

...../03/2025	Composition de la 1^{ère} Période de l'Année Scolaire 2025 – 2026		
Lycée - Fratrie	Epreuve de Physique - Chimie		
A.E - Kéniéba	Classe : TSExp	Durée : 3H	Coef : 4

Sujet

A savoir : La présence et la présentation (voire les écritures et la propreté des copies) sont notées sur (2pt)

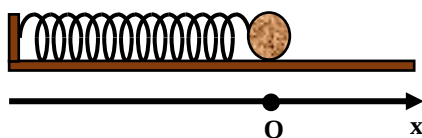
Physique : 8pts

Cours : 3pts

Définis : phénomène d'interférence, rayonnement laser, inductance, interférence, oscillateur, phénomène d'induction électromagnétique. (3pts)

Exercice : Oscillateur mécanique libre de translation (5pts)

Un solide ponctuel de masse m , pouvant glisser sans frottement sur un plan horizontal, est relié à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives, de raideur K et de masse négligeable. L'autre extrémité du même ressort est fixe. On donne : $K = 50 \text{ N/m}$ et $m = 0,5 \text{ kg}$.



Consigne

1. Etablis l'équation différentielle du mouvement du système solide-ressort. L'origine O de l'axe Ox correspondant à la position du solide lorsque le ressort est repos. (2pts)
2. Détermine l'équation horaire du mouvement du solide dans chacune des cas ci-dessous.
 - a. A la date $t = 0 \text{ s}$, le solide est en $x_0 = 5 \text{ cm}$ et sa vitesse initiale est nulle. (1,5pt)
 - b. A la date $t = 0 \text{ s}$, le solide est en $x_0 = 0 \text{ cm}$ et sa vitesse initiale $v_0 \cdot \vec{i}$ avec $v_0 = 0,5 \text{ m/s}$. (1,5pt)

Chimie : 10pts

Cours : 3pts

1. Définis : réaction chimique, cinétique chimique, vitesse d'une réaction chimique, polycondensation. (2pts)
2. Etablis la loi de variation de la concentration d'une réaction d'ordre 2. (1pt)

Problème : Les parties A, B et C sont indépendantes (7pts)

A. Réduction d'un réactif par le glucose (3pts)

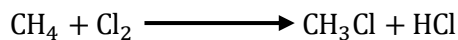
Une solution de glucose contient une mole de glucose par litre.

Consigne

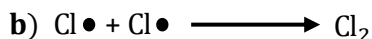
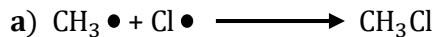
1. On chauffe 100mL de cette solution en présence d'un excès de liqueur de Fehling. Détermine la masse du précipité. (1,75pt)
2. On fait agir 100mL de la solution avec un excès de nitrate d'argent ammoniacal. Détermine la masse d'argent qu'on peut obtenir. (1,25pt)

B. Mécanisme réactionnel (2,75pts)

En présence de certaines radiations monochromatiques, le méthane réagit avec le dichlore selon une réaction de substitution. L'équation bilan de la première substitution conduisant au monochlorométhane s'écrit :



Le mécanisme proposé comporte les actes élémentaires suivants mentionnés dans le désordre :



Données

L'énergie de liaison Cl – Cl : $E_{\text{Cl}_2} = 240 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

La célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

La constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Le nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot \text{mol}^{-1}$

Consigne

1. Ordonne logiquement ces différents actes en faisant ressortir les trois phases caractéristiques d'une réaction en chaîne. (1,5pt)
2. Les radiations monochromatiques de couleurs rouges et violets de longueurs d'ondes respectives $\lambda_R = 750 \text{ nm}$ et $\lambda_V = 400 \text{ nm}$ sont-elles capables de déclencher cette réaction ? (1,25pt)

C. Etude d'une réaction d'ordre 2 (1,25pt)

On étudie la réaction de saponification de l'éthanoate de méthyle par la soude.

Consigne

1. Ecris l'équation bilan de la réaction. (0,5pt)
2. A l'instant initial les concentrations étaient 10^{-2} mol/l et on constate qu'au bout de 40mn, 50% de l'ester sont saponifiés. En déduis la constante de vitesse. (0,75pt)

...../03/2025	Composition de la 1 ^{ère} Période de l'Année Scolaire 2025 – 2026		
Lycée - Fratrie	Epreuve de Physique - Chimie		
A.E - Kéniéba	Classe : TSExp	Durée : 3H	Coef : 4

Correction

A savoir : (2pt)

- Présence (0,5pt) pour tout le monde.
- Présentation du travail (1,5pt) partagé comme suite :

De 0 à 3pts obtenus (0,25pt)

De 3,25 à 6pts obtenus (0,5pt)

De 6,25 à 9pts obtenus (0,75pt)

De 9,25 à 12pts obtenus (1pt)

De 12,25 à 15pts obtenus (1,25pt)

De 15,25 à 18pts obtenus (1,5pt)

Exercice de physique : Oscillateur mécanique libre de translation (4pts)

On a : $K = 50\text{N/m}$ et $m = 0,5\text{kg}$

1. Etablissement de l'équation différentielle du mouvement du système solide-ressort

- A l'équilibre, le solide est soumis au poids $\vec{P}$ et à la réaction $\vec{R}$ du support horizontal : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ (0,75pt)
- En mouvement, le solide est soumis au poids $\vec{P}$, à la réaction $\vec{R}$ et à la tension $\vec{T} = -k\vec{x}$ du ressort. (0,5pt)

D'après la RFD : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$ avec $\vec{T} = -k\vec{x} \Rightarrow (\vec{P} + \vec{R}) - k\vec{x} = m\vec{a}$ et $(\vec{P} + \vec{R}) = \vec{0} \Rightarrow -k\vec{x} = m\vec{a}$
 $\Rightarrow m\vec{a} + k\vec{x} = \vec{0} \Rightarrow ma + kx = 0$ et $a = \frac{d^2x}{dt^2} = \ddot{x} \Rightarrow m\ddot{x} + kx = 0 \Rightarrow \ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$ (0,75pt)

2. Détermination de l'équation horaire du mouvement du solide dans les cas ci-dessous :

a. A la date $t = 0\text{s}$, le solide est en $x_0 = 5\text{cm} = 0,05\text{m}$ et sa vitesse initiale est nulle

On sait que : la solution de cette équation est : $x = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0) \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = -\omega_0 x_m \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$

A $t = 0\text{s}$: $v_0 = -\omega_0 x_m \sin \varphi_0 = 0 \Rightarrow \sin \varphi_0 = 0 \Rightarrow \varphi_0 = 0 \text{ ou } \pi$ (0,25pt)

Et $x_0 = x_m \cos \varphi_0 = 0,05 > 0 \Rightarrow \cos \varphi_0 > 0 \Rightarrow \varphi_0 = 0$ (0,25pt)

Avec $x_0 = x_m \cos \varphi_0 = 0,05 \Rightarrow x_m = \frac{x_0}{\cos \varphi_0} = \frac{0,05}{1} \Rightarrow x_m = 0,05\text{m}$ (0,5pt)

On sait aussi que : $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{50}{0,5}} \Rightarrow \omega_0 = 10\text{rd/s} \Rightarrow x = 0,05 \cos(10t)$ (0,5pt)

b. A la date $t = 0\text{s}$, le solide est en $x_0 = 0\text{cm}$ et sa vitesse initiale $v_0 = 0,5\text{m/s}$

On sait que : $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{50}{0,5}} \Rightarrow \omega_0 = 10\text{rd/s}$ (0,5pt)

On sait aussi que : la solution de cette équation est : $x = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0) \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = -\omega_0 x_m \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$

A $t = 0\text{s}$: $x_0 = x_m \cos \varphi_0 = 0 \Rightarrow \cos \varphi_0 = 0 \Rightarrow \varphi_0 = \pm \frac{\pi}{2}$ (0,25pt)

Et $v_0 = -\omega_0 x_m \sin \varphi_0 = 0,5 > 0 \Rightarrow \sin \varphi_0 < 0 \Rightarrow \varphi_0 < 0 \Rightarrow \varphi_0 = -\frac{\pi}{2}$ (0,25pt)

Avec $v_0 = -\omega_0 x_m \sin \varphi_0 = 0,5 \Rightarrow x_m = \frac{v_0}{-\omega_0 \sin \varphi_0} = \frac{0,5}{-10 \times (-1)} \Rightarrow x_m = 0,05\text{m}$ (0,25pt)

$\Rightarrow x = 0,05 \cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (0,25pt)

Problème : Les parties A et B sont indépendantes (7pts)

A. Réduction d'un réactif par le glucose (3pts)

1. Détermination de la masse du précipité

On a : $C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C.V$ avec $C = 1\text{mol/L}$ et $V = 0,1\text{L} \Rightarrow n = 1 \times 0,1 \Rightarrow n = 0,1\text{mol}$ (0,5pt)

et $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = nM$ avec $M = 180\text{g/mol} \Rightarrow m = 180 \times 0,1 \Rightarrow m = 18\text{g}$ (0,25pt)

Equation bilan : $\text{HO} - \text{CH}_2 - (\text{CHOH})_4 - \text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{HO} - \text{CH}_2 - (\text{CHOH})_4 - \text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

(0,5pt)

On a : $n = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = \frac{m(\text{Cu}_2\text{O})}{M(\text{Cu}_2\text{O})} \Rightarrow m(\text{Cu}_2\text{O}) = \frac{M(\text{Cu}_2\text{O}) \times m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}$ avec $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (0,25pt)
 $M(\text{Cu}_2\text{O}) = 143\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 18\text{g} \Rightarrow m(\text{Cu}_2\text{O}) = \frac{143 \times 18}{180} \Rightarrow m(\text{Cu}_2\text{O}) = 14,3\text{g}$ (0,25pt)

2. Détermination de la masse d'argent qu'on peut obtenir

Equation bilan : $\text{HO} - \text{CH}_2 - (\text{CHOH})_4 - \text{CHO} + 2\text{AgOH} \longrightarrow \text{HO} - \text{CH}_2 - (\text{CHOH})_4 - \text{COOH} + 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$

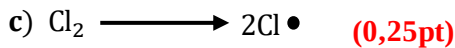
(0,5pt)

On a : $n = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)} = \frac{m(\text{Ag})}{2M(\text{Ag})} \Rightarrow m(\text{Ag}) = \frac{M(\text{Ag}) \times m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)}$ avec $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ (0,5pt)
 $M(\text{Ag}) = 108\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 18\text{g} \Rightarrow m(\text{Ag}) = \frac{108 \times 18}{180} \Rightarrow m(\text{Ag}) = 10,8\text{g}$ (0,25pt)

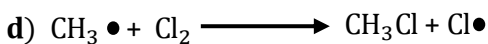
B. Mécanisme réactionnel (2,75pt)

1. Les différents actes dans l'ordre

■ Phase d'initiation

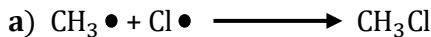
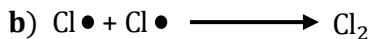


■ Phase de propagation

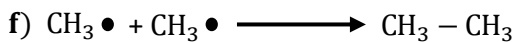


(0,5pt)

■ Phase de rupture



(0,75pt)



2. La radiation capable de déclencher

On a : $\lambda_R = 750\text{nm}$, $\lambda_V = 400\text{nm}$ et $E_{\text{Cl}_2} = 24 \cdot 10^4\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$

■ Pour la radiation rouge : $E_R = \frac{h \cdot c \cdot N_A}{\lambda_R} \Rightarrow E_R = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{7,5 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow E_R = \frac{6,62 \times 3 \times 6,02 \cdot 10^4}{7,5}$
 $\Rightarrow E_R = 15,9 \cdot 10^4\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ (0,5pt)

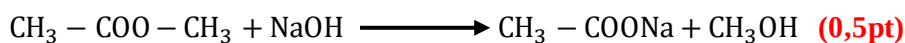
■ Pour la radiation violet : $E_V = \frac{h \cdot c \cdot N_A}{\lambda_V} \Rightarrow E_V = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{4 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow E_V = \frac{6,62 \times 3 \times 6,02 \cdot 10^4}{4}$
 $\Rightarrow E_V = 29,8 \cdot 10^4\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ (0,5pt)

On a : $29,8 \cdot 10^4\text{J}\cdot\text{mol}^{-1} > 24 \cdot 10^4\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ donc seul la radiation violet est capable de déclencher cette réaction ?

(0,25pt)

C. Etude d'une réaction d'ordre 2 (1,25pt)

1. L'équation bilan de la réaction



2. La constante de vitesse

On a : $C = 50\%C_0 = \frac{C_0}{2}$ alors $T_{1/2} = 40\text{min}$ et $T_{1/2} = \frac{1}{K C_0} \Rightarrow K = \frac{1}{C_0 T_{1/2}}$ avec $C_0 = 0,01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 $\Rightarrow K = \frac{100}{40} \Rightarrow K = 2,5\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (0,75pt)