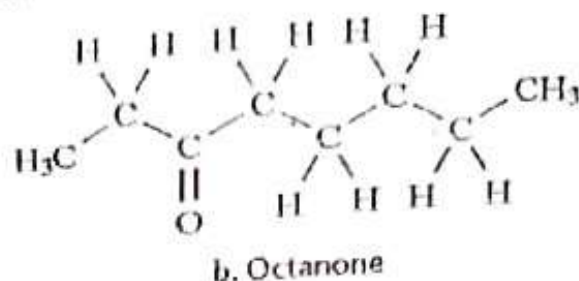
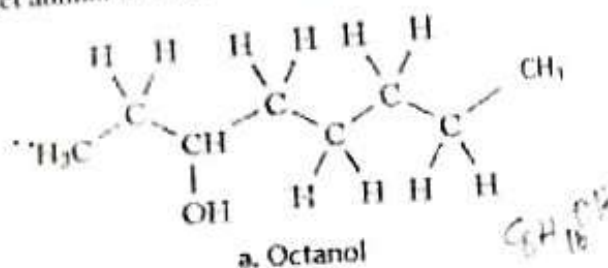


Exercice 1 (2,5pts)

Les animaux, dont l'homme, et les végétaux sécrètent des molécules appelées phéromones qui jouent le rôle de messager au sein d'une même espèce. Chez les fourmis notamment, les glandes mandibulaires contiennent un mélange de deux espèces chimiques : l'octanol et l'octanone. Cette dernière attire les fourmis et inhibe leur agressivité. L'octanol induit le dépôt, sur l'aire de récolte, de la sécrétion attractive de la glande de Dufour... La communication chimique extrêmement sophistiquée entre fourmis permet ainsi à cet animal de vivre en société sans autre forme de communication.



1°) Donner les formules brutes des deux molécules ci-dessus. (0,5pt)

2°) Donner aussi leurs formules semi-développées. (0,5pt)

3°) Ces molécules sont-elles isomères ? (à justifier) (1pt)

4°) Ces molécules ont-elles des propriétés chimiques similaires ? (à justifier) (0,5pt)

Exercice 2 (4pts)

1- Un de vos élèves vous demande de lui expliquer comment obtenir la formule moléculaire d'un composé du carbone. Dites en termes très clairs comment il doit opérer. (2pts)

2- Vous voulez en suite contrôler l'élève après votre explication en lui proposant l'exercice suivant dont vous fournirez le corrigé. (2pts)

« On fait l'analyse qualitative d'un composé organique et on constate qu'il est formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. D'autre part on oxyde totalement 10g de ce composé par l'oxyde cuivrique CuO et on obtient 19,10g de dioxyde de carbone, 11,70g d'eau et l'on a trouvé que sa densité par rapport à l'air est voisine de 1,58.

Quelle est la formule moléculaire de ce corps ? - Trouver sa formule développée.

Exercice 3 (6pts)

On veut vérifier la loi d'Ohm appliquée à un récepteur de f.c.é.m. E' et de résistance r' .

1- Démontrer cette loi à l'aide d'un bilan énergétique aux bornes du générateur. (1pt)

2- On effectue la vérification expérimentale à l'aide d'un voltamètre à acide sulfurique et électrodes en platine. On mesure la ddp aux bornes du voltamètre et l'intensité du courant qui le traversant. On trouve les résultats suivants :

U(V)	2,4	2,8	3,3	3,6	4	4,4	4,8	5,1	5,6	6
I(A)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1

a) Faire le schéma du montage. (1,5pt)

b) Écrire les équations des réactions qui se passent dans le voltamètre. (0,5pt)

c) Construire le graphique de la fonction $U = f(I)$. En déduire E' et r' . (2pts)

3- La même expérience recommencée mais avec un voltamètre à sulfate de cuivre et à électrode en cuivre donne les résultats suivants,

U(V)	4,8	9,6	14,4	19,3	24
I(A)	0,2	0,4	0,6	0,8	1

- Construire le graphique de la fonction $U = f(I)$. (0,5pt)

- Quelle remarque faites-vous ? - Conclure (0,5pt)

T.S. V.P.

Exercice 4 (5,5pts)

Une tige de cuivre MN, de masse $m = 20g$ et de section constante est placée sur deux rails parallèles et horizontaux (PQ) et (RS), perpendiculairement aux rails. Les rails sont reliés par un générateur débitant un courant électrique d'intensité $I = 3A$.

L'ensemble est placé dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, vertical et descendant d'intensité $B = 0,2T$. (Voir figure 1).

On admettra que la tige ne peut que glisser sans frottement sur les rails.

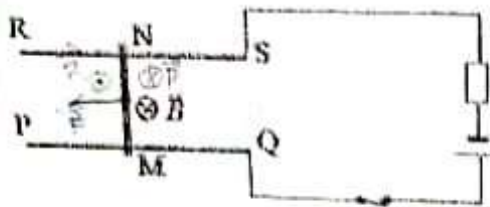


Figure 1

- 1°) Faire le bilan des forces appliquées à la tige et les représenter sur un schéma. (2pts)
- 2°) Déterminer l'accélération de la tige et en déduire la nature du mouvement. (1pt)
- 3°) Etablir les équations horaires $v(t)$ et $x(t)$ du mouvement. (1pt)
- 4°) Déterminer la vitesse de la tige 0,5s après la fermeture du circuit. (0,5pt)
- 5°) De quel angle α doit-on incliner les rails (PQ) et (RS) pour que la tige soit en équilibre dans les deux cas suivants : (voir figure 2) (1pt)

- 5.1) $\vec{B}$ reste perpendiculaire aux rails ;
- 5.2) $\vec{B}$ est vertical.

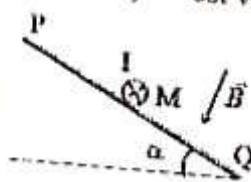
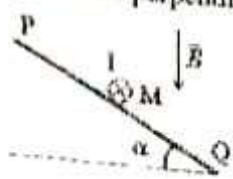
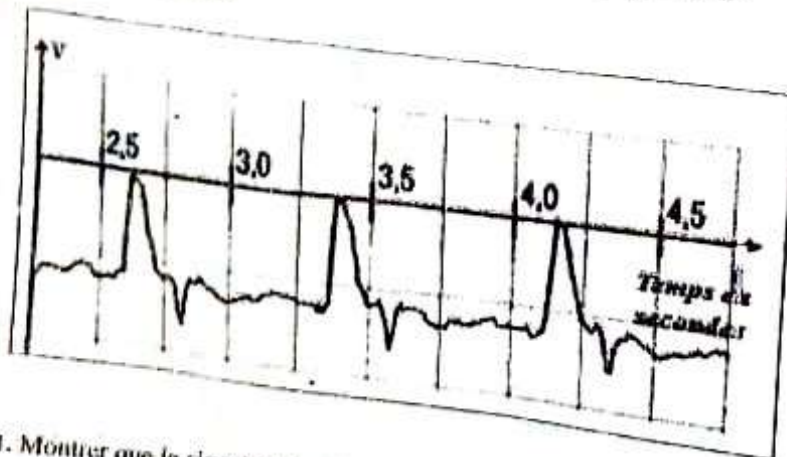


Figure 2

On donne :

$m = 20g$; $MN = l = 10cm$; $B = 0,2T$; $I = 3A$; $g = 10ms^{-2}$

Exercice 5 (2pts)



1. Montrer que le signal ci-dessous est périodique. Surligner alors un motif. (1 pt)
2. Déterminer la période du signal. (0,5 pt)
3. En déduire la fréquence de ce signal. (0,5 pt)

SPECIALITE : DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4H Coeff : 3

CHIMIE I : (5pts)

- Masse volumique de l'anhydride éthanóïque $\rho_1 = 1,08 \text{ g.ml}^{-1}$
- Masse volumique de l'aniline $\rho_2 = 1,02 \text{ g.ml}^{-1}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$
- Données en g/mol : $M_H = 1$; $M_O = 16$; $M_C = 12$; $M_N = 14$

I. Le paracétamol $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-NH-CO-CH}_3$, principe actif du "Doliprane", est un médicament largement utilisé. Il concurrence l'aspirine comme antipyrétique et analgésique bien qu'il n'ait pas de propriétés anti-inflammatoires et qu'il soit un moins bon antalgique. La synthèse du paracétamol se fait à partir de l'anhydride acétique et du paraminophénol. La réaction produit en outre de l'acide acétique.

1. Quels groupes fonctionnels reconnaît-on dans le paracétamol ?
2. Ecrire, à l'aide de formule semi développées, l'équation de la synthèse du paracétamol.
3. Pourquoi utilise-t-on comme réactif l'anhydride acétique plutôt que l'acide acétique pour synthétiser le paracétamol ?

4. Une boîte de "Doliprane 500 mg" pour adulte contient 16 comprimés dosée à 500 mg. Déterminer les quantités de matière (nombre de moles et les masses minimum des deux réactifs) à mettre en œuvre pour synthétiser la quantité de paracétamol contenue dans une boîte.

II. L'acétanilide est un principe actif qui a été utilisé pour lutter contre les douleurs et les fièvres sous le nom antifebrine, de formule semi-développée : $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-CO-CH}_3$.

1. Retrouver les formules semi-développées et nommer l'acide carboxylique et l'amine dont il est issu.
2. Proposer une méthode de synthèse rapide et efficace de l'acétanilide et écrire l'équation correspondante (on envisagera deux possibilités).
3. Dans un réacteur on introduit $V_1 = 15 \text{ ml}$ d'anhydride éthanóïque et un volume $V_2 = 10 \text{ ml}$ d'aniline $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ et un solvant approprié. Après expérience la masse d'acétanilide pur isolé est de $m = 12,7 \text{ g}$.
 - 3.1. Rappeler l'équation de la synthèse.
 - 3.2. Calculer les quantités de matières des réactifs et montrer que l'un de ces réactifs est en excès.
 - 3.3. Déterminer le rendement de la synthèse par rapport au réactif limitant.

CHIMIE II : (5 pts)

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, un professeur de Physique-Chimie demande à un groupe d'élèves de déterminer :

- la concentration molaire volumique C_B d'une solution aqueuse d'éthylamine ;
- le pK_a du couple acide/base, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ par deux méthodes différentes.

1- Détermination expérimentale de la concentration molaire C_B et du pK_a

Dans un bécher, le groupe introduit un volume $V_B = 30 \text{ cm}^3$ d'une solution aqueuse d'éthylamine de concentration molaire C_B inconnue dans laquelle il verse progressivement une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ contenue dans une burette. Les résultats du dosage pH-métrique obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

VA (cm ³)	0	5	9	15	16	17	18	19	20	21	25	30
pH	11,8	11,2	10,8	10,1	9,9	9,5	6,1	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7

- 1.1. Faire le schéma du dispositif.
- 1.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
- 1.3. Tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume V_A d'acide versé ($\text{pH} = f(V_A)$)
Echelles : 1 cm pour 2 cm³ et 1 cm pour 1 unité de pH
- 1.4. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence E.
- 1.5. En déduire la concentration molaire C_B de la base.
- 1.6. Déterminer graphiquement les coordonnées du point de demi-équivalence F.
- 1.7. Donner le nom de la solution obtenue au point F et préciser ses propriétés.
- 1.8. En déduire le pK_a du couple acide/base $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

T.S.V.P.

2- Détermination théorique du pK_a

La solution initiale d'éthylamine ($C_2H_5NH_2$) de concentration molaire volumique $C_a = 6.10^{-2}$ mol/L a pour $pH = 11,8$.

- 2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'éthylamine avec l'eau.
- 2.2. Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
- 2.3. Calculer la concentration molaire volumique de chacune des espèces.
- 2.4. En déduire le pK_a du couple acide/base.

3- Comparaison des deux valeurs de pK_a .

- 3.1- Comparer la valeur expérimentale du pK_a et la valeur théorique calculée.
- 3.2- Conclure.

PHYSIQUE I : (5 pts)

On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Un dispositif permet de lancer une bille à la vitesse $v_0 = 16 \text{ m/s}$. La bille part d'un point O, situé à 4 m au-dessus du sol. On rapportera le mouvement de la bille à deux axes : $\overrightarrow{Ox}$ horizontal, $\overrightarrow{Oy}$ vertical ascendant. Soit α l'angle ($\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{v_0}$), suivant l'orientation du dispositif de lancement, α variera de $-\frac{\pi}{2}$ à $\frac{\pi}{2}$.

1. Déterminer les équations horaires $x = f(t)$ et $y = g(t)$.
2. Quelle est l'équation de la trajectoire ?
3. La bille recoupe $\overrightarrow{Ox}$ en P, calculer la distance OP (appelée portée sur Ox), pour quelle valeur de α est-elle maximale ?
4. A quelle hauteur maximale au-dessus de Ox la bille monte-t-elle ?
5. Soit Q un point de Ox situé entre O et P, montrer qu'il existe deux angles de tir α_1 et α_2 permettant d'atteindre Q.
6. Soit R un point de coordonnées (x,y). A quelle condition peut-on atteindre R ? En déduire la portée maximale sur le sol.

PHYSIQUE II : (5 pts)

Lors de l'étude de la résonance d'intensité, on réalise un circuit comportant en série : un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale à basse fréquence f , un conducteur ohmique R , une bobine d'inductance L et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C . Soient I la valeur efficace de l'intensité dans le circuit, φ la phase de la tension par rapport à l'intensité, U la valeur efficace de la tension du générateur, f_0 la fréquence à la résonance, I_0 l'intensité à la résonance, $\Delta f = f_2 - f_1$ la largeur de la bande passante et Q le facteur de qualité.

1. Faire le schéma du circuit permettant de réaliser cette étude.
2. Tracer l'allure de la courbe de l'intensité efficace I en fonction de la fréquence f .
3. Définir la résonance d'intensité.
4. On donne : $f_0 = 1125 \text{ Hz}$, $U = 5 \text{ V}$, $I_0 = 50 \text{ mA}$, $\Delta f = 160 \text{ Hz}$.
- 4.1. Déterminer les valeurs de R , Q , L , et C .
- 4.2. On se place à la résonance. Calculer les tensions efficaces aux bornes de la résistance, de la bobine et du condensateur.
- 4.3. Expliquer le phénomène de surtension à la résonance.
5. On se place maintenant à la fréquence $f_1 = 1045 \text{ Hz}$.
- 5.1. Calculer l'impédance Z du circuit, la phase φ_1 et les tensions efficaces aux bornes de chaque dipôle. (On rappelle que pour $f = f_1$, $I_1 = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$)
- 5.2. Réaliser la construction de FRESNEL.

Spécialité

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES (SH)**EXERCICE N°1 (05PTS)**

Un composé organique A de formule générale $C_xH_yO_z$ contient en masse 4,8 fois plus d'élément carbone que l'élément hydrogène et 1,6 fois d'élément oxygène que l'élément hydrogène.

- 1/ a) Exprimer x et y en fonction de z . (0,5pt).
b) Trouver la formule brute la plus simple de A. (0,5pt).
- 2/ Pour la suite de l'exercice on supposera que A a pour formule brute $C_4H_{10}O$.
a) Quelles sont les fonctions chimiques qu'il peut présenter ? (0,5pt).
b) Sachant que par action du composé A sur le sodium, on observe un dégagement gazeux du dihydrogène, quelle fonction chimique il présente ? (0,25pt).
c) Ecrire les formules semi-développées possibles de A. Les nommer. (1pt).
- 3/ On se propose d'identifier le composé A. On fait agir sur A une solution acidifiée de dichromate de potassium. On obtient un composé B qui donne un test positif avec la liqueur de Fehling.
a) - Qu'observe-t-on au cours de ce test ? (0,25pt).
- Quelle est la fonction chimique de B ? (0,25pt).
b) Montre que A et B ne peut être identifié. (0,25pt).
- 4/ La déshydratation de A suivie de la réhydratation du composé obtenu donne deux composé dont l'un est sans action sur une solution acidifiée de dichromate de potassium.
a) Identifier A et B. (0,5pt).
b) Ecrire les équations de l'action de dichromate de potassium sur A et du test de B avec la liqueur de Fehling. (1pt).

Données : Masses molaires atomiques en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; N : 14.

EXERCICE N°2 (05PTS)

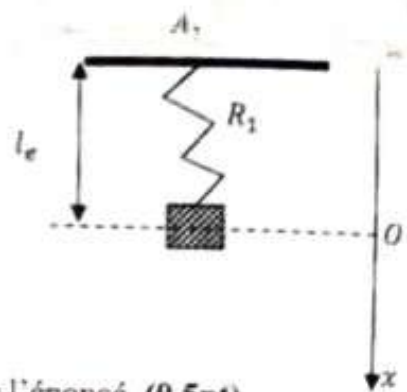
La mesure du pH d'une solution aqueuse d'un monoacide carboxylique $RCOOH$, de concentration égale à $4 \cdot 10^{-2}$ mol/L, a donné : pH = 3,1.

- 1/ a) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution. (1pt).
b) Calculer le P^{Ka} du couple acide/base correspondant à cet acide carboxylique. (0,5pt).
- 2/ Une solution aqueuse S de cet acide de pH = 2,8 et de concentration C_a a été préparée par dissolution d'une masse $m = 3,0$ g de l'acide dans un volume $V = 500$ mL d'eau pure. On prélève un volume $V_a = 20,0$ mL que l'on dose avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 10^{-1}$ mol/L. L'équivalence acido-basique est obtenue pour un volume $V_{bE} = 20$ mL de soude versée. Le pH du mélange vaut alors 8,75.
a) Faire le schéma de l'ensemble du dispositif du dosage (0,5pt).
b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage (0,25pt).
c) Déterminer la concentration C_a de la solution S (0,5 pt).
d) En déduire la masse molaire, la formule semi-développée et le nom de l'acide carboxylique. (0,75pt).
- 3/ a) Justifie le caractère basique du mélange obtenu à l'équivalence et calcule la limite du pH du mélange qu'on obtient pour un volume V_b de soude versé, largement supérieur à V_{bE} . (0,75pt).
b) Donner l'allure de la courbe de variation du pH en fonction du volume V_b de soude versé (0,75pt).

.../... B. T.S.V.P.

Exo 3

Un solide (S) de masse $m = 500g$ est attaché à ressort de raideur $K = 20N.m^{-1}$ de masse négligeable et de longueur à vide l_0 . Sa longueur à l'équilibre est l_e . L'origine O de l'axe $x'Ox$ correspond à la position du centre d'inertie G de (S).



On écarte (S) de sa position d'équilibre de telle sorte que son centre d'inertie G de 2cm vers le bas puis on l'abandonne sans vitesse initiale à un instant qui sera choisi comme origine des dates.

- 1/ Ecrire la relation traduisant l'équilibre de (S) en fonction des paramètres de l'énoncé. (0,5pt).
- 2/ a) Etablir l'équation différentielle du mouvement de G. (0,5pt).
b) Exprimer et calculer la pulsation propre et la période propre du mouvement. (1pt).
c) Ecrire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement de G. (0,5pt).
- 3/ a) Dans le même repère, tracer les diagrammes $x = f(t)$ et $\dot{x} = g(t)$. (1pt).
b) Déterminer l'énergie cinétique maximale du solide (S). (0,5pt).
c) Déterminer les instants pour lesquels l'énergie cinétique du solide (S) est égale à la moitié de sa valeur maximale. (0,5pt).

EXERCICE N°4 (05,5PTS)

Soit un dipôle AB contenant disposé en série, un résistor de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance $r = 2\Omega$, un condensateur de capacité C . On applique aux bornes A et B du dipôle une tension u_{AB} alternative sinusoïdale de fréquence N réglable, de valeur efficace U constante et égale à 1,9V.

- 1/ Faire le schéma du circuit (0,5pt).
- 2/ On fait varier la fréquence N , on mesure l'intensité efficace I du courant. Donne l'allure de la courbe de réponse $I = f(N)$ tout en la justifiant. (1pt).
Sur cette courbe, sans respecter l'échelle on placera les points suivants :
• S correspondant au sommet de la courbe de coordonnées (980Hz ; 360mA)
• P_1 (955Hz ; 254mA) et P_2 (1020Hz ; 254mA)
- 3/ Quelle est la résistance R du résistor ? (0,5pt).
- 4/ a) Définir la bande passante en fréquence (0,25pt).
b) Détermine la largeur de la bande passante en fréquence $\Delta N = N_2 - N_1$ et la largeur de la bande passante relative $\frac{\Delta N}{N_0}$ où N_0 est la fréquence à la résonance; N_1 et N_2 les fréquences limites de la bande passante avec $N_2 > N_1$. (0,5pt).
- 5/ a) Calculer le facteur qualité Q du dipôle, R, L, C série et déduire l'inductance L de la bobine. (1pt).
b) Quelle est la tension efficace aux bornes de la bobine à la résonance ? (0,5pt).
c) Déterminer la capacité C du condensateur. (0,75pt).
Quelle est la tension efficace entre ses bornes à la résonance ? (0,5pt).

AB

Exercice I : presbytie (4 pts)

On modélise un œil normal par un œil réduit formé d'une lentille convergente de centre O et de distance focale variable, ainsi que d'un écran placé à une distance fixe de 17 mm derrière la lentille.

1. Sans accommoder, l'œil observe une étoile située à l'infini dans la direction de l'axe optique.

a/ Fais un schéma de la situation à l'échelle 10. (0,5pt)

b/ En quel point caractéristique de la lentille se forme l'image de l'étoile ? (0,5pt)

c/ Quelle doit être la vergence c_1 de la lentille pour que l'image se forme sur l'écran modélisant la rétine ? (0,5pt)

2. L'œil observe maintenant une lettre de 5,0 mm de haut sur un livre distant de 25 cm.

a/ En appliquant la relation de grandissement, prévois la taille de l'image nette sur la rétine. (0,5pt)

b/ L'œil doit-il accommoder ? Justifier. (0,5pt)

c/ Calcule la vergence c_2 de l'œil dans ce cas. (0,5pt)

3. Avec l'âge (à partir de 45 ans environ), le cristallin perd de sa souplesse et les muscles ciliaires ont de plus en plus de mal à le bomber : l'observateur devient presbyte. Ainsi, la vergence maximale d'une personne de soixante ans est de 60 δ.

a/ A quelle distance minimale cette personne peut-elle voir un objet sans lunettes de correction ? (0,5pt)

b/ Pourquoi a-t-on tendance à tendre les bras lorsqu'on commence à souffrir de presbytie ? (0,5pt)

Exercice II : (4,5 points)

1/ Bougie en impenanteur

Pourquoi une bougie placée en impenanteur s'éteint-elle ? (2pt)

2/ Casserole et flux thermique

On peut trouver sur le marché des casseroles en aluminium et d'autres en cuivre.

Pour déterminer lequel de ces deux matériaux est celui qui transfère l'énergie thermique le plus rapidement,

Afi utilise deux plaques de mêmes dimensions, l'une en cuivre et l'autre en aluminium.

Il maintient un écart de température constant et égal à 5,0°C entre les deux faces planes et parallèles de la plaque de cuivre.

Le transfert thermique, pendant une durée de 30 s, entre les deux faces, est $Q_{th} = 150 \text{ kJ}$.

Ensuite il procède de même avec la plaque d'aluminium dont la résistance thermique est :

$$R_{th, Al} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ K} \cdot \text{W}^{-1}$$

2.1/ Quel est le flux thermique qui traverse la plaque de cuivre ? (1pt)

2.2/ Quel est le flux thermique qui traverse la plaque d'aluminium ? (1pt)

2.3/ En déduire, pour des dimensions identiques, quel est le matériau qui transfère le plus rapidement l'énergie thermique. (0,5pt)

$$\text{Données : } \Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{|T_1 - T_2|}{R_{th}}$$

Exercice III : un peu de culture scientifique... (2,5 points)

- Nomenclature en chimie organique

1/ Comment se nomme un alcane non ramifié qui possède cinq atomes de carbone ? (0,5pt)

2/ Combien d'atomes de carbone le squelette carboné de l'acide propanoïque possède-t-il ? (0,5pt)

3/ Même question pour le méthylamine. (0,5pt)

4/ Ecrire la formule topologique de la 3-éthylhexan-2-one. (0,5pt)

5/ Ecrire la formule semi-développée du méthanoate d'éthyle. (0,5)

T.S.V.P

Exercice IV : (4 points)

L'eau oxygénée H_2O_2 se décompose en eau et en dioxygène suivant l'équation $2H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H_2O$.

On suit par dosage des prélèvements, la composition d'une eau oxygénée de concentration initiale $C_0 = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$. Les résultats obtenus sont dans le tableau suivant. C = concentration d'eau oxygénée restante à la date t .

T(min)	0	1	2	3	5	10
C(mol.l ⁻¹)	0,1	0,088	0,078	0,069	0,054	0,029

- 1- a) Donner l'allure de la courbe $C=f(t)$. 0,5pt
a) Déterminer graphiquement la vitesse de l'eau oxygénée à $t=5 \text{ min}$. 0,5pt
- 2- a) Donner l'allure de la courbe $\ln C_0/C=g(t)$. 1pt
b) Etablir l'équation de cette courbe. 0,75pt
c) En déduire l'expression analytique de la concentration C en fonction du temps. 0,25pt
- 3- On suppose que le dosage de l'eau oxygénée cesse d'être précis pour une concentration C inférieure à $0,001 \text{ mol.l}^{-1}$. Pendant combien de temps peut-on espérer suivre cette expérience de décomposition de l'eau oxygénée ? 0,5pt
- 4- A partir de la courbe obtenue dans la question 2a, déterminer le temps de demi-réaction. 0,5pt

Exercice V: CONDENSATEURS (05pts)

1- On considère l'association de trois condensateurs, AB, sa capacité est $C=1,2 \mu F$.

$C_1=C_2$; $C_3=1 \mu F$. Calcule C_1 et C_2 (0,75pt).

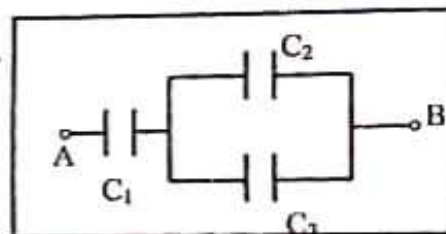
2- On applique la tension $U_{AB}=240 \text{ V}$

- a) Calcule la charge prise par chaque condensateur (1,25pt).
- b) Détermine la tension aux bornes de chacun d'eux (0,75pt).
- c) Quelle est alors l'énergie de ce système ? (1,25pt).

(On calculera de deux façons : en considérant AB, en considérant chaque condensateur)

3- Les condensateurs C_1 et C_3 peuvent supporter de grandes tensions. Le condensateur C_2 a un isolant d'épaisseur $e = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$, de rigidité électrique (ou champ disruptif) $E = 10^7 \text{ V.m}^{-1}$.

Quelle tension maximale peut supporter l'association AB ? (1pt).



97-76-69-03

Exercice 1 : la vision des couleurs (4pts)

La rétine contient deux types de récepteurs de la lumière: les bâtonnets et les cônes, ces derniers permettent la vision des couleurs.

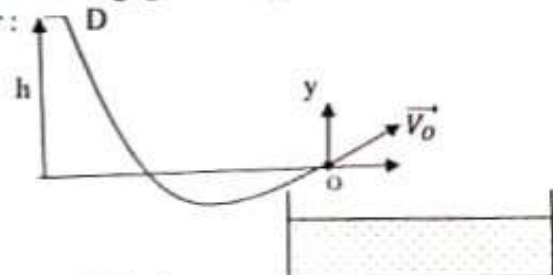
- 1- La lumière blanche est une lumière polychromatique. Que signifie cette expression ? (0,5pt)
 1-2 Quel phénomène (ou quelle expérience) permet de mettre en évidence la composition de la lumière blanche ? (0,5pt)
 1-3 Quelles sont les trois couleurs dites primaires permettant de recomposer la lumière blanche ? (0,75)
 2- On souhaite éclairer un objet avec une lumière de couleur verte. (0,25pt)
 2-1 Comment peut-on procéder pour obtenir cette lumière colorée à partir d'une source de lumière blanche?
 2-2 L'objet utilisé est jaune lorsqu'il est éclairé en lumière blanche.
 a) Quelle couleur (primaire) absorbe-t-il ? (0,5pt) b) Que se passe-t-il pour les autres ? 0,5pt
 2-3 Comment nous apparaît-il maintenant éclairé avec la lumière colorée verte ? Justifier. (1pt)

Exercice 2 le toboggan aquatique (6pts)

Un enfant glisse le long d'un toboggan de plage. On étudie son mouvement dans un référentiel terrestre supposé galiléen.

Dans l'exercice, l'enfant sera assimilé à un point matériel noté G et on négligera tout type de frottement, ainsi que toutes les actions dues à l'air. Ce toboggan est constitué par :

- ✓ une piste DO qui permet à l'enfant partant de D sans vitesse initiale d'atteindre le point O
- avec une vitesse $\vec{V}_O$ faisant un angle α avec l'horizontale.
- ✓ une piscine de réception.



Données de l'exercice : masse de l'enfant : $m = 35 \text{ kg}$;

intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

dénivellation : $h = 5,0 \text{ m}$

On choisit l'altitude du point O comme référence pour l'énergie potentielle de pesanteur.

- 1/ Donner l'expression littérale de l'énergie potentielle de pesanteur $E_{pp}(D)$ de l'enfant au point D. (0,5pt)
- 2/ Donner l'expression de l'énergie mécanique $E_m(D)$ de l'enfant au point D. Justifier. (1pt)
- 3/ Donner l'expression de l'énergie mécanique $E_m(O)$ de l'enfant au point O. Justifier. (1pt)
- 4/ En déduire l'expression de V_O , vitesse de l'enfant au point O, en justifiant le raisonnement. (1pt)
- 5/ Calculer la valeur de V_O . (0,5pt)

En réalité, la vitesse en ce point est nettement inférieure et vaut $V'_O = 6,0 \text{ m.s}^{-1}$.

6/ Comment peut-on expliquer cette différence ? (1pt)

7/ Calculer le travail des forces de frottement le long du trajet DO. (1pt)

Exercice 3: identification et représentation d'un alcane (4 points)

Un alcool a pour masse molaire $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$

1. Détermine la formule brute de cet alcool. (1pt)

2. Donne les représentations (topologiques ou semi développées, au choix) et les noms des différents isomères qui peuvent correspondre à cet alcool. (1pt)

3. Lequel, parmi ces isomères, aura la température d'ébullition la plus basse ? Justifie. (1pt)

Masses molaires (g.mol^{-1}) : Carbone : 12,0 Oxygène : 16,0 Hydrogène : 1,0

Exercice 4 : représentation de Lewis et de Cram d'une molécule halogénée (3 points)

Le chlorofluorométhane est un composé organique de formule chimique CH_2FCl .

1/ Donne les structures électroniques des atomes de carbone ${}_6\text{C}$, d'hydrogène ${}_1\text{H}$, de fluor ${}_9\text{F}$ et de chlore ${}_{17}\text{Cl}$. (1pt)

2/ Déduis-en, pour chaque atome, le nombre de liaisons covalentes qu'il va engendrer et le nombre de doublets non liants qu'il va porter. (1pt)

3/ Donne la représentation de Lewis de la molécule de chlorofluorométhane. (0,5pt)

4/ Représente la géométrie dans l'espace en 3 dimensions de cette molécule (représentation de Cram) ? (0,5pt)

T.S.V.P

SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 3 heures ; Coef : 3

Exercice 1 (5,5pt)

A/ 1- Retrouver tous les maillons de la chaîne de transformation énergétique qui aboutit à la forme musculaire. (1pt)

- 2- Expliquer pourquoi les termes « crise de l'énergie » sont incorrects du point de vue strictement scientifique. (1pt)
- 3- Qu'est-ce que la pollution thermique ? (0,5pt)
- 4- Définir une réaction d'oxydoréduction. (0,5pt)

B/ - Pour éviter d'écrire la puissance de 10 dans un résultat numérique, on utilise très souvent en sciences physiques des préfixes suivants : pico, nano, micro, milli, kilo, méga, giga, téra, péta et exa,
- Donner le symbole et la puissance de 10 correspondants à chaque préfixe. (2,5pts)

Exercice 2 (4pts)

- 1- Définir : a) La loi de Boyle Mariotte ; b) La loi d'Avogadro-Ampère. (2pts)
- 2- On réalise au laboratoire une expérience avec une seringue graduée en volume et un manomètre indiquant la pression de l'air dans la seringue. Les résultats sont donnés dans le tableau :

P(hPa)	500	1000	1500	2000	2500
V(ml)	80	40	27	20	16

- La loi de Mariotte est-elle vérifiée ? Justifier ta réponse. (1pt)
- 3- On considère deux flacons contenant un litre de dioxygène pour l'un et un litre de diazote pour l'autre à la même pression de 1,0 bar et à la même température de 20° C.
- Ces deux flacons contiennent-ils la même quantité de matière ? Justifier. (1pt)

Exercice 3 (6,5pts)

Un disque de masse $m = 1,0$ kg de rayon $R = 20,0$ cm, de centre O, tourne à la vitesse constante $n = 25$ tours par minute, autour d'un axe vertical passant par son centre et perpendiculaire à son plan.

- 1- Quelle est la nature du mouvement du disque ? (0,5pt)
- 2- Calculer la vitesse angulaire de rotation ω du disque en radian. (1pt)
- 3- Calculer la période T et la fréquence N du mouvement. (1pt)
- 4- Calculer le moment d'inertie J_Δ du disque par rapport à l'axe Δ . (1pt)
- 5- On colle deux pastilles A_1 et A_2 de masses respectives m_1 et m_2 , considérées comme ponctuelles, sur le disque à des distances respectives r_1 et r_2 de l'axe Δ . - Donner les caractéristiques des vitesses de A_1 et A_2 . **Données numériques :** $r_1 = 5,0$ cm ; $r_2 = 15,0$ cm. (1pt)
- 6- Calculer le moment d'inertie J'_Δ du système disque pastilles par rapport à l'axe Δ .
Données numériques : $m_1 = 50,0$ g ; $m_2 = 80,0$ g. (1pt)
- 7- Par un dispositif extérieur, on maintient constante l'énergie cinétique du système, quelle est alors sa vitesse angulaire de rotation ω' en rad.s^{-1} et en tour.min^{-1} . (1pt)

Exercice 4 (4pts)

On fait réagir 30 cm³ d'éthyle C_2H_6 sur 85 cm³ de dichlore, volumes mesurés dans les conditions normales de température et de pression (C.N.T.P.). On obtient un composé organique saturé.

T.S. V.P.

$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$
 $2C_2H_6 + 3Cl_2 \rightarrow 2C_2H_4Cl_2 + 4HCl$

Exercice 5 : géométrie autour d'un atome (3 points)

1/ Recopie la molécule représentée ci-dessous et place les doublets non liants manquants (sans justifier) :
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{C} = \text{CH} - \text{O} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{H}$. (0,5pt)



2/ Numérote les atomes de carbone de gauche à droite et indique, sans justifier, la géométrie autour de chacun de ces atomes de carbone. (1pt)

3/ Indique la géométrie autour des deux atomes d'oxygène. (0,5pt)

4/ Indique la géométrie autour de l'atome d'azote. (0,5pt)

5/ Donne la formule topologique de cette molécule. (0,5pt)

- a) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui s'est produite. (1pt)
- b) La réaction étant totale, quel corps, éthyle ou dichlore est en excès ? Calculer la quantité du réactif en excès et la masse du composé saturé qui s'est formé. (1,5pt)
- c) Ce composé saturé attaqué par une solution d'hydroxyde de sodium perd, par molécule, une molécule de chlorure d'hydrogène. Ecrire l'équation de la réaction et la masse du produit formé si la réaction s'est effectuée avec un rendement de 75%. (1,5pt)

EXERCICE I (4pts)

L'addition d'eau sur l'éthylène est une réaction industrielle.

Ecris son équation-bilan et calcule le volume d'éthylène et le volume d'eau nécessaire pour préparer 1 m^3 d'éthanol liquide.

On donne :

- Le volume molaire du gaz parfait est de 24 litres ;
- La masse volumique de l'éthanol liquide est 790 kg.m^{-3} ;
- La masse volumique de l'eau est 1 g.cm^{-3} ;

EXERCICE II (5pts)

1- La cathode d'une cellule photoémissive au césium a une surface utile de $0,5 \text{ cm}^2$ et reçoit de la lumière d'une source placée à 1 m et rayonnant dans tout l'espace une puissance de 2 watts.

Calcule la puissance rayonnante reçue par la cathode.

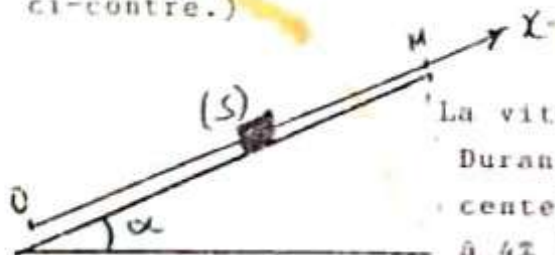
2- la source lumineuse émet une radiation de longueur d'onde $\lambda = 0,59 \mu$.

Calcule le nombre de photons reçus par la cathode en une seconde.

3- En admettant que 1 photon sur 1000 provoque l'émission d'un électron, Calcule l'intensité du courant photoélectrique de saturation.

EXERCICE III (5pts)

Un solide (S) de masse m est en mouvement sur un plan incliné d'angle α par rapport à l'horizontal. (voir figure ci-contre.)



La vitesse initiale du solide est $v_0 = 8 \text{ m.s}^{-1}$.

Durant tout le mouvement (montée et descente), la force de frottement est estimée à 4% du poids du solide.

1- Calcule l'abscisse du plus haut point atteint par le solide (S).

1/2



EXAPRO Septembre 2022

CAP 2D

Epreuve de Physique-chimie technologie

3h

Exercice 1 : 5pts

Un alcène A de formule brute C_nH_{2n} et un alcyne B de formule brute C_nH_{2n-2} contiennent le même nombre x d'atome d'hydrogène.

Montre que les formules brute A et B peuvent se mettre en fonction de x respectivement sous les formes $C_{\frac{x}{2}}H_x$ et $C_{\frac{(x+2)}{2}}H_x$. 0,5pt

2. L'addition de dichlore sur A donne un produit contenant 62,8% en masse de chlore. Détermine x et en déduis la formule brute de A et de B. 0,75pt

3. Donne toutes les formules semi-développées de A et de B puis les nommer. 1,5pts

4. On réalise l'hydrogénation de B en présence de palladium désactivé, on obtient un composé B_1 qui, sous l'action du chlorure d'hydrogène (HCl), conduit à un produit unique B_2 .

4.1. Ecris les formules semi-développées de B, B_1 et B_2 puis nomme les. 1,5pts

4.2. B_1 présente-t-il une isométrie Z/E ? 0,5pt

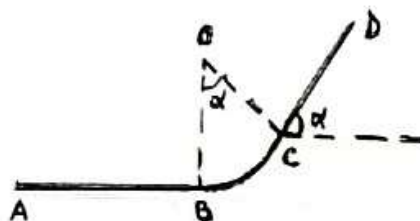
Si oui écris les deux stéréo-isomères et nomme les. 0,5pt

On donne $M_C = 12$; $M_H = 1$; $M_{Cl} = 35,5$

Exercice 2 : 5pts

Une automobile de masse $m = 1200\text{Kg}$ se déplace sur une portion de la route schématisée sur la figure ci-contre.

- AB rectiligne parfaitement de longueur d .
- BC circulaire de centre O, de rayon $r = 100\text{m}$; fait un angle $\alpha = 15^\circ$ avec la verticale.
- CD rectiligne de longueur l faisant un angle $\alpha = 15^\circ$ avec l'horizontale. On donne $g = 10\text{N/Kg}$.



Dans toutes les portions, les frottements sont négligeables sauf sur la partie CD pour laquelle ils équivalent à une force $\vec{f}$ d'intensité constante f .

L'automobile quitte A avec une vitesse $V_A = 120\text{km/h}$.

1. Enonce la théorie de l'énergie cinétique. 1pt

2. Quelle est la vitesse V_B de l'automobile lorsqu'elle arrive en B ? 1pt

3. Etablis l'expression de la vitesse V_C de l'automobile au point C en fonction de g ; V_B ; r et α . Calcule numériquement V_C . 1,5pts

4. L'automobile s'arrête sur le tronçon CD après avoir parcouru une distance de 150m. En déduis la valeur f de la force de frottement sur la partie CD. 1,5pt

Exercice 3 : 5,5pts

On considère une monoamine primaire ; notée B, saturée et non cyclique, contenant n atomes de carbone par molécule.

Ecris en fonction de n sa formule brute. 0,25pt

1.2. Quelle est sa formule semi-développée sachant que sa masse molaire est $M = 45\text{g.mol}^{-1}$. Donne son nom. 0,75pt

2. B est une base faible.

2.1. Définis une base faible. 0,5pt

2.2. Ecris l'équation de la réaction de B avec l'eau. Donne le nom de son conjugué. 0,75pt



3. On mélange un volume V_1 d'une solution aqueuse de B de concentration C_1 avec un volume V_2 d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration C_2 . Le mélange a un $P^H=10$.

3.1. Enumère les espèces chimique (autres que l'eau) présentes dans ce mélange et calcule ou exprime en fonction de V_2 leur concentration molaire, en supposant négligeables $[H_3O^+]$ et $[OH^-]$ devant les autres concentrations. 1,5pts

On donne $C_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$; $C_2 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$; $V_1 = 12 \text{ ml}$

3.2. Exprime le rapport [forme basique]/ [forme acide] du couple relatif à B et en déduis la valeur numérique de V_2 sachant que le P^{ka} relatif à B est 10,8. 0,75pt

3.3. Pour quelle valeur de V_2 le P^H du mélange serait-il égale au P^{ka} du couple ? Cite une autre méthode permettant d'obtenir la même solution de $P^H = P^{ka}$. Quelles sont les propriétés de cette solution ? 1pt

Exercice 4 : 4,5pts

La scintigraphie est un procédé qui utilisé en médecine qui consiste à administrer une substance radioactive comme le technétium puis à préparer grâce à un détecteur les rayons gamma qu'elle émet. Le technétium, se fixant préférentiellement sur les lésions osseuses du squelette, peut être détecté par une gamma - caméra. Ce dernier fournit par la suite une image du squelette appelée scintigraphie osseuse. Tous les noyaux du technétium sont radioactifs.

L'isotope 97 du technétium $^{97}_{43}\text{Tc}$, de demi-vie 90,1 jours, est synthétisé en bombardant un noyau de molybdène 96, $^{96}_{42}\text{Mo}$ avec un noyau de deutérium ^2_1X ,

1.1. Qu'appelle-t-on noyau isotope ? 0,5pt

Ecris l'équation de la réaction de synthèse du technétium $^{97}_{43}\text{Tc}$ à partir du molybdène $^{96}_{42}\text{Mo}$ en précisant les valeurs de A et Z sachant qu'il se forme en même temps un neutron. 0,5pt

1.3. A quel élément chimique appartient le deutérium ? 0,25pt

2. L'isotope 99 du technétium $^{99}_{43}\text{Tc}$ présente la particularité et l'avantage de pouvoir être produit sur place par désintégration du molybdène 99, $^{99}_{42}\text{Mo}$. Une infirmière prépare une dose de technétium 99 $^{99}_{43}\text{Tc}$. Deux heures après, son activité étant égale à 79,5% de sa valeur initiale, elle l'injecte à un patient.

2.1. Ecris l'équation de la réaction nucléaire permettant d'obtenir le technétium 99 à partir du molybdène 99. Précise le type de désintégration dont il s'agit. 1pt

2.2. Définis l'activité d'une source radioactive et établis la relation entre l'activité, la constante radioactive et le nombre de noyaux présents. 1pt

2.3. Détermine la valeur de la période radioactive du technétium 99. 0,25pt

2.4. L'activité maximale des doses administrées en $^{99}_{43}\text{Tc}$ ne doit pas dépasser 10^9 Bq . Quelle est la masse maximale de technétium 99 que doit contenir la dose préparée ? 0,5pt

3. Le médecin porte son choix sur le produit qui disparaît le plus vite. Lequel des deux isotopes du technétium va-t-il choisir ? Justifie ta réponse. 0,5pt

Données ; $1\text{U} = 931,5 \text{ ev}$; $C^2 = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Particule ou noyau	$^{60}_{27}\text{Co}$	$^{60}_{28}\text{Ni}$	Electron	$^{99}_{43}\text{Tc}$
Masse en U	59,934	59,931	$1,486 \cdot 10^{-4}$	98,882



EXERCICE 1 (4pts)

- 1) a) Donnez la définition des termes suivants : concentration molaire ; concentration massique.
b) Etablissez la relation entre la concentration molaire et la concentration massique.
- 2) a) Qu'est-ce qu'une solution aqueuse ? (0,5pt)
b) Comment peut-on montrer qu'une solution aqueuse est acide ? (0,5pt)
c) Comment peut-on montrer qu'une solution aqueuse est ionique ? (0,5pt)
- 3) a) Quelle masse de chlorure de sodium faut-il dissoudre dans l'eau pour obtenir 500cm^3 d'une solution de concentration molaire $0,02\text{mol/mol}$ en NaCl ? (0,5pt)
b) Quelle est alors la concentration massique de la solution obtenue ? (0,5pt)
c) A la solution précédente, on ajoute $V_e = 1,5\text{ l}$ d'eau.
Calculez la nouvelle concentration molaire. (0,5pt)
Données : $M_{\text{Na}} = 23\text{g/mol}$; $M_{\text{Cl}} = 35,5\text{g/mol}$.

Exercice 2 (4pts)

On prépare une solution S en mélangeant une solution S_1 d'acide Chlorhydrique de volume $V_1 = 60\text{ml}$ de concentration $C_1 = 4 \cdot 10^{-1}\text{mol/l}$ et une solution S_2 d'acide nitrique de volume $V_2 = 40\text{ml}$ de concentration $C_2 = 10^{-2}\text{mol/l}$.

- 1) Quel est le pH de la solution S ? (1pt)
- 2) Déterminez la concentration molaire des espèces chimiques présentes dans la solution S . (1pt)
- 3) Quel volume d'eau faut-il ajouter à la solution S pour avoir une solution S' de $\text{pH} = 2$? (1pt)
- 4) A la solution S' , on ajoute 50ml d'une solution de soude de concentration molaire $2 \cdot 10^{-2}\text{mol/l}$. Quelle est la nature du mélange obtenu ? (1pt)
Justifiez votre réponse. Calculez le pH .

Exercice 3 (7 pts)

Un solide de masse $m = 100\text{g}$ est fixé à un ressort de longueur à vide $L_0 = 400\text{mm}$ et de raideur $k = 20\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$. L'ensemble est placé sur un banc à coussin d'air horizontal. L'extrémité libre est accrochée en un point fixe et les frottements seront considérés comme négligeables. Au repos, G , centre d'inertie de S , est en O , pris comme origine des abscisses sur l'axe horizontal. On écarte G de sa position d'équilibre suivant (OX) , et on lâche S .

- 1- Faites un inventaire des forces s'exerçant sur S dans une position quelconque de G au cours de son mouvement. (0,75pt)
- 2- Lors du mouvement du solide, calculez les valeurs de la forces de rappel $\vec{T}$ exercée par le ressort en A ($X_A = -4\text{cm}$) puis en B ($X_B = +6\text{cm}$). (1pt)
- 3- Montrez que le travail de cette force de rappel de A à B est $W_{AB}(\vec{T}) = 0,5k(x_A^2 - x_B^2)$. (1pt)

Pourquoi n'est-il pas égal au produit scalaire $\vec{T} \cdot \overrightarrow{AB}$?

- 4- Calculez le travail $W_{\overrightarrow{AB}}(\vec{T})$ ainsi que celui des autres forces appliquées à S pour le déplacement A à B . (0,75pt)
- 5- Énoncez le théorème de l'énergie cinétique appliqué à S lors de son mouvement de A à B . (0,5pt)
- 6- La vitesse de G en B étant $0,75 \text{ m.s}^{-1}$ déterminez celle en A . (1pt)
- 7- Rappelez l'expression de l'énergie potentielle élastique du ressort en fonction de X , prise nulle pour $X = 0$ (0,5pt)
- 8- Déterminez l'énergie mécanique du système solide-ressort. (0,5pt)
- 9- Le solide de S effectue des oscillations sinusoïdales. Déterminez leur amplitude. (1pt)

Exercice4 (5pts)

On modélise un œil en l'assimilant à une lentille mince convergente de distance focale f' variable et de centre optique O ; la rétine où se forme l'image, est assimilée à un plan situé à distance invariable $OA' = 15 \text{ mm}$ et perpendiculaire à OA' .

- 1) L'œil n'accommode pas. Quelle doit être la distance focale f' pour que l'image d'un objet situé à l'infini se forme sur la rétine ? (1,5pt)
- 2) En accommodant au maximum, l'œil peut voir avec netteté un objet situé à 25 cm de O . Cette distance s'appelle « distance minimale de vision distincte. » Calculez la nouvelle distance focale f'' . (1pt)
- 3) On définit l'amplitude d'accommodation par $\Delta = \frac{1}{f''} - \frac{1}{f'}$. Calculez Δ . (1pt)
- 4) Avec l'âge, la faculté d'accommodation diminue. Pour une personne âgée de 60 ans qui continue toujours de voir à l'infini sans accommodation, elle vaut $\Delta' = \frac{\Delta}{4}$. Calculez alors la nouvelle « distance minimale de vision distincte. » Quelle est l'influence de l'âge seul sur « la distance minimale de vision distincte ? » (1,5pt)

CEAP 2e D SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 1 (4pts)

- 1) On dissout 146g de gaz chlorhydrique dans cinq litres d'eau. Calculer la molarité de la solution et déduire sa normalité. On donne $M(H) = 1$; $M(Cl) = 35,5$. (1+0,5) pt.
- 2) a) Si la masse volumique d'une solution d'acide chlorhydrique est $1,2g/cm^3$, calculer la masse d'un litre de cette solution. (1pt)
- 3) b) Calculer la masse d'acide contenu dans ce litre sachant que 50g de la solution renferme 20% d'acide. (1pt)

Exercice 2 (4pts)

- A- Un objet réel AB est centré devant une lentille convergente. Son image renversée est deux fois plus grande sur un écran qui se trouve à 2,1m de l'objet.
- 1) Donner la position et la distance focale de la lentille utilisée. (1,5pt)
 - 2) Vérifier les résultats trouvés sur une construction géométrique. (1pt) Echelle : 1cm pour 21cm.
 - 3) Indiquer les rôles qu'une lentille peut jouer. (0,5pt)
- B- 1) Définir l'éclipse. (0,5pt)
- 2) Expliquer l'éclipse du soleil (schéma à l'appui) en précisant les conditions dans lesquelles elle se produit. (1pt)

Exercice 3 (4,5pts)

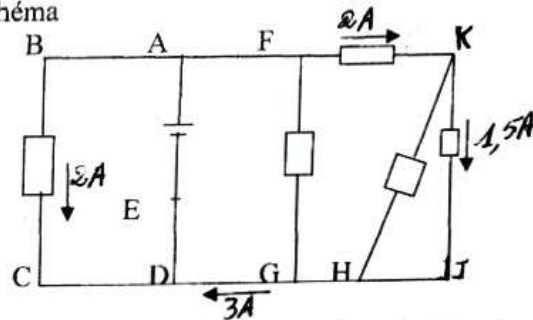
- 1) Calculer les nombres de nucléons approximatifs de chaque atome. Justifier l'emploi du mot approximatif. (1pt)
- 2) Donner la famille de chaque atome et déduire les ions qu'il donne. Préciser le nombre de protons et d'électrons pour chaque ion (1,5pt)
- 3) Donner le nom et le symbole de chaque atome X_1 , X_2 et X_3 . (0,75pt)
- 4) Etablir la configuration électronique de chacun. (0,75pt)

Exercice 4 (3pts)

- 1) a) Qu'est-ce qu'un corps composé ? (0,5pt)
- b) Relever les corps composés dans la liste (donner leur formule) : Argon ; ammoniac ; benzène ; phosphore ; silicium ; calcaire ; trioxyde de soufre. (1pt)
- c) Justifier que l'air est un mélange. (0,5pt)
- 2) Comment varie la masse volumique d'un gaz qui change d'état ? Expliquer à l'aide d'un exemple. (1pts)

Exercice 5 (4pts)

On donne le schéma



- 1) Déterminer les intensités du courant dans les branches DE ; AD ; FG ; HK. (2pts)
- 2) a) Si la puissance de l'élément BC est de 240 watts, déterminer la tension aux bornes du générateur. (1pt)
- 3) b) Calculer la puissance dissipée dans tout le circuit, dans la branche FG et dans le reste du circuit. (1pt)

Exercice 1 (3,5pts)

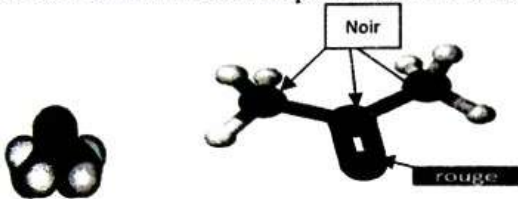
La combustion complète de 3,6g d'un composé de formule $C_xH_yO_z$ fournit 8,7g de dioxyde de carbone et 3,7 g d'eau. a) Quelle est la composition centésimale massique de la substance ? (1,5pt)

b) Quelle est la masse molaire moléculaire de la substance, sachant que la densité de sa vapeur par rapport à l'air est $d = 2,48$? (1pt)

c) Quelle est la formule brute de la substance ? (1pt)

Exercice 2 (3,5pts)

L'acétone est le principal constituant du dissolvant utilisé pour retirer le vernis à ongles. Elle est également utilisée comme dissolvant pour dissoudre la colle.



1) Nommer le type de modèle utilisé sur les images jointes. (préciser gauche ou droite) (1pt)

2) A partir de ce modèle, déterminer la formule brute de cette molécule. (0,5pt)

3°) Écrire sa formule développée. (1pt)

4°) Écrire sa formule semi-développée. (1pt)

Exercice 3 (3pt)

On veut anodiser une plaque d'aluminium pour la protéger.

1- Il faut d'abord décaper la plaque, quel réactif suggérez-vous ? Justifier la réponse. (1pt)

2- Le dépôt d'aluminium est réalisé grâce à une électrolyse ; à quelle électrode doit être installée la plaque d'aluminium ? (0,5pt)

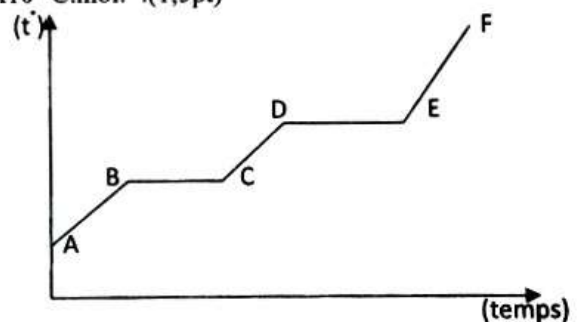
3- La pièce d'aluminium a une surface de $2,2 \text{ m}^2$ et on veut former une couche d'aluminium de $20 \mu\text{m}$ d'épaisseur. Pendant combien de temps doit-on faire passer un courant de 250 A sachant la masse volumique de l'aluminium est $\rho = 3\,960 \text{ kg.m}^{-3}$ et que un faraday vaut $9,65 \times 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$. (1,5pt)

Exercice 4 (5pts)

On chauffe un corps pure solide jusqu'à ce qu'il devienne totalement gazeux. Le relevé de la température à intervalles de temps régulier conduit au graphique de la figure

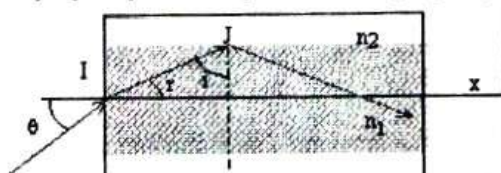
1- Décrivez l'étape associée à chaque segment (2,5pts)

2- Précisez l'état physique du corps et l'agencement des particules qui le constitue à chaque étape. (2,5pts)

**Exercice 5 (3pts)**

A l'hôpital, on pratique la fibroscopie pour explorer l'intérieur du corps humain. C'est une fibre optique qui est employée.

1. Expliquer quel est le phénomène optique qui se produit dans une fibre optique. (1 pt)



Une fibre optique est constituée d'un cœur cylindrique transparent d'indice $n_1 = 1,50$ entourée d'une gaine transparente d'indice $n_2 = 1,47$. L'axe de la fibre est l'axe (I, x)

2. Démontrer, à partir de la loi Descartes sur la réfraction, que ce phénomène se produit si l'angle incident i dépasse une valeur limite $i_{1,lim} = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$ (1 pt)

. Application : faire le calcul de l'angle $i_{1,lim}$. (1 pt)

T.S.V.P.

Exercice 1 (4pts)

La vitamine A, ou rétinol, a pour formule brute $C_{20}H_{30}O$

- 1) Calculez sa masse molaire et écrivez sa formule brute sous forme $R - OH$. (1pt)
 - 2) Le rétinol donne, par oxydation, le rétinal qui joue un rôle prépondérant dans les réactions photochimiques associées aux phénomènes de la vision. Sa déficience entraîne un durcissement de la cornée ou « xérophtalmie » cause de nombreuses cécités. Le traitement préventif d'un sujet sensible consiste en l'absorption de trois comprimés par jour contenant chacun 20 micromoles de vitamine A.
 - a) Ecrivez la formule du rétinal sous la forme $R - C_{-11}^{=O}$. A quelle famille chimique appartient-il ? (0,5pt)
 - b) Quelle masse de vitamine A le patient absorbe-t-il quotidiennement ? (0,5pt)
 - 3) Cette vitamine est présente dans l'huile de foie de morue (28mg pour 100g d'huile) ; l'organisme peut aussi la synthétiser à partir du carotène contenu dans les carottes (100g de carotte produisent 15mg de vitamine A). Quelle masse d'huile de foie de morue ou de carottes le patient devrait-il absorber pour avoir un traitement équivalent à celui prescrit ? (1pt)
- $C = 12; H = 1; O = 16.$

Exercice 2 (6pts)

On réalise une solution de sulfate de cuivre II en dissolvant 58g de cristaux bleus ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) dans 500 cm^3 de solution.

- 1) a. Quelle est la concentration de la solution obtenue ?
b. Combien y-a-t-il d'ions sulfate et d'ions cuivre II par mm^3 ?
 - 2) On ajoute de la limaille de fer.
 - a. Une réaction peut-elle avoir lieu ? Si oui quelle est son équation bilan ?
 - b. Quelle est la masse minimale de la limaille de fer à ajouter dans un bécher contenant 50 cm^3 de solution précédente si l'on veut faire disparaître la couleur bleue de la solution ?
 - 3) a. Quelle est la quantité de matière d'électrons échangée ?
Quelle est alors la quantité d'électricité correspondante ?
b. Pendant combien de temps faut-il faire circuler un courant de 0,5A pour mettre en jeu la même quantité d'électricité ?
- $Fe = 56; M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 249, \text{ g/mol}; N_A = 6,02 \cdot 10^{23}.$

Exercice 3

Un générateur de f. é. m $E_1 = 15V$ et de résistance interne $r_1 = 0,5\Omega$ est utilisé pour charger une batterie d'accumulateur de f. é. m $E_2 = 6V$ et de résistance interne $r_2 = 0,5\Omega$. Un conducteur ohmique de résistance $R = 2\Omega$ est en série avec le générateur et la batterie.

- 1) Faites un schéma du montage. Calculez l'intensité du courant et la tension aux bornes de chaque dipôle.
- 2) Calculez l'énergie électrique fournie par le générateur au circuit en 5 minutes.
- 3) Calculez l'énergie électrique transformée en énergie chimique dans la batterie en 5 min.
- 4) Calculez la quantité de chaleur Q (en J) apparue dans le circuit en 5 min.

.../... TSVP 

Exercice 4

Un bûcheron descend un traîneau rempli de bois sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontal. La masse totale du traîneau est $m = 400\text{kg}$. L'ensemble des frottements sur le traîneau équivaut à une force unique constante $f = 500\text{N}$. La force exercée par le bûcheron est supposée parallèle au plan incliné.

- 1) Représentez les forces qui s'exercent sur le traîneau maintenu en équilibre. Calculez leurs intensités.
- 2) Le bûcheron descend le traîneau à vitesse constante. Calculez les travaux des forces qui s'exercent sur le traîneau pour une descente $d = 50\text{m}$.
- 3) La puissance moyenne de la force $\vec{F}$ exercée par le bûcheron lors de ce déplacement est $P_m = -75\text{W}$. Calculez la durée du déplacement.