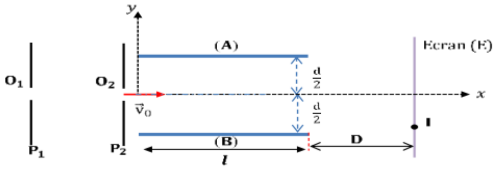
Prof. : M. TEHUA
0546234613

Evaluation 1 à faire à la maison

Dans tout l'exercice, on négligera le poids de la particule devant toute autre force.



Une particule de charge $q = 2e$ et de masse $m = 9{,}62.10^{-27}$ kg, sortant d'une chambre d'ionisation, pénètre avec une vitesse négligeable par un trou O_1, dans l'espace compris entre deux plaques verticales P_1 et P_2. Elle en sort en O_2 avec une vitesse $v_0 = 5{,}16.10^5\ m.s^{-1}$.

1- Déterminer le signe et la valeur de la tension $\mathbf{U_{P_1P_2}}$. On donne: $e = 1{,}6.10^{-19}$C.

2- A la sortie de O_2, la particule pénètre avec la vitesse $\vec{v}_0$ horizontale, entre les armatures A et B d'un condensateur, de longueur $\boldsymbol{l}$ entre lesquelles on applique une tension $U_{AB} = U_0 = 220$ V. On donne $AB = d = 4$ cm et $\boldsymbol{l} = 10$cm.

2.1- Etablir dans le repère d'axes(Ox) et (Oy) les équations horaires du mouvement des ions entre A et B.

2.2- Montrer que la trajectoire est une parabole d'équation $y(x) = -0{,}34\,x^2$.

2.3- La particule sort des plaques A et B, percute un écran **E** au point **I**.

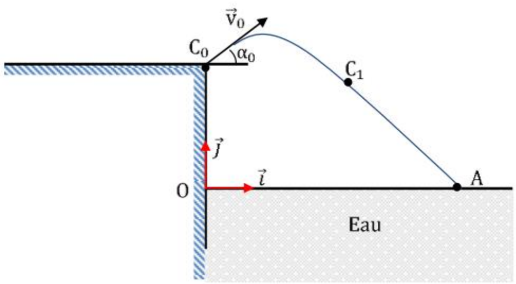
2.3.1- Justifier que la particule sort effectivement des plaques.

2.3.2- A quelle distance **D** des plaques A et B, l'écran **E** est-il situé ?

Evaluation 2 à faire à la maison

Un élève s'amuse à plonger dans l'eau d'une piscine à partir d'un plancher. Il veut attraper un ballon flottant sur l'eau au point **A**. A la date $t = 0$, l'élève s'élance du plancher avec une vitesse $\vec{v}_0$, de valeur v_0, inclinée d'un angle α_0 par rapport à l'horizontale. L'angle α_0 est toujours le même. Sa valeur est $\alpha_0 = \frac{\pi}{4}$ rad. La vitesse v_0 peut varier.

On étudie le mouvement du centre d'inertie **C** du plongeur dans le référentiel terrestre supposé galiléen. On associe à ce référentiel le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, voir schéma.



A la date $t = 0$, le centre d'inertie de l'élève est en C_0 tel que $OC_0 = 2$m.
On prend $g = 9{,}8\ m.s^{-2}$.

1- Donne, à l'instant du départ, les coordonnées :

1.1- Du vecteur position $\overrightarrow{OC_0}$;

1.2- Du vecteur vitesse $\vec{v}_0$;

1.3- Du vecteur accélération de la pesanteur $\vec{g}$

2- Le théorème du centre d'inertie permet d'obtenir les équations horaires donnant la position du centre d'inertie **C** à chaque instant compris entre le départ et l'arrivée dans l'eau. Les frottements contre l'air sont négligés. On admettra les résultats suivants :

$\overrightarrow{OC} = x\vec{i} + y\vec{j}$ avec $x = v_0 \cos\alpha_0 t$ et $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin\alpha_0 t + y_0$.

2.1- Etabli l'équation littérale de la trajectoire $y = f(x)$.

2.2- Utilise les valeurs numériques pour vérifier que l'équation peut s'écrire : $y = -9{,}8\frac{x^2}{v_0^2} + x + 2$.

2.3- Détermine littéralement à l'instant t, pour la position C_1 du schéma :

a- Les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}$;

b- Les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{v}$;

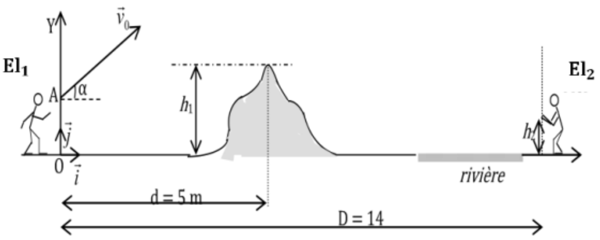
c- Représente qualitativement sur un schéma ces vecteurs au point C_1 de la trajectoire.

3- L'élève souhaite tomber exactement sur le ballon flottant au point A tel que $OA = 2m$. Recherche la valeur de $\vec{v}_0$ permettant cela.

4- Sachant que sa vitesse initiale maximum vaut $v_{max} = 7 m.s^{-1}$.Donne la distance maximale à laquelle doit se trouver le ballon pour que l'élève puisse l'attraper en plongeant.

Situation d'évaluation

Deux élèves (El_1 et El_2)se lancent une orange de masse $m = 200\ g$. un élève (El_2) se trouve au bord d'une rivière derrière une termitière (voir figure ci-dessous). La termitière se trouve à la distance $d = 5\ m$ du point O et sa hauteur est $h_1 = 4\ m$. L'orange est lancé d'un point A par (El_1), dans un plan vertical avec une vitesse $\vec{v}_0$ faisant un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontale. On néglige l'action de l'air sur l'orange. On donne $OA = h_0 = 2$ m ; $g = 10$ m.s^{-2} ; $v_0 = 10$ m.s^{-1}. L'origine des temps est l'instant du lancé. (El_2) se trouve à 14 m de (El_1). Pour attraper l'orange, il tend ses mains à une hauteur $h_2 = 1{,}5$ m du sol et ne bouge pas.



1. Détermine :
   1.1. Les relations donnant les coordonnées x(t) et y(t), du centre d'inertie G de l'orange en fonction g, V_0, α et t,
   1.2. l'équation cartésienne de la trajectoire du point **G** dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ faire l'application numérique.
2. Montre que
   2.1. l'équation cartésienne de la trajectoire de G dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ s'écrit : $y = -0{,}10x^2 + x + 2$.
   2.2. L'orange passe au-dessus de la termitière.
3. Dis si
   3.1. El_2 pourra intercepter l'orange.
   3.2. L'orange tombera dans la rivière ou derrière El_2.