Lycée secondaire : 7-11-87 H-S	**Devoir de contrôle n°3** **Sciences physiques**	*Année scolaire* : 06/07 *Durée* : 2 heures Classe : $3^{ème}$ M & Sc

CHIMIE

Les ions iodures I^- réagissent avec l'eau oxygénée H_2O_2 en milieu acide selon l'équation de la réaction :

$$2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \longrightarrow I_2 + 2H_2O \quad (1)$$

On prépare un mélange qui renferme un volume $V_1 = 50$ ml d'une solution ($K^+ + I^-$) d'iodure de potassium incolore de molarité C_1, un volume $V_2 = 50$ ml d'eau oxygénée H_2O_2 et concentré quelques gouttes d'acide sulfurique $(2H_3O^+ + SO_4^{-2})$

I- 1°) Montrer que cette réaction est une réaction d'oxydoréduction. **(A_2 ; 0,5 pt)**
2°) Donner les couples rédox qui interviennent dans cette réaction. **(A_2 ; 1 pt)**

II- A la fin de cette réaction, on prélève un volume $V_p = 10$ ml et on dose le diiode formé, au cours de la réaction (1), par une solution de thiosulfate de sodium ($2Na^+ + S_2O_3^{-2}$) de molarité $C = 0,02$ mo.L^{-1} en présence d'empois d'amidon.
1°) Définir un dosage iodométrique. **(A_1 ; 0,5 pt)**
2°) Faire un schéma du dispositif expérimentale permettant de réaliser ce dosage.**(A_1 ; 1 pt)**
3°) Comment peut-on reconnaitre le point d'équivalence. **(A_1 ; 0,5 pt)**
4°) a- Ecrire l'équation de réaction de dosage. **(A_1 ; 0,5 pt)**
b- Montrer que la molarité de diiode s'exprime par : $C_{ox} = \dfrac{C.V_E}{2.V_P}$ **(A_2 ; 0,5 pt)**
Avec V_E est le volume de la solution de $Na_2S_2O_3$ ajouté à l'équivalence.
c- Calculer C_{ox} , sachant que $V_E = 12$ ml. **(B ; 0,5 pt)**
5°) a- Déterminer la quantité n_{I_2} de diiode formé dans le mélange à la fin de la réaction (1). **(A_2 ; 1 pt)**
b- Déduire la molarité C_1 de la solution d'iodure de potassium sachant que l'eau oxygénée est en excès. **(C ; 1 pt)**

PHYSIQUE

Exercice n°1

L'œil est assimilé à une lentille mince convergente (L) dont le centre optique O se trouve à une distance constante d = 17 mm de la rétine (surface où doit se former l'image pour une vision nette) (voir figure 1).

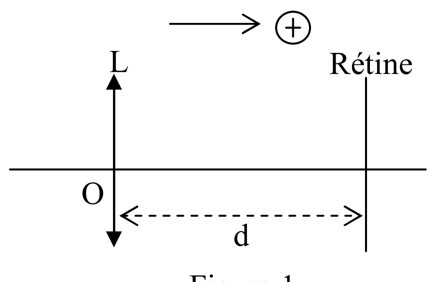


Figure 1

Partie I : Œil normale
1°) Pour un objet AB situé à l'infini, où se forme l'image A_1B_1 donnée par (L) ? **(A_1 ; 0,5 pt)**
2°) Reproduire la figure (1), placer le point A_1 et le foyer F' de (L). **(A_2 ; 0,5 pt)**
3°) En déduire la distance focale (f) de (L) dans ce cas ainsi que sa vergence. **(A_2 ; 0,5 pt)**

Partie II : Œil hypermétrope et sa correction
Un œil hypermétrope donne d'un objet situé à l'infini, une image située derrière la rétine.
La distance focale d'un œil hypermétrope est f_h = 18,5 mm supposée constante.

1°) a- Un œil hypermétrope est-il trop ou peu convergent ? **(A_1 ; 0,5 pt)**
b- Calculer la vergence C_h de cette œil. **(A_1 ; 0,5 pt)**
c- Pour corriger ce défaut et avoir une image nette sur la rétine, d'un objet AB situé à l'infini, doit-on ajouter une lentille convergente ou divergente ? **(A_2 ; 0,5 pt)**

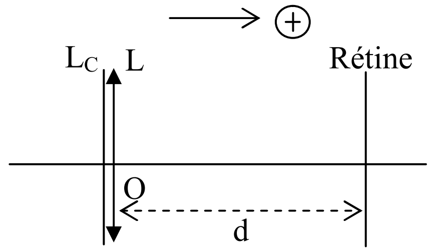
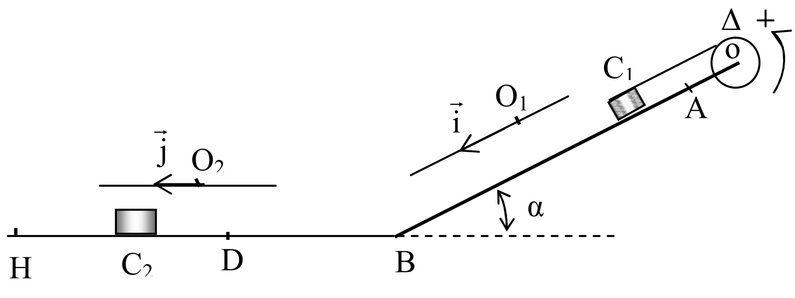


Figure 2

2°) Soit (L_C) la lentille, de centre optique O_C et de distance focale f_C telle que $OO_C = 0$, utilisée pour cette correction (voir figure 2)
a- Les lentilles (L) et (L_C) ainsi accolées sont équivalentes à une seule lentille mince convergente ($L_{éq}$). Que devra être sa vergence $C_{éq}$? **(C ; 0,5 pt)**
b- En déduire la vergence C_C de la lentille de correction. Sachant que $C_{éq} = C_h + C_C$. **(B ; 0,25 pt)**
c- Ce résultat est-il en accord avec 1°) c- ? **(A_2 ; 0,25 pt)**

<u>Exercice n°2</u>

On considère un dispositif formé par :
- une poulie mobile autour d'un axe fixe (Δ) passant par son centre O, de moment d'inertie J et de rayon r ;
- un corps C_1 de masse m_1 qui repose sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale ;
- un fil inextensible, de masse négligeable, dont des l'une des extrémités est enroulée sur la gorge de la poulie, l'autre extrémité attache le corps C_1 (voir figure).



I- Dans cette partie, on néglige tous les frottements.
A la date t_0 = 0 s. On abandonne le système à lui-même. Le corps C_1 part alors sans vitesse initiale du point A.
1°) Appliquer le théorème du centre d'inertie au corps C_1 et exprimer la valeur $\|\vec{T}\|$ de la tension du fil. **(A_2 ; O,75 pt)**
2°) a- Appliquer la relation fondamentale de la dynamique de la rotation et exprimer l'accélération angulaire θ_1'' de la poulie en fonction $\|\vec{T'}\|$,, r et J . **(A_2 ; 0,75 pt)**
b- Utiliser les propriétés du fil et établir l'expression de l'accélération angulaire θ_1'' de la poulie en fonction de m, $\|\vec{g}\|$, r , J et α..Montre que sa $\theta'' = 2.10^{-2}$ rad.s^{-2}.
On donne : J = $0{,}210^{-4}$ kg.m^2 ; r = 2 cm ; m_1 = 0,2 kg. $\|\vec{g}\| = 10$ ms^{-2} α = 30° **(C ; 1 pt)**

c- Déduire l'accélération a_1 de C_1. Quel est alors la nature de son mouvement. **(A_2 ; 0,75 pt)**

d- Déterminer la valeur $\|\vec{T}\|$ de la tension du fil.**(A_2 ; 0,75 pt)**

3°) Le corps C_1 arrive au point B avec une vitesse de valeur $\|\vec{v}_B\| = 2\,m.s^{-1}$

a- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique **(A_1 ; 0,5 pt)**

b- Déterminer la distance AB. **(A_2 ; 0,75 pt)**

II-

A la date t_1, le corps C_1 arrive en B et le fil se détache de la poulie. C_1 aborde maintenant la partie horizontale BH avec une vitesse de valeur $\|\vec{v}_1\| = 2\ m.s^{-1}$. Arrivant au point D, C_1 heurte un corps C_2 de masse m_2 initialement au repos.

1°) Déterminer l'énergie cinétique E_C du système $S' = \{C_1 + C_2\}$ avant le choc. **(A_2 ; 0,75 pt)**

2°) Après le choc, C_1 part avec une vitesse $\|\vec{v}\,'_1\| = 0{,}2\ m.s^{-1}$ et C_2 part avec une vitesse $\|\vec{v}\,'_2\| = 1\ m.s^{-1}$.

a- Déterminer l'énergie cinétique E_C' du système (S') après le choc.
On donne : $m_2 = 0{,}4$ kg **(A_2 ; 0,75 pt)**

b- Déduire la nature du choc. **(A_1 ; 0,5 pt)**

III-

Au moment où le fil se détache de la poulie (à la date t_1), on applique une force $\vec{F}$ de moment constant tel que $\mathcal{M}_{F/\Delta}$

1°) Montrer que la vitesse angulaire de la poulie à la date t_1 est $\theta'_1 = \dfrac{\|\vec{v}_B\|}{r}$ **(A_2 ; 0,75 pt)**.

2°) Sous l'effet de la force $\vec{F}$, la poulie s'arrête après avoir effectué 4 tours.
Déterminer le $\mathcal{M}_{F/\Delta}$.**(A_2 ; 1 pt)**

Bon travail

Correction du devoir de contrôle N° 3 06-07

Chimie (7 points)

I-

1°) Montrons que cette réaction est une réaction d'oxydoréduction.

no augmente :oxydation

$$\overset{-I}{2I^-} + H_2\overset{-I}{O_2} + 2H^+ \longrightarrow \overset{0}{I_2} + 2H_2\overset{-II}{O} \quad (1)$$

no diminue : réduction

Alors il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.**(A_2 ; 0,5 pt)**

2°) Donnons les couples rédox qui interviennent dans cette réaction.

Les couples sont : I_2/I^{-1} et H_2O_2/H_2O **(A_2 ; 1 pt)**

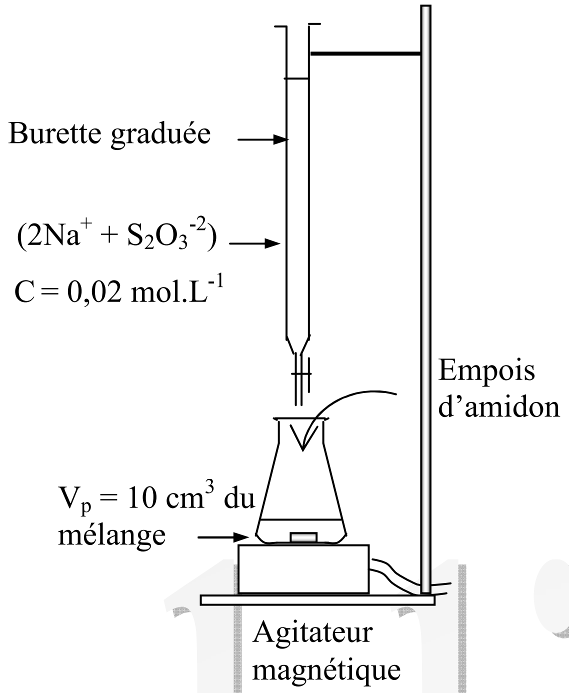
II-

1°) Définissons un dosage iodométrique.

Un dosage iodomètrique est un dosage qui fait intervenir le couple I_2/I^-. **(A_1; 0,5 pt)**

2°) Schéma du dispositif expérimentale permettant de réaliser ce dosage.

(A_1 ; 1 pt)



3°) A l'équivalence la solution se décolore. **(A_1 ; 0,5 pt)**

4°) a- Ecrivons l'équation de réaction de dosage ;

$$I_2 + 2é \rightarrow 2.I^- \text{ : réduction}$$

$$2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2é\text{:oxydation}$$

$$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2.I^- + S_4O_6^{2-}$$

(A_1 ; 0,5 pt)

b- Montrons la relation

D'après l'équation de la réaction de dosage **(A$_2$; 0,5 pt)**

$$n_{ox} = \frac{n_{red}}{2} \Leftrightarrow C_{ox}.V_{ox} = \frac{CV_E}{2} \Leftrightarrow C_{ox} = \frac{CV_E}{2.V_{ox}}$$

$$AN : C_{ox} = \frac{2.10^{-2}.12}{2.10} = 12.10^{-2}\ mol.L^{-1}.$$

(B ; 0,5 pt)

5°) a- Déterminons la quantité n_{I_2} de diiode formé.

$n_{I_2} = C_{ox}.V_T$ AN : $n_{I_2} = 1{,}2.10^{-2}.0{,}1 = 1{,}2.10^{-3}$ mol. **(A$_2$; 1 pt)**

b- Déduisons la molarité C_1

$$C_1 = \frac{2nI_2}{V_1} = \frac{1{,}2.10^{-3}}{50.10^{-3}} = 4{,}8.10^{-3}\ mol.L^{-1}$$ **(C ; 1 pt)**

Physique

Exercice N°1 (4 points)

Partie I : Œil normale

1°) Pour un l'œil normale, l'image nette d'un objet situé à l'infini se forme sur la rétine se trouvant au plan focale image.. **(A$_1$; 0,5 pt)**

2°) Placions A_1 et F' **(A$_2$; 0,5 pt)**

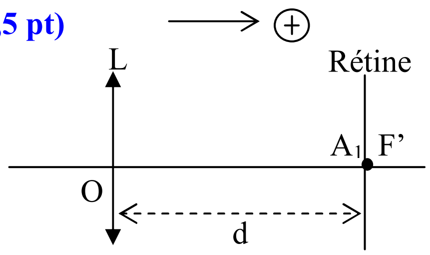


Figure 1

3°) Déduisons la distance focale (f) de (L) dans ce cas ainsi que sa vergence.

$$\overline{OF'} = f = 17.10^{-3}\,m \Leftrightarrow C = \frac{1}{\overline{OF'}} = 58{,}82\ \delta$$ **(A$_2$; 0,5 pt)**

Partie II : Œil hypermétrope et sa correction

1°) a- $f_h > f$ alors un œil hypermétrope est peu convergente. **(A$_1$; 0,5 pt)**

b- Déterminons la vergence d'un œil hypermétrope. **(A$_1$; 0,5 pt)**

$$\overline{OF_h'} = f_h = 18{,}5.10^{-3}\,m \Leftrightarrow C_h = \frac{1}{\overline{OF_h'}} = 54{,}05\ \delta$$

c- Pour corriger ce défaut il faut augmentant la convergence (augmenter la vergence) alors associer une lentille convergence à la lentille L. **(A$_2$; 0,5 pt)**

2°) a- Déterminons $C_{éq}$.

Les deux lentilles ainsi accolées sont équivalentes à une lentille $L_{éq}$ qui doit être est identique à L. $C_{éq} = C = 58{,}82\ \delta$ **(C; 0,5 pt)**

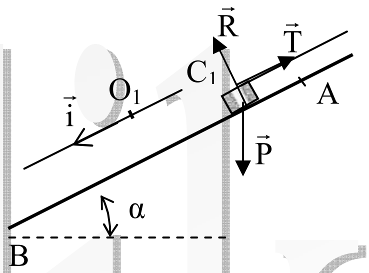
b- Déterminons C_C.

$C_{éq} = C_h + C_C \Leftrightarrow C_C = C_{éq} - C_h = 58{,}82 - 54{,}05 = 4{,}77\ \delta$ **(B ; 0,25 pt)**

c- La vergence $C_C > 0$. La vergence est positive, alors la lentille de correction est convergente. Ce la est en accord avec 1°) c- **(A$_2$; 0,25 pt)**

Exercice N°2 (9 points)

I-



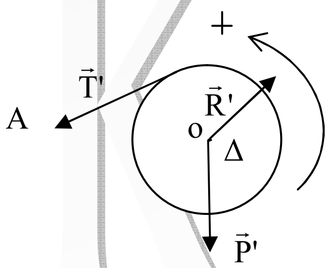
1°) Exprimons la valeur $\|\vec{T}\|$ de la tension du fil.

On applique la R.F.D de translation au système $S_1 = \{C_1\}$

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}_1}{dt} = m_1\vec{a}_1 \quad \Rightarrow \quad \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m_1\vec{a}_1$$

Projection sur $(O_1, \vec{i})$

$\|\vec{P}\|\sin\alpha - \|\vec{T}\| = m_1 a_1$ d'où $\|\vec{T}\| = \|\vec{P}\|\sin\alpha - m_1 a_1$ **(A₂ ; 0,75 pt)**



2°) a- Exprimer l'accélération angulaire θ_1'' de la poulie en fonction $\|\vec{T}'\|$, r et J.

On applique la R.F.D de rotation au système $S = \{\text{Poulie}\}$.

$\sum \mathcal{M}_{Fext/\Delta} = J.\theta''$ ⟺ $\mathcal{M}_{\vec{T}/\Delta} = J.\theta''$ $\vec{R}'$ et $\vec{P}'$ coupent l'axe de rotation, leurs moments sont nuls.

$$\|\vec{T}'\|.r = J\theta'' \Leftrightarrow \theta'' = \frac{\|\vec{T}'\|..r}{J}$$ **(A₂ ; 0,75 pt)**

b- établir l'expression de l'accélération angulaire θ_1'' de la poulie en fonction de m, $\|\vec{g}\|$, r J et α

Le fil étant inextensible de masse négligeable alors $\|\vec{T}\| = \|\vec{T}'\|$ et $a_1 = r\theta''$

$$J\theta'' = (m\|\vec{g}\|\sin\alpha - ma_1).r \quad \Leftrightarrow \theta''(J + mr^2) = m\|\vec{g}\|r\sin\alpha \text{ d'où } \theta'' = \frac{m\|\vec{g}\|\sin\alpha}{J + m.r^2} = 2.10^2\,\text{rad.s}_{-2}$$

(C; 1 pt)

c- Déduisons l'accélération a_1 de C_1

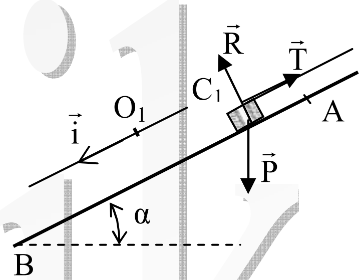
$a_1 = r\theta'' = 4\ \text{m.s}^{-2}$. **(A₂ ; 0,75 pt)**

d- Déterminons la valeur $\|\vec{T}\|$ de la tension du fil.

D'après ce qui précède, $\|\vec{T}\| = \|\vec{P}\|\sin\alpha - m_1 a_1 = 0{,}2(10.0{,}5 - 4) = 0{,}2\,\text{N}$ **(A₂ ; 0,75 pt)**

3°) a- Enoncé le théorème de l'énergie cinétique.

La variation de l'énergie cinétique d'un système matériel entre deux instants donnés est égale à la somme algébrique des travaux des forces intérieures et extérieures qui agissent sur le système entre ces deux mêmes instants. **(A₁ ; 0,5 pt)**



b- Déterminons la distance AB.

On applique le théorème de l'énergie cinétique au système $S_1 = \{C_1\}$

$$\Delta E_C = \sum w_I = w_{\vec{P}} + w_{\vec{T}} + w_{\vec{R}}$$

$w_{\vec{R}} = o\,J$ cette force est perpendiculaire au déplacement.

$$\frac{mv_B^2}{2} - \frac{mv_A^2}{2} = m\|\vec{g}\|AB\sin\alpha - \|\vec{T}\|AB \text{ d'où } AB = \frac{mv_B^2}{2(m\|\vec{g}\|\sin\alpha - \|\vec{T}\|)} = 0{,}5\,\text{m}.$$ **(A₂ ; 0,75 pt)**

II-

1°) Déterminons l'énergie cinétique E_C du système $S'=\{C_1+C_2\}$ avant le choc.
L'énergie cinétique du système est la somme des énergies des éléments qui constituent le système.

$$E_C=\frac{m_1v_1^2}{2}+\frac{m_2v_2^2}{2}=0{,}1.4=0{,}4\,J$$ **(A₂ ; 0,75 pt)**

2°)

a- Déterminons l'énergie cinétique E_C' du système (S') après le choc.

$$E_C'=\frac{m_1v_1'^2}{2}+\frac{m_2v_2'^2}{2}=0{,}203\ J$$ **(A_2 ; 0,75 pt)**

b- $E'_C \neq E_C$ le choc est alors inélastique. **(A_1 ; 0,5 pt)**

III-

1°) Montrons que la vitesse angulaire de la poulie à la date t_1 $\theta'_1=\frac{\|\vec{v}_B\|}{r}$

Lorsque la poulie tourne d'un angle θ le corps C_1 se déplace d'une distance x = r.θ

Alors $\frac{dx}{dt}=r\frac{d\theta}{dt}\Leftrightarrow\|\vec{v}\|=r\theta'$ d'où à la date t_1, on peut écrire $\theta'_1=\frac{\|\vec{v}_B\|}{r}$.**($A_2$; 0,75 pt)**

2°) Déterminer le $\mathcal{M}_{F/\Delta}$.

On applique le théorème de l'énergie cinétique au système $S=\{\text{Poulie}\}$

$\Delta E_C=\Delta E_C=\sum w_I=w_{\vec{P}}+w_{\vec{F}}+w_{\vec{R}}=w_{\vec{F}}=\mathcal{M}_{F/\Delta}.\alpha$. les points d'application des deux autres forces ne se déplacent pas alors $w_{\vec{P}}=w_{\vec{R}}=0\,J$

$$\frac{1}{2}J(\theta_2'^2-\theta_1'^2)=\mathcal{M}_{F/\Delta}.\alpha \quad \text{d'où}\quad \mathcal{M}_{F/\Delta}.\alpha=\frac{-J\theta_1'^2}{2\Delta\alpha}=-6{,}36.10^{-6}\ N.m$$ **(A_2 ; 1 pt)**