



EVALUATION TEST DU SAMEDI 27-11-2021

PHYSIQUE TC

DUREE 1H30

Exercice 1-Exploitation des résultats d'une expérience

/4points

Lors du championnat du monde d'athlétisme de 2003 à paris, le vainqueur de l'épreuve du lancé de poids a réussi un jet à une distance $D=21,69$ m.

L'entraîneur d'un de ses concurrents souhaite étudier ce lancé. Pour cela, il dispose pour le centre d'inertie du boulet, en plus de la valeur $21,69$ m du record, de la vitesse initiale V_A mesurée à l'aide d'un cinémomètre et de l'altitude h .

Données $V_A=14,14$ m/s, $h=2,62$ m. Un logiciel informatique lui permet de réaliser une simulation de ce lancé et de déterminer la valeur de l'angle du vecteur vitesse initial avec l'horizontale soit $\alpha=45^\circ$. Pour l'étude, on définit le repère d'espace $(Ox ; Oy)$ représenté ci-dessus. Le centre d'inertie du boulet

à l'instant où il quitte la main du lanceur est en A $(0 ; 2,62)$. L'entraîneur à étudier le mouvement du centre d'inertie du boulet et a obtenue 3 graphes :

-Le graphe de la trajectoire $y=f(x)$ du boulet.

-Les graphes $V_x =g(t)$ et $V_y =h(t)$ où V_x et V_y sont les composantes horizontale et verticale de la vitesse ; f , g et h sont des fonctions ; t est le temps.

1-Etude des résultats de la simulation.

1.1-Etude de la projection horizontale du mouvement du centre d'inertie du boulet. En utilisant la figure (2) et (3), déterminer :

- a) La composante V_{Ax} du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet à l'instant de date $t=0$. 0,25pt
- b) Nature du mouvement de la projection du centre d'inertie du boulet sur l'axe ox en justifiant votre réponse. 0,25pt
- c) La composante V_{Sx} du vecteur vitesse du centre d'inertie lorsque le boulet est au sommet S de sa trajectoire. 0,25pt

1.2- Etude des conditions initiales.

- a) En utilisant la figure 3, déterminer la composante V_{Ay} du vecteur vitesse initiale à l'instant de date $t=0$. 0,25pt
- b) A partir des résultats précédent, vérifier que la valeur de la vitesse initiale et l'angle de tir sont compatibles avec les valeurs respectives $V_A=14,14$ m/s et $\alpha=45^\circ$ données dans le texte. 0,5pt

1.3- Etude du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet. Déterminer toutes les caractéristiques du vecteur vitesse du centre d'inertie du boulet au sommet S de la trajectoire. 0,5pt

2. Etude théorique du mouvement du centre d'inertie du boulet.

2.1- Par application du théorème du centre d'inertie au boulet dans le référentiel terrestre galiléen déterminer le vecteur accélération du mouvement de son centre d'inertie. On suppose les frottements négligeables. 0,5pt

2.2- Dans le repère défini en introduction, montrer que les équations horaires du mouvement s'écrivent sous la forme $x=(V_A \cos \alpha).t$ et $y=-\frac{1}{2}.g.t^2 + (V_A \sin \alpha).t + h$ où V_A est la vitesse initiale du centre d'inertie du boulet et α l'angle que fait V_A avec l'horizontale. 1pt

2.3 Déterminer l'équation de la trajectoire 0,5pt

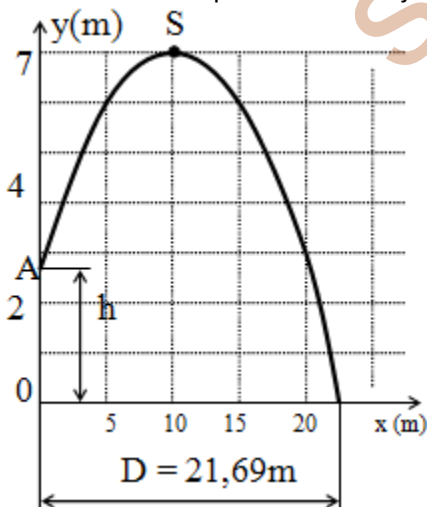


Figure 1

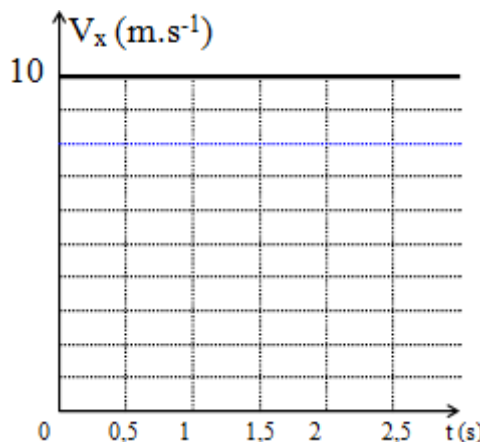


Figure2

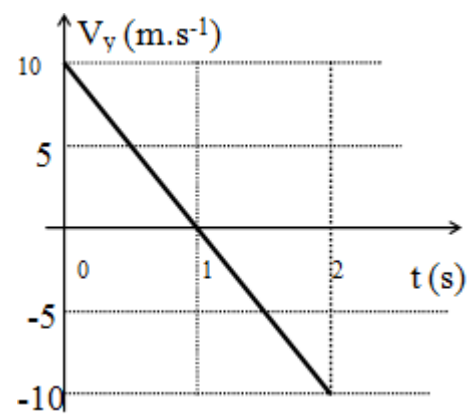


Figure3



EVALUATION TEST DU SAMEDI 27-11-2021

PHYSIQUE TC

DUREE 1H30

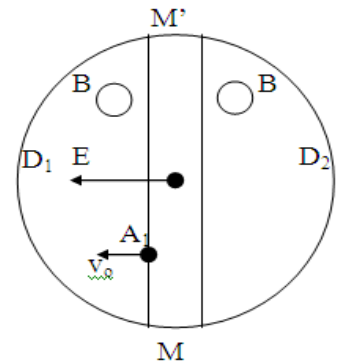
Exercice2 :

3pts

Soit un cyclotron à fréquence fixe. Un champ magnétique uniforme B est créé dans deux « dees », D_1 et D_2 , parallèlement à leurs axes. Un champ électrostatique E est créé dans l'intervalle étroit entre les « dees », perpendiculairement aux surfaces qui délimitent l'intervalle entre D_1 et D_2

La tension électrique établie entre les deux « dees », et qui crée le champ électrostatique est alternative de fréquence N de valeur maximale U_M (Le champ électrostatique est nul à l'intérieur des « dees »)

Les particules accélérées sont des protons, ils pénètrent en A avec une vitesse V_0 ; V_0 est orthogonale à B et à MM' » (voir figure.)



14.1 Montrer que, dans un « dee », le mouvement d'un proton est circulaire uni-

forme. (On admet que le poids du proton est négligeable devant la force magnétique qu'il subit)

0.5pt

Exprimer littéralement la durée d'un demi-tour. Vérifier qu'elle est indépendante de la vitesse ; donner sa valeur numérique. En déduire la fréquence N de la tension alternative.

1pt

14.2 Quelle est l'énergie cinétique transmise au proton à chaque tour ?

0.5pt

14.3 On veut que la vitesse finale des protons soit 20.000 km.s^{-1} . Quel est le nombre de tours effectués par les protons pour acquérir cette vitesse ? On admet que la vitesse initiale V_0 des protons quand ils pénètrent dans le cyclotron a une valeur très faible par rapport à 20.000 km.s^{-1}

1pt

A.N : $B = 1 \text{ T}$; $U_M = 4.000 \text{ V}$, masse du proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; charge du proton : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Situation problème :

Compétence visée: Utiliser les équations aux dimensions pour établir une expression.

La légende raconte que le physicien britannique Geoffrey Ingram Taylor (1886-1975) aurait pu en 1950 à l'aide d'un film, estimer l'énergie E dégagée par une explosion nucléaire. Le raisonnement est le suivant : le film permet d'avoir accès à l'évolution $R(t)$ du rayon du nuage formé par l'explosion au cours du temps. Les paramètres influant sur ce rayon sont le temps t , l'énergie E , et la masse volumique de l'air ρ . Deux élèves de Terminale Scientifique voulant évaluer l'énergie dégagée par l'explosion sont en désaccord sur sa valeur. L'un propose $2,2 \cdot 10^{15} \text{ J}$ et l'autre $2,2 \cdot 10^5 \text{ J}$.

Donnée s: $\rho = 1,29 \text{ kg.m}^{-3}$; rayon $R = 70 \text{ m}$ après $t = 1 \text{ ms}$

Tâche : En exploitant les informations sus-données, départage les deux élèves.

3pts