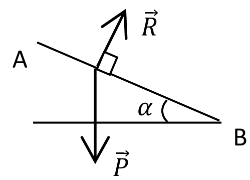
CORRECTION BAC 2007
SCIENCES PHYSIQUES séries CE

EXERCICE 1



1.

1.1 Inventaire des forces extérieures

Système : Solide S

Référentiel terrestre supposé galiléen

Bilan des forces :

$\vec{P}$: Poids du conducteur ; $\vec{R}$: Réaction normale de la piste ;

1.2 Valeur de l'accélération a.

D'après le théorème du centre d'inertie : $\vec{P} + \vec{R} = m\,\vec{a}$ Projection sur l'axe (AB) suivant $\overrightarrow{AB}$: a= mg sinα ; AN: $a = 6{,}93$ m/s2

1.3.1 Expression de v_B

D'après le théorème de l'énergie cinétique :

$\Delta E_C = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R})$ Soit $\frac{1}{2}m\,v_B^2 - \frac{1}{2}m\,v_A^2 = m\,g\,l\,sin\alpha$

$v_B = \sqrt{2.g.\ell.sin\alpha}$

1.3.2Valeur de v_B : v_B = 5,26 m/s

2.1 Vitesse v_F au point F.

$\frac{1}{2}m(v_F^2 - v_B^2) = W_{BF}(\vec{P}) + W_{BF}(\vec{R})$= m g h

Avec h = r (1- cos α), $v_F = \sqrt{v_B^2 + 2\,g\,r(1 - cos\alpha)}$; AN : v_F= 6,06 m/s.

2.2 Montrons que v_B =v_C

$\frac{1}{2}m\,v_C^2 - \frac{1}{2}m\,v_B^2 = W_{BC}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{R})$ =0 car h = 0 : C et D sont au même niveau d'où $v_C = v_B$ =5,3 m/s

2.3.1 Expression de R

D'après le théorème du centre d'inertie : $\vec{P} + \vec{R} = m\,\vec{a}$

Projection dans la base de Frenet ($\vec{u}, \vec{n}$)

$\vec{n}$: - p cosα+ R = m a_n= m $\frac{v_B^2}{r} \Rightarrow R = m(gcos\alpha + \frac{v_B^2}{r})$.

2.3.2 Calcul de R : R= 6,41 N

3.1.1 Coordonnée $x(t)$ et $y(t)$.

Système :le solide S

Référentielle terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : $\vec{P}$ = m $\vec{g}$ poids du solide

Théorème du centre d'inertie :

m $\vec{g}$ = m $\vec{a} \Longrightarrow \vec{g} = \vec{a}$

à t =0 $\vec{v}_C \left| \begin{matrix} v_C cos\alpha \\ v_C\, sin\alpha \end{matrix} \right.$; $\overrightarrow{CG}_0 \left| \begin{matrix} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{matrix} \right.$

à t ≠0 $\vec{a} \left| \begin{matrix} 0 \\ -\,g \end{matrix} \right.$; $\vec{v} \left| \begin{matrix} v_C cos\alpha \\ -g\,t + v_C\,sin\,\alpha \end{matrix} \right.$; $\overrightarrow{CG} \left| \begin{matrix} x(t) = v_C\,t\,cos\alpha \quad (1) \\ y(t) = -\frac{1}{2}g\,t^2 + v_0 t\,sin\,\alpha\,(2) \end{matrix} \right.$

3.1.2 Equation cartésienne de la trajectoire.

(1) et (2) $\Longrightarrow$ $y = -\frac{g}{2v_C^2 cos^2\alpha}x^2 + x$ tanα ; AN : y = -0,35 x^2 + x.

3.2.1 Coordonnées du point D

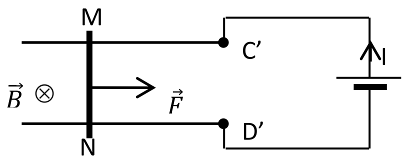
$y_D = -\mathrm{r}(1 - \cos\alpha)$. AN : $y_D = -0{,}44$ m

On a : $-0{,}44 = -0{,}35\,x^2 + x \Longrightarrow 0{,}35\,x^2 - x - 0{,}44 = 0$

En résolvant cette équation, on trouve deus valeurs dont l'une négative est à écarté. $x_D = 3{,}24\,m$

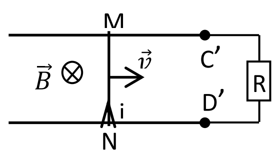
3.2.2 Temps mis : $t = \frac{x_D}{v_C\,cos\alpha}$ AN : t = 0,85s

EXERCICE 2



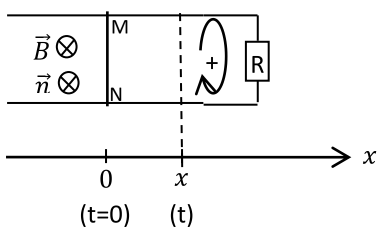
1.
1.1.1 Sens du courant
1.1.2 Sens du champ $\vec{B}$ (Voir schéma).
1.2 Caractéristiques de $\vec{F}$
- Point d'application : milieu de la tige MN
- Direction : perpendiculaire à la tige MN et à $\vec{B}$ (horizontale)
-Sens : celui du mouvement (de C vers C')
-Intensité : F = I ℓ B. F= 4.10^{-3} N

2.



2.1 Sens du courant induit.
Lors du déplacement de la tige MN, chaque électron de MN est entrainé à la vitesse $\vec{v}$. Il est donc soumis à la force de Lorentz $\vec{F} = -e\vec{v} \wedge \vec{B}$ dirigée de M vers N. Le courant induit circule dans le sens contraire de celui des électrons. C'est-à-dire de N vers M.

2.2
2.2.1 Force électromotrice d'induction



A t=0, la surface du circuit est S_0 .A la date t, la surface du circuit est **$S = S_0 - \ell x = S_0 - \ell v t$.**
Le flux au travers du circuit est $\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = S\, \vec{B} \cdot \vec{n}$
$\phi = B\,S; e = -\frac{d\phi}{dt} = -B\,dS = B\ell v$ **= 6.10^{-3} V**

2.2.2 Intensité du courant induit
$i = \frac{e}{R}$. AN : i = **1,5mA**

2.3.1 Au cours du déplacement, la tige MN plongée dans le champ $\vec{B}$ est parcourue par un courant induit. La tige MN est donc soumise à une force électromagnétique $\vec{F}'$ qui s'oppose au déplacement.

2.3.2 Caractéristiques de $\vec{F}'$
- point d'application : milieu de la tige MN
-direction : perpendiculaire à la tige MN et à $\vec{B}$.
-Sens : de C' vers C (opposé à $\vec{v}$)
-Intensité: F' = i $\ell\, B$. AN : **F' = 3.10^{-6}N.**

EXERCICE 3

1. 1.1Nom de l'opération : Dilution de S_0.

1.2 Conservation de la quantité de matière $n_0 = n_1 \Longrightarrow C_0V_0 = C_1V_1 \Longrightarrow$
$V_0 = \frac{C_A V_1}{C_0}$ = 10 mL.

1.3 –prélever 10mL de S0 avec une pipette jaugée de 10 mL
-Introduire les 10mL dans une fiole jaugée de 100mL.
-compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
Homogénéiser la solution obtenue.

2. 2.1 $NH_3 + H_3O^+ \longrightarrow NH_4^+ + H_2O$

2.2 A l'équivalence, n_2=n_1 d'où C_AV_{AE} =C_BV_B $C_B = \frac{C_AV_{AE}}{V_B}$ = $9{,}25.10^{-2}$ mol.L^{-1}.

2.3 m= C_B V M =1,57 g (M = 17 g.mol^{-1})

2.4.19,25mL = $\frac{V_{AE}}{2} \Longrightarrow$ c'est le point de demi-équivalence

2.4.2 pH=pKa du couple NH_4^+/NH_3

3.1 $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

3. 2 Inventaire de toutes les espèces chimiques :

NH_3 ;NH_4^+ ;OH^- ;H_2O ;H_3O^+

3.2.1

- $[H_3O^+]$ = $7{,}94.10^{-12}$ mol.L^{-1} ; $[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]}$ =$1{,}26.10^{-3}$ mol.L^{-1}
- $[H_3O^+] + [NH_4^+] = [OH^-] avec$
  $[OH^-] \gg [H_3O^+]$. $[NH_4^+] \simeq [OH^-]$
  $[NH_4^+]$=$1{,}26.10^{-3}$ mol.L^{-1}
- C_B= $[NH_4^+]$+$[NH_3]$ $\Longrightarrow$ $[NH_3]$ = C_B -$[NH_4^+]$

$[NH_3]$= $9{,}12.10^{-2}$ mol.L^{-1}

3.2.2 $pKa = pH\text{-} log\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ = 9,2

EXERCICE 4

1. 1.1 $n_A = n_{HC\ell} = \frac{m_A}{M_A} \Longrightarrow M_A = \frac{m_A}{n_{HC\ell}}$ =88g/mol

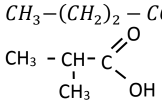
1.2

1.2.1 A est de la forme $C_nH_{2n+1} - C$OOH

$\Longrightarrow$ M_A= 14n+46 $\Longrightarrow$ n= 3. Formule brute de A : $C_4H_8O_2$

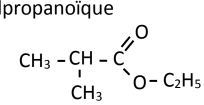
1.2.2

$CH_3{-}(CH_2)_2 - COOH$: Acide butanoïque



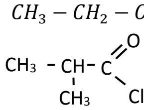
Acide 2-méthylpropanoïque

2.1 2-méthylpropanoate d'éthyle



2.2 C : $CH_3 - CH_2 - OH$: éthanol

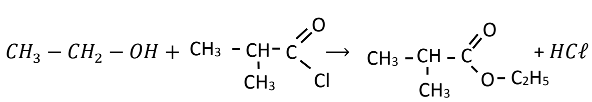
2.3 B :



: Chlorure de 2-méthylpropanoyle

2.4

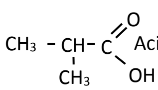
2.4.1



4.2 Réaction rapide, totale, exothermique.

2.4.3 n_B = n_{ester} $\Longrightarrow$ $m_{ester} = m_B \frac{M_{ester}}{M_B}$ = 13,61 g.

2.5 A:



Acide 2-méthylpropanoïque