Lycée secondaire : 7-11-87 H-S	**Devoir de synthèse n°2** **Sciences physiques**	*Année scolaire* : 06/07 *Durée* : 2 heures Classe :3éme M & Sc

CHIMIE

<u>Exercice N°1</u> (3,5 points)

L'acide éthanoïque de formule $CH_3 - CO_2H$ (appelé aussi acide acétique) est le principal composé organique du vinaigre puisqu'on peut trouver environ de 80 à 110 g d'acide par litre de vinaigre.
La teneur en acide éthanoïque du vinaigre commercial est exprimée en degré acétique. Le degré acétique exprime la masse d'acide dans 100 ml de solution de vinaigre. Un vinaigre à 5% contient donc 5 g d'acide éthanoïque dans 100 ml de solution.

I- Dilution du vinaigre.
Le vinaigre commercial étant trop concentré pour être titré par la solution d'hydroxyde de sodium disponible au laboratoire, on le dilue dix fois pour obtenir une solution de molarité C_A. On dispose pour cela de la verrerie suivante :

Éprouvettes :	5 mL	10 mL	25 mL	50 mL	100 mL
Pipettes jaugées :	1,0 mL	5,0 mL	10,0 mL	20,0 mL	25,0 mL
Fioles jaugées :	100 mL	150,0 mL	200,0 mL	250,0 mL	500,0 mL

Donner le mode opératoire qui permet de préparer 100 mL de solution diluée de vinaigre en indiquant la verrerie la plus appropriée, qui figure dans la liste, pour effectuer la dilution.
(A_2, 0,75pt)

II- Titrage du vinaigre.
On dose un volume V_A = 10,0 mL de la solution diluée de vinaigre par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (ou soude) de concentration molaire en soluté apporté c_B = 0,1 mol.L^{-1}. L'équivalence est obtenue pour un volume de base versée $V_{B_E} = 15\,cm^3$

1°) Faire le schéma annoté du dispositif qui permet de réaliser ce dosage. **(A_2, 0,75pt)**
2°) Déterminer la molarité C_A de la solution diluée. En déduire C_0. **(A_2, 1pt)**
3°) Détermine le degré acétique du vinaigre commercial de molarité C_0. **(C, 0,5pt)**

<u>Exercice N°2</u> **(3,5 points)**

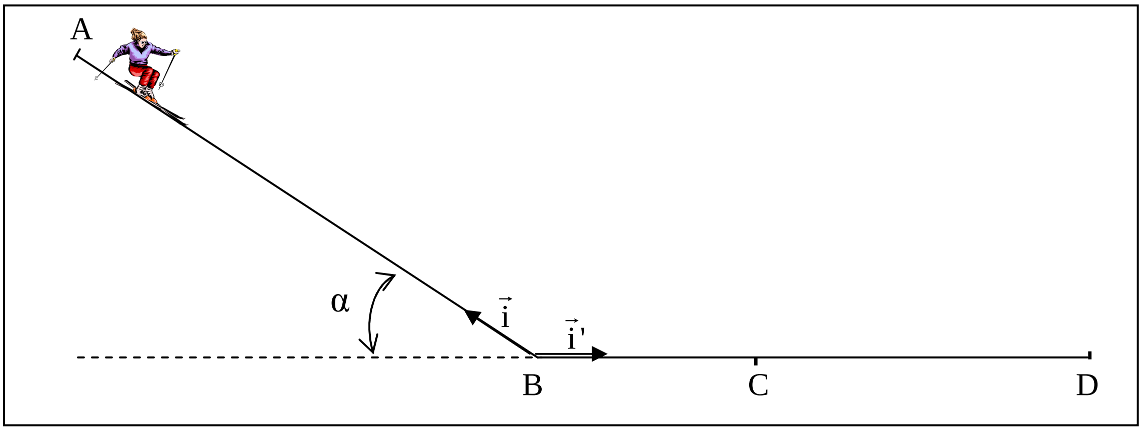
Dans un volume v = 4 ml d'une solution d'acide méthanoïque HCOOH de molarité c = 0.5 mol .L^{-1} on introduit un excès de fer .On observe le dégagement d'un gaz incolore et la solution devient verdâtre.

1°) a- Donner le nom du gaz dégagé. **(A_1, 0,25pt)**
b- Comment peut-on identifier l'ion métallique formé. **(A_2, 0,5pt)**
2°) a- Ecrire l'équation de la réaction. **(A_1, 0,75pt)**
b- Montrer qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction. **(A_2, 0,5pt)**
3°) Sachant que cette réaction est totale.
a- Déterminer le volume de gaz dégagé. **(A_2, 0,75pt)**
b- Déterminer la concentration finale de la solution en ions de fer II. **(C, 0,75pt)**
On donne : le volume molaire de gaz est V_m = 24 mol .L^{-1}.

PHYSIQUE

Exercice N°1 **(5 points)**

On considère la piste ABCD contenue, dans un plan vertical, formée de deux parties rectilignes.
Un skieur de masse M = 70 Kg aborde la piste à partir du point A avec une vitesse de valeur $\|\vec{V}\| = 5\,m.s^{-1}$. Les frottements sont supposés négligeables sur la portion de la piste de A à C.



1°) a- Représenter la partie AB de la piste, le skieur et les forces extérieurs qui lui sont exercés.

(A_2, 0,5 pt)

b- En appliquant la loi fondamentale de la dynamique, déterminer l'accélération a_1 du skieur.

On donne α = 10, 8° ; $\|\vec{g}\|=10\,m.s^{-1}$ **(A_2, 1,5 pts)**

c- Déduire la nature de mouvement du skieur. **(A_2, 0,5 pt)**

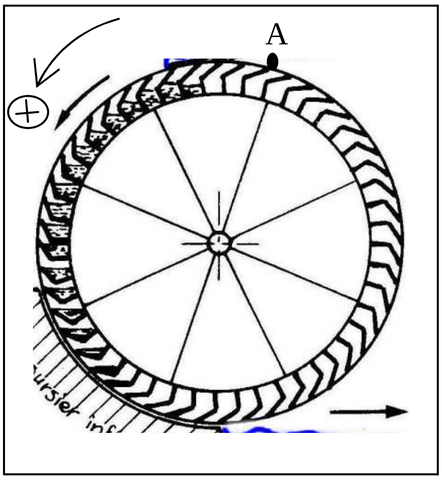
d- Déterminer la valeur de la vitesse du skieur au point B. On donne AB = 20 m. **(A_2, 1 pt)**

2°) Sachant qu'au point B la vitesse du skieur change de direction sans changer de valeur, montrer que le mouvement du skieur entre B et C est rectiligne uniforme. **(A_2, 0,5 pt)**

3°) Pour s'arrêter au point D, le skieur agit sur ses skies à partir du point C. Le skieur est soumis alors à une force de frottement supposée constante ($\vec{f} = f.\vec{j}$)
En appliquant la loi fondamentale de la dynamique, déterminer la valeur $\|\vec{f}\|$ de la force de frottement. $\vec{f}$ On donne $\|\vec{v}_C\| = 10\,ms^{-1}$; CD = 10 m. **(C, 1,5 pts)**

Exercice N°2 (5,5 points)

La roue d'un moulin se compose, en principe, de deux couronnes annulaires montées sur un axe horizontal et entre lesquelles sont fixées des cloisons ou aubes fermées du côté intérieur par un plancher circulaire. L'eau introduite entre deux aubes consécutives se trouve ainsi contenue dans une sorte de vase appelé auget ou autrefois pot. Elle détermine, par l'effet surtout de son poids, le mouvement de rotation de la roue et s'écoule ensuite à l'extérieur de l'auget, quand celui-ci arrive à la partie inférieure. Elles reçoivent l'eau à leur partie supérieure par un canal d'amenée



Pour faire arrêter cette roue, un ouvrier un frein à partir d'un instant de date t = 0 s pris comme origine de temps. Un point **(A)** de la périphérie de la roue a alors une vitesse angulaire

$\acute{\alpha}_A(t) = -\pi.t + 20\pi$

1°) Déterminer la nature du mouvement du point A.

(A_2, 1 pt)

2°) Ecrire la loi horaire du mouvement, sachant que $\alpha_A(0) = 0$ rad. **(A_2, 1 pt)**

3°) Déterminer les composantes tangentielle a_T et normale a_N de l'accélération à l'instant de date

t_1 = 10 s. On donne le rayon de la roue R = 1.5 m **(A_2, 2 pts)**

4°) a- Déterminer la date t_2 à laquelle le mobile s'arrête. **(A_2, 0,5 pt)**

b- Déduire la distance parcourue par le point A entre t_1 et t_2 **(A_2, 1 pt)**

Exercice N°3 *(2,5 points)*

Sur la figure sont représentés : un objet réel AB et son image A'B' par une lentille L .
1°) Préciser la nature (réelle ou virtuelle) de l'image . **(A_2, 0,5 pt)**
2°) En traçant la marche des rayons lumineux passant par B, plcer sur la figure :
a- le centre optique O de la lentille L, **(A_2, 0,5 pt)**
b- le foyer principal image F' et le foyer principal objet F. **(A_2, 0,5 pt)**
3°) a- Déduire la nature de la lentille L. **(A_2, 0,5 pt)**
c- Déterminer sa vergence C. **(A_2, 0,5 pt)**

Correction du devoir de synthèse n°2

Chimie

Exercice n°1

I- Dilution du viniagre

Donnons le mode opératoire pour préparer la solution diluée

Diluer la solution dix fois la solution revient à obtenir une solution de molarité $C_A = \frac{C_0}{10}$

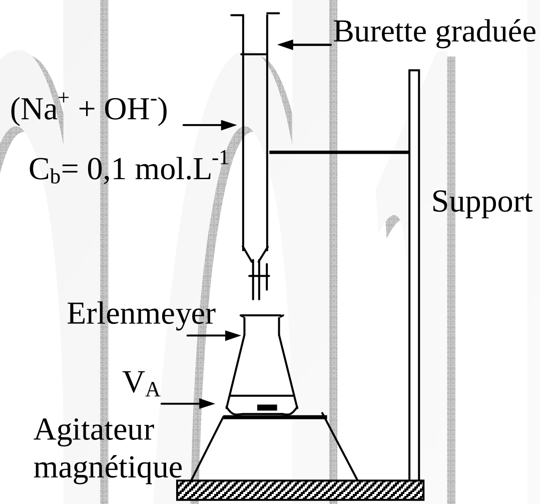
il faut donc prélever un volume v_p de la solution initiale C_0 te que

$$C_A = \frac{n_A}{V} = \frac{C_0.V_P}{V} = \frac{C_0}{10} \Leftrightarrow V_P = \frac{V}{10} = \frac{100}{10} = 10\ cm^3$$

On prélève alors le volume v_P, à l'aide d'une pipette de 10 cm^3 qu'on introduit dans une fiole jaugée de 100 cm^3 puis on ajoute de l'eau jusqu'au de jauge.

II-Titrage du vinaigre

1°) Schéma du dispositif



2°) Déterminons la molarité C_A et C_0

A l'équivalence acido-basique, on $n_A = n_B \Leftrightarrow C_A V_A = C_B V_{B_E}$ d'où $C_A = \frac{C_B V_{B_E}}{V_A}$

$AN: C_A = \frac{0{,}1.15}{10} = 0{,}15\, mol.L^{-1}$ Donc $C_0 = 10\ C_A = 1{,}5\ mol.L^{-1}$

3°) Déterminons le degré acétique du vinaigre

Déterminons la masse de l'acide dans 100 mL de vinaigre.

$$m = \frac{C_A V.M}{10} = \frac{1{,}5.1.60}{10} = 9\, g$$

D'où degré acétique du vinaigre commercial est 9 %

Exercice n°2

1°) a- Donnons le nom du gaz dégagé

Le nom du gaz dégagé est le dihydrogène.

b- Les ions F^{2+} précipitent avec les ions hydroxyde OH^- et donne l'hydroxyde de fer(II) de couleur verdâtre.

2°) a- Ecrivons l'équation de la réaction

$Fe + 2H_3O^+ \longrightarrow F^{2+} + H_2 + 2H_2O$

b- Montrons que la réaction est une réaction d'oxydoréduction
Le fer perd des électrons, donc il subit une oxydation.
L'ion hydrogène gagne un électron, donc il subit une réduction.
D'près l'équation

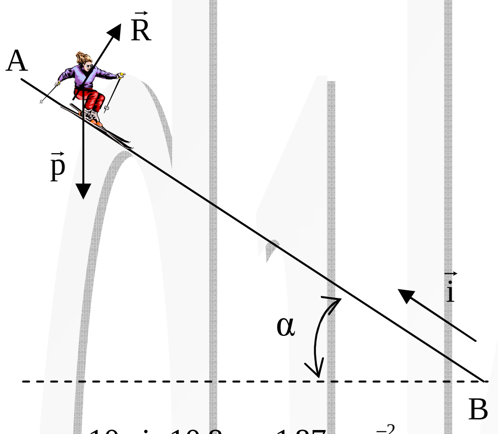
$$n_{H_2} = \frac{n_A}{2} = \frac{n_{H_3O^+}}{2} = \frac{c.v}{2} \quad \text{d'où} \quad v_{H_2} = \frac{c.v}{2} V_m \quad AN: \ v_{H_2} = \frac{4.10^{-3}.0,5}{2.}.24 = 24.10^{-3}\ L$$

b- Déterminons la concentration molaire des ions F^{2+} à la fin de la réaction

$$n_{F_e 2+} = [Fe^{2+}]v = n_{H_2} = \frac{v_{H_2}}{V_m} \Leftrightarrow [Fe^{2+}] = \frac{v_{H_2}}{v.V_m} = \frac{10^{-3}}{4.10^{-3}} = 0,25\,molL^{-1}$$

Physique

Exercice n°1



1°) a- Représentant les force extérieures.
b- Déterminons l'accélération a_1
Système {Skieur}
Bilan des forces
$\vec{P}$, $\vec{R}$ Forces extérieures
On applique La R.F.D au système

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

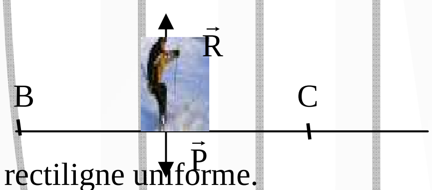
Après projection sur $(B.\vec{i})$

$$-\|\vec{p}\|\sin\alpha = ma_x = ma \quad \text{d'où} \quad a = -\|\vec{g}\|\sin\alpha \quad AN: a_1 = -10.\sin 10,8 = -1,87\,m.s^{-2}$$

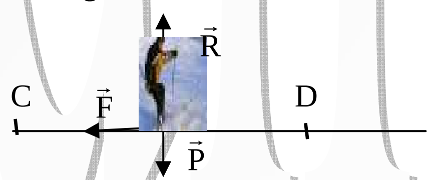
c- Déduisons la nature du mouvement
L'accélération a = Cte, le mouvement de skieur est rectiligne uniformément accéléré (av>0)
d- Déterminons $\|\vec{v}_B\|$
Le mouvement du skieur étant uniformément varié, on peut écrire alors.

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a(x_B - x_A) \Rightarrow v_B = v_A^2 + 2a(x_B - x_A) \ AN: v_B = 25 + 2.(-1,87).(-20) \quad \text{d'où} \quad \|\vec{v}_B\| = 10\ m.s^{-1}$$

2°) Montrons que le mouvement est rectiligne uniforme



Système {Skieur}
le skieur est pseudo isolé $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$
Puisque $\vec{v}_B \neq 0$
D'après le principe d'inertie le mouvement du skieur est rectiligne uniforme.
3°) Déterminons $\|\vec{F}\|$



{Skieur}Système
Bilan des forces
$\vec{P}$, $\vec{R}$, $\vec{F}$ Forces extérieures
On applique La R.F.D au système

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$$

Après projection sur $(B.\vec{i}')$

$$-\|F\| = ma_x = ma \quad \text{d'où} \quad a = -\frac{\|\vec{F}\|}{m}$$

Le mouvement étant uniformément varié, on peut écrire alors

$$v_D^2 - v_C^2 = 2a(x_D - x_C) \Rightarrow v_D^2 - v_C^2 = \frac{-2\|\vec{F}\|}{m}(x_D - x_C) \Rightarrow \|\vec{F}\| = \frac{mv_C^2}{2CD} \text{ AN : } \|\vec{F}\| = 350\,N$$

Exercice n°2

1°) Déduisons la nature de mouvement du point A.

$\alpha'' = \frac{d\alpha}{dt} = -\pi\,rad.s^{-1} = Cte$ à $t > 0$ $\alpha' > 0$ et $\alpha'' < 0$ alors $\alpha''.\alpha' < 0$ d'où le mouvement est circulaire uniformément retardé.

2°) Ecrivons la loi horaire

$$\alpha(t) = \int \alpha'(t)dt = \int(-\pi t + 20\pi)dt = -\frac{\pi}{2}t^2 + 20\pi t + C \quad \text{à } t = 0 \quad \alpha(0) = 0 = C$$

$$\text{d'où} \quad \alpha(t) = -\frac{\pi}{2}t^2 + 20\pi t$$

3°) Déterminons, à t = 10 s, les composantes de l'accélération

$$a_T = R.\alpha'' = -1{,}5.\pi\,rad.s^{-2}$$

$$a_N = R.(\alpha')^2 = 1{,}5.(10\pi)^2 \approx 1500\,rad.s^{-2}$$

4°) a- Déterminons la date t_2

Le mobile s'arrête à l'instant de date t_2 alors $\acute{\alpha}(t_2) = 0 = -\pi t + 20\pi = 0$ d'où $t_2 = 20$ s

b- Déduisons la distance parcourue par le point A

$d = s(t_2)-s(t_1) = R(\alpha(t_2)- \alpha(t_1)) = 1{,}5.50\pi = 75\pi$.

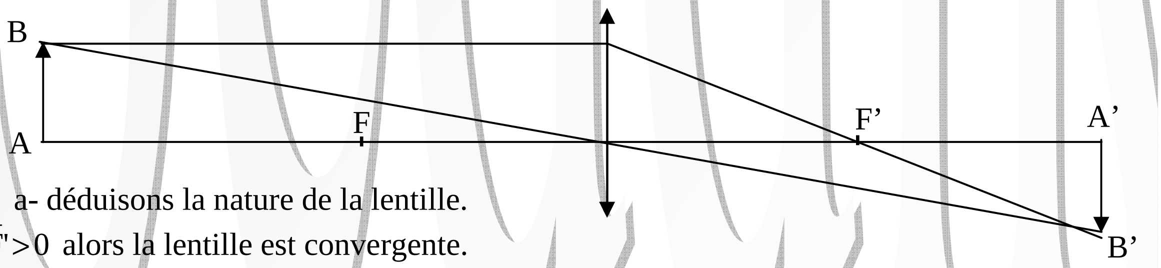
Exercice n°3

1°) Précisons la nature de l'image

L'image A'B' de AB est réelle (située dans une zone la image réelle)

2°) a- Le centre optique de la lentille est l'intersection de l'axe optique secondaire avec l'axe optique principale.

b- Un rayon parallèle à l'axe principale émerge en passant par le foyer principal image F'.
Le foyer principal objet F est le point symétrique de F' par rapport au centre optique O.



3°) a- déduisons la nature de la lentille.

$\overline{OF'} > 0$ alors la lentille est convergente.

b- Déterminons la vergence

$$C = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{3{,}6.10^{-2}} = 27{,}7\,\delta$$