1{,}5\text{m}$.



A. Mouvement sur la portion circulaire AB

1.

1.1 Fais l'inventaire des forces extérieures agissant sur la bille entre A et B.

1.2 Représente ces forces sur un schéma au point M.

2.

2.1. Enonce le théorème de l'énergie cinétique.

2.2. En appliquant le théorème énoncé, montre que l'expression de la vitesse de la bille au point A est $V_A = \sqrt{-2gr(1-\cos\alpha) + V_B^2}$.

B. Mouvement sur la partie rectiligne BC

1. Fais l'inventaire des forces extérieures agissant sur la bille entre B et C. Représente-les.

2.

2.1. Enonce le théorème du centre d'inertie.

2.2. En appliquant le théorème énoncé, détermine l'accélération a.

2.3. Déduis-en la nature du mouvement de la bille.

C. Mouvement dans le champ de pesanteur

1. Etablis les expressions des équations horaires de la bille dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$.

2. Montre que l'équation cartésienne de la trajectoire dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$ est $y(x) = \frac{-5}{V_C^2}x^2$.

3.

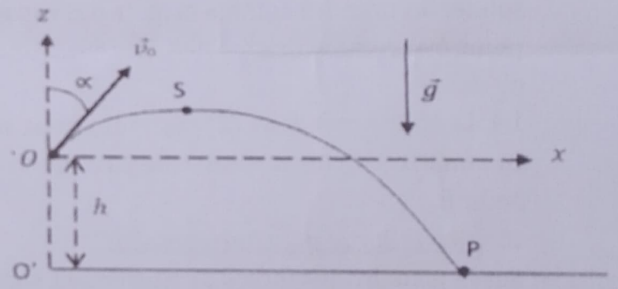
3.1. Donne les coordonnées du réceptacle P.

3.2. Détermine la vitesse V_C pour que la bille tombe dans le réceptacle P.

4. Détermine la vitesse V_A. Tu utiliseras la relation établie en A.2).

EXERCICE 9

Un projectile de masse m est lancé dans le champ de pesanteur $\vec{g}$ avec une vitesse V_0 faisant un angle α avec la verticale. Il part d'un point O situé à une altitude h du sol. Il tombe à un point P du sol. On néglige les frottements de l'air. (Voir figure ci-dessous)



On donne : $g = 10\text{m/s}^2$; $V_0 = 5\text{m/s}$; $\alpha = 45°$;

$OP = 5\text{m}$

1. L'équation de la trajectoire du projectile est :

a. $z = \frac{-g}{2.v_0^2.\sin^2\alpha}x^2 + \frac{1}{tan\alpha}x + h$ b. $z = \frac{-g}{2.v_0^2.\cos^2\alpha}x^2 + x.tan\alpha$ c. $z = \frac{-g}{2.v_0^2.\sin^2\alpha}x^2 + \frac{1}{tan\alpha}x$

2. Au sommet S :

2.1. Le vecteur-vitesse $\vec{V}_S$ est :

a. horizontal b. vertical c. oblique

2.2 L'expression littérale de la hauteur maximale h_{max} par rapport au sol est :

a. $\frac{V_0^2.\cos^2\alpha}{2g}$ b. $\frac{V_0^2.\cos^2\alpha}{2g} - h$ c. $\frac{V_0^2.\cos^2\alpha}{2g} + h$

3. L'altitude h vaut :

a. 10m b. 5m c. 7m

Pour chaque proposition ci-dessus, associe chaque numéro à la lettre correspond à la bonne réponse.

Exemple : 1-a ou 1-b ou 1-c

EXERCICE 1

Lors d'une séance de travaux dirigés, votre professeur de physique-chimie vous propose l'exercice suivant :

L'expérience est schématisée ci-dessous.

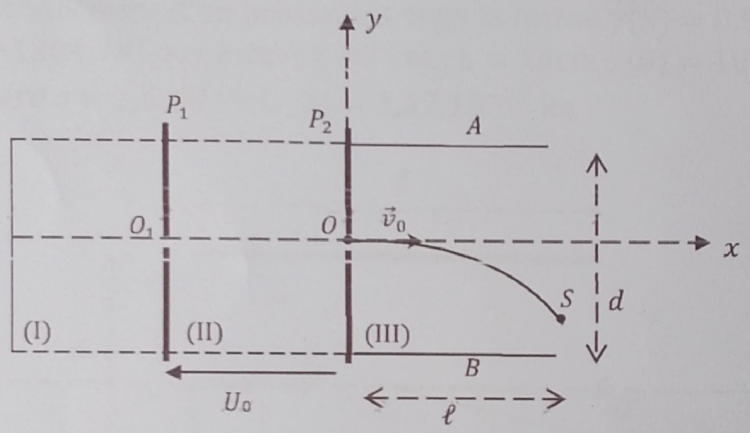
Une chambre d'ionisation (I) produit des ions $C\ell^-$. Dans la chambre (II), ces ions arrivant en O_1 avec une vitesse quasiment nulle, sont accélérés par une tension U_0 (représentée sur le schéma) entre les plaques verticales P_1 et P_2. Ils arrivent dans la chambre (III) entre les plaques horizontales A et B avec le vecteur vitesse $\vec{v}_0$ horizontal au point O. Les plaques A et B, de longueur ℓ sont distantes de d. On établit une d.d.p $U=V_B - V_A$ positive entre ces plaques. Les ions sortent plaques A et B à un point S de coordonnées x_S et y_S.

L'axe (O, x) passe par le milieu des plaques A et B (voir schéma ci-dessous).

On négligera le poids des ions par rapport aux autres forces.

On étudiera le mouvement d'un ion $C\ell^-$ de masse m et de charge q.

Données : $d = 3\text{cm}$; $x_S = 6\text{cm}$; $y_S = -0{,}4\text{cm}$; charge élémentaire $e = 1{,}6.10^{-19}\,\text{C}$; $U = 36\text{V}$



1. Entre les plaques P_1 et P_2

1.1. Donne le signe de la tension U_0. Justifie ta réponse.

1.2. Établis l'expression de la vitesse V_0 en fonction de m ; e et U_0.

2. Entre les plaques A et B

2.1. Représente la force électrostatique $\vec{F}$ et champ électrostatique $\vec{E}$ entre les plaques A et B.

2.2.

2.2.1. Etablis Les équations horaires $\vec{V}(t)$ et $\overrightarrow{OM}(t)$ du mouvement de l'ion dans le repère (O, x, y).

2.2.2. Ecris l'équation de la trajectoire sous la forme $y(x) = kx^2$, où k est une constante fonction de d, U_0 et U.

2.3.

2.3.1. Donne la longueur ℓ des plaques A et B.

2.3.2. Détermine la tension U_0.

EXERCICE 2

L'unité pédagogique (UP) de Physique-Chimie Cocody 2 organise un devoir d'UP en vue de préparer ses élèves à l'examen régional. Pour cela, elle propose l'exercice suivant :

Des proton (H^+) sont émis par une source (S) à côté d'une plaque A. Entre les plaques A et B, on établit une différence de potentiel (d.d.p) $U_0=V_B-V_A$. Ces protons émis sans vitesse initiale arrivent à la plaque B avec une vitesse $\vec{V}_0$ et la traversent par l'ouverture O_1. Les protons arrivent en O après avoir traversé le vide entre les points O_1 et O. Ils pénètrent entre les plaques horizontales C et D avec une vitesse $\vec{V}_0$ horizontale. Les plaques C et D, de longueur ℓ sont distantes de d. On établit une d.d.p $U=V_C-V_D$ entre ces plaques.

A la sortie du condensateur, la trajectoire des protons est rectiligne. Ces protons arrivent à un point P. La déviation électrostatique est $Y=O_2P$. L'axe vertical contenant le point P est situé à une distance L du milieu K des plaques C et D (voir schéma ci-dessous).

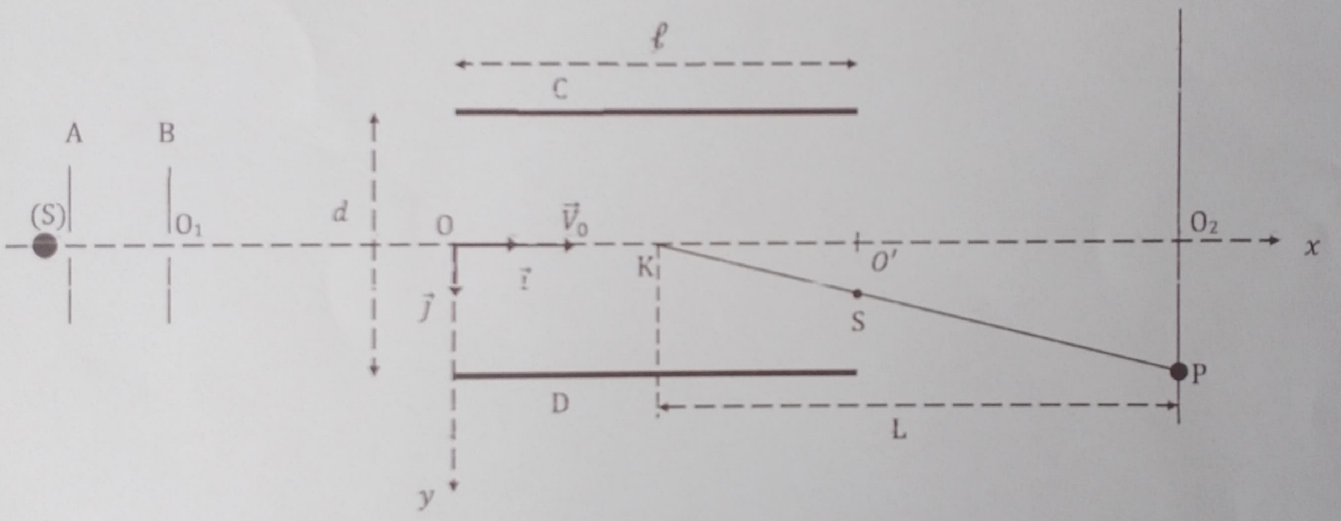
On négligera le poids des protons par rapport aux autres forces.

On étudiera le mouvement d'un proton de masse m et de charge e.

L'équation de la trajectoire d'un proton est sous la forme $y(x) = 0{,}96x^2$.

Données : $U_0 = -1304{,}7V$; $d = 2$ cm ; $\ell = 7$ cm ; L = 14cm ; $|U| = 100V$;

charge élémentaire $e = 1{,}6.10^{-19}$ C ; $m = 1{,}67.10^{-27}$ kg.



1.

1.1. Représente la force électrostatique $\vec{F}_0$ et le champ électrostatique $\vec{E}_0$ entre les plaques A et B.

1.2. Enonce le théorème de l'énergie cinétique.

1.3. Détermine la valeur V_0 de la vitesse.

2. On prendra par la suite $V_0 = 5.10^5 m.s^{-1}$.

2.1.

2.1.1. Représente la force électrostatique $\vec{F}$ et le champ électrostatique $\vec{E}$ entre les plaques C et D.

2.1.2. Précise le signe de la tension U. justifie ta réponse.

2.2.

2.2.1. Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du proton.

2.2.2. Retrouve l'équation $y(x)$ de la trajectoire.

2.3. Détermine les coordonnées du point de sortie S des plaques C et D.

2.4. Détermine la déviation Y du proton.