

NIVEAU : TERMINALE D

Date : 1/12/2014

DEVOIR DE NIVEAU DE PHYSIQUE- CHIMIE

Durée : 2 h 15mn

CHIMIE

A l'aide d'une burette, on verse un volume V_b d'une solution d'hydroxyde de potassium(KOH) de concentration $C_b=0,1 \text{ mol/L}$ dans une solution d'acide chlorhydrique (HCl) de volume $V_a=100 \text{ mL}$ et de concentration C_a inconnue.

On mesure le pH du mélange pour chaque volume V_b versé. Voir le tableau ci-dessous :

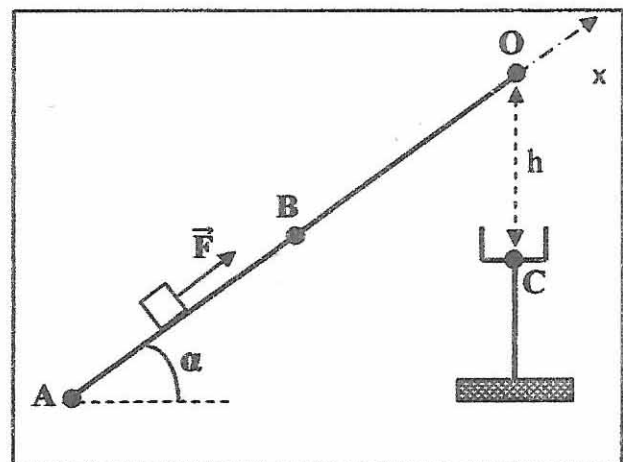
$V_b(\text{mL})$	0	1,5	3,0	5,0	7,0	7,5	8,0	8,5	8,7	9,0	9,3	9,5	10	10,5	11,0	13
pH	2,1	2,2	2,3	2,4	2,7	2,8	3	3,4	3,7	7,1	10	10,4	10,8	11	11,2	11,6

1. Faire le schéma annoté du dispositif expérimental.
2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction produite lors du mélange.
3. Tracer la courbe $\text{pH}=f(V_b)$.
Echelle : abscisse : 1 cm $\longleftrightarrow$ 1mL
Ordonnée : 1 cm $\longleftrightarrow$ 1 unité de pH .
4. Déterminer graphiquement les coordonnées du point équivalent E.
En déduire la concentration C_a de l'acide.
5. Donner le nom de la solution obtenue à l'équivalence.
6. Calculer la masse m du solide obtenu après évaporation de l'eau.
On donne les masses molaires en mol/L : K : 39,1 ; Cl : 35,5 .
7. Calculer les concentrations molaires des ions en solution lorsque $V_b=5 \text{ mL}$.

PHYSIQUE1

Dans tout le problème, on néglige les frottements et la résistance de l'air, puis on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Le dispositif ci-contre est constitué d'une piste de lancement ABO rectiligne, située dans un plan vertical et inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Voir figure. Il permet de faire un jeu. Le jeu consiste à propulser un chariot supposé ponctuel de masse $m = 1 \text{ kg}$ initialement au repos en A, en lui exerçant une force $\vec{F}$ constante, parallèle à la piste ABO et d'intensité F , entre les points A et B distants de $L = 2 \text{ m}$.



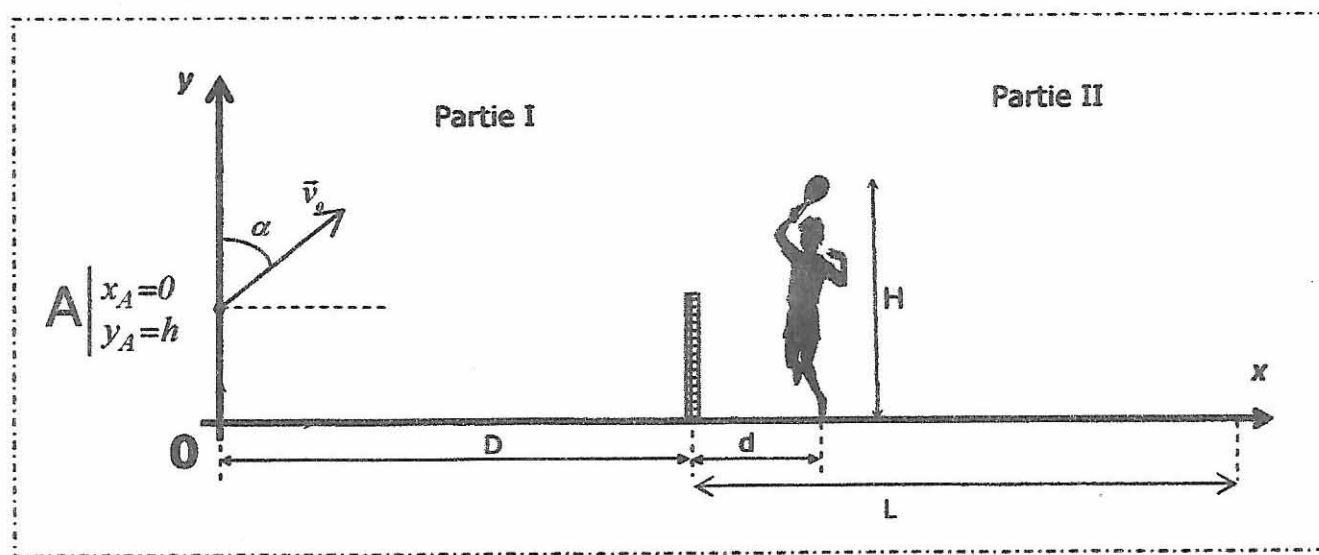
Pour remporter le jeu, le chariot abandonnée à lui-même au point B, doit parvenir au point O avec une vitesse nulle et tomber en chute libre dans un réceptacle en C. La hauteur de chute est $h = 45 \text{ cm}$.

1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse V_B du chariot au point B en fonction de m, g, L, α et F .
2. En appliquant le théorème du centre d'inertie, exprimer la valeur algébrique a de l'accélération du mouvement du chariot abandonné à lui même entre B et O en fonction de g et α . En déduire la nature de ce mouvement.
3. Exprimer la durée Δt du trajet BO en fonction de g, α, V_B et V_0 .
4. Pour le vainqueur du jeu, la durée du trajet BO est $\Delta t = 0,4 \text{ s}$. Déterminer dans ce cas :
 - 4.1. La valeur V_B de la vitesse en B et en déduire celle de la force $\vec{F}$.
 - 4.2. La vitesse V_C du chariot juste avant de toucher le réceptacle en C.

PHYSIQUE2

Dans tout l'exercice la balle de tennis sera assimilée à un point matériel. On néglige la résistance de l'air sur la balle.

Un joueur de tennis, situé dans la partie I du court «aire de jeu», tente de loper son adversaire (faire passer la balle au-dessus de ce dernier). Celui-ci est situé à une distance $d = 2,0 \text{ m}$ derrière le filet dans la partie II du court, juste en face du joueur.



1. A la date $t=0 \text{ s}$, Le joueur frappe la balle alors que celle-ci est en A, à la distance $D = 9,0 \text{ m}$ du filet et à la hauteur $h = 0,5 \text{ m}$ au-dessus du sol. Dans le plan vertical (plan de la figure), La balle part avec un vecteur-vitesse $\vec{v}_0$ incliné d'un angle α par rapport à la verticale.

Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $v_0 = 12,0 \text{ m/s}$ et $\alpha = 30^\circ$.

1.1. Etablir les équations horaires x et y du mouvement de la balle en fonction du temps t .

1.2. Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire de la balle dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Montrer que l'expression numérique est $y = -0,138x^2 + 1,732x + 0,5$.

2. L'adversaire tenant sa raquette à bout de bras, saute et atteint la hauteur $H = 2,5 \text{ m}$ par rapport au sol.

2.1. Déterminer la hauteur H' atteinte par la balle lorsqu'elle arrive au niveau de l'adversaire.

2.2. L'adversaire intercepte-t-il la balle ? Justifier la réponse.

2.3. Sinon, déterminer les coordonnées du point de chute de la balle au sol.

3. La ligne de fond étant à la distance $L = 12,0 \text{ m}$ du filet, la balle tombe-t-elle dans la surface de jeu ? (autrement dit, le lobe est-il réussi ?) Justifier la réponse.