

Lycée Bouarada

Devoir de synthèse N°2

Enseignant: Mejri Chokri

Niveau : 3^e Sc . Exp

Épreuve : Sciences physique

Coefficient : 4

Date : 17-3- 2023

Durée : 2 heures

- ❖ L'utilisation de la calculatrice est autorisée. Le portable est strictement interdit.
- ❖ L'épreuve comporte 4 exercices : 2 exercices chimie et 2 exercices physique réparties sur 4 pages Numérotées de 1 à 4 . La page 4/4 est à remplir et à remettre avec la copie.

Chimie (9 points)

Exercice 1 : (4,5 points)

Les parties I et II sont indépendants

I) Etude de texte documentaire

Découvertes en 1849, par Wurtz les amines furent initialement appelées alcaloïdes artificiels.

Une **amine** est un composé organique dérivé de l'ammoniac dont certains hydrogènes ont été remplacés par un groupement carboné. Si l'un des carbones liés à l'atome d'azote fait partie d'un groupement carbonyle, la molécule appartient à la famille des amides. On parle d'amine primaire, secondaire ou tertiaire selon que l'on a un, deux ou trois hydrogènes substitués. (.....) Typiquement, les amines sont obtenues par alkylation d'amines de rang inférieur. En alkylant l'ammoniac, on obtient des amines primaires, qui peuvent être alkylées en amines secondaires puis amines tertiaires. L'alkylation de ces dernières permet d'obtenir des sels d'ammonium quaternaire.) La présence de l'atome d'azote est la cause de la propriété des amines. Cet atome présente un doublet non liant, ce qui donne aux amines un caractère basique et nucléophile. Dans le cas d'amine primaire et secondaire, la liaison N-H peut se rompre, ce qui leur donne un (faible) caractère acide. Ils sont volatiles, ont une odeur forte et sont hydrosolubles. En général s amines tertiaires réagissent aisément avec la plupart des dérivés aromatiques. Par exemple en introduisant du naphthalène dans une solution saturée d'orthophénantroline on obtient le tétrahydrocannabinol plus connu sous l'abréviation THC.

Cette réaction est catalysée par du palladium en milieu acide. Cette réaction est connue sous le nom de la réaction de **Roucoux -Crévisy**.

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Amine_chimie

Questions :

- 1- Définir une amine. **(0,25)**
- 2- Expliquer le mot alkylation. **(0,25)**
- 3- Justifier le caractère basique d'une amine. **(0,5)**
- 4- Donner quelques propriétés d'une amine. **(0,75)**

II/ On dispose de deux amines isomères (A₁) et (A₂) .

L'amine (A₁) de formule semi développée: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ donne par action de l'acide nitreux ($\text{HO} - \text{N} = \text{O}$) du diazote (N₂), de l'eau et un alcool (B) .

- 1°/a- Donner le nom et la classe de l'amine (A₁). **(A₁ -0,5)**
 - b- Écrire, en formules semi développées, l'équation de cette réaction. **(A₂ -0,25)**
 - c- Préciser le nom et la classe de l'alcool (B) obtenu. **(A₂ -0,5)**
- 2°/ On prépare une solution aqueuse de l'amine (A₂) de formule semi développée: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$. On ajoute à cette solution quelques **gouttes de bleu de bromothymol (BBT)**.
 - a- Donner le nom et la classe de l'amine (A₂). **(A₁ -0,5)**
 - b- Préciser si le **BBT** vire **du vert au jaune** ou bien **du vert au bleu**. **(A₁ - 0,25)**
 - c- Déduire si la solution aqueuse de l'amine (A₂) est acide, neutre ou base. **(A₂ - 0,25)**
 - d- Écrire, en formules semi développées ,l'équation de la réaction d'ionisation de l'amine (A₂) dans l'eau . **(A₂-0,5)**

Exercice 2 : (4,5 points)

On donne : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

1°/ Soit un acide carboxylique A qui contient en masse **54,54 %** de carbone .

- Montrer que la formule brute de cet acide est **$C_4H_8O_2$** . (A₂ -0,25)
- Déterminer les formules semi-développées et les noms des isomères acides de A. (A₂ -0,5)

On note : A₁ : l'isomère à chaîne linéaire A₂ : l'isomère à chaîne ramifié.

2°/ L'acide A₂ a été obtenu à partir de l'oxydation ménagée d'un alcool B.

Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de l'alcool B. (A₂ -0,5)

3°/ L'alcool B réagit avec un acide C on obtient un produit D de formule brute **$C_6H_{12}O_2$** de l'eau.

- Donner la formule semi-développée et le nom de C. (A₂ -0,5)
- Écrire l'équation de la réaction entre C et B puis préciser le nom de D. (A₂ -0,5)
- De quelle réaction s'agit-il ? Donner ses caractères. (A₂ -1)

4°/ L'acide A₁ provient de l'hydrolyse d'un ester E de masse molaire **$M = 102 \text{ g.mol}^{-1}$** .

- Quelle est la formule brute de E ? (A₂B -0,25)
- Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse de E. (A₂ -0,25)

5°/ On fait agir du pentachlorure de phosphore **PCl_5** sur le composé A₁.

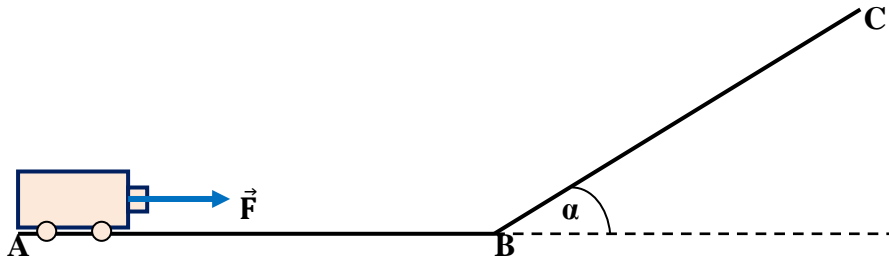
Écrire l'équation de la réaction et nommer les produits formés. (A₂ -0,75)

Physique (11points)

Exercice 1 : (5 points)

Un chariot de masse **$m = 10 \text{ Kg}$** peut se déplacer sur un rail ABC .

- La partie **AB** rectiligne horizontale de longueur **$AB = 1 \text{ m}$** .
- La partie **BC** rectiligne incliné de **$\alpha = 30^\circ$** par rapport à l'horizontale de longueur **$BC = \ell$** .



Le chariot est immobile en A , un jeune homme exerce sur le chariot une force horizontale **\vec{F}** supposée constante le long du parcours **AB** . Un capteur de placé en B lié à un mesureur de vitesse permet la mesure de **la vitesse en B** **$\|\vec{V}_B\| = 5 \text{ m.s}^{-1}$** . Les frottement sont supposées négligeables sur **AB**.

1°/ **a**-Représenter les autres forces exercées sur le chariot sur la partie **AB**. (A₂ -0,5)

- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique (**RFD**) montrer que le mouvement du chariot est entre **A et B** est rectiligne uniformément accéléré. (A₂B-0,75)

2°/ Calculer :

- La valeur de l'accélération **a_1** . (A₂B -0,5)
- Déterminer la valeur de la force **$\|\vec{F}\|$** . (A₂ -0,75)

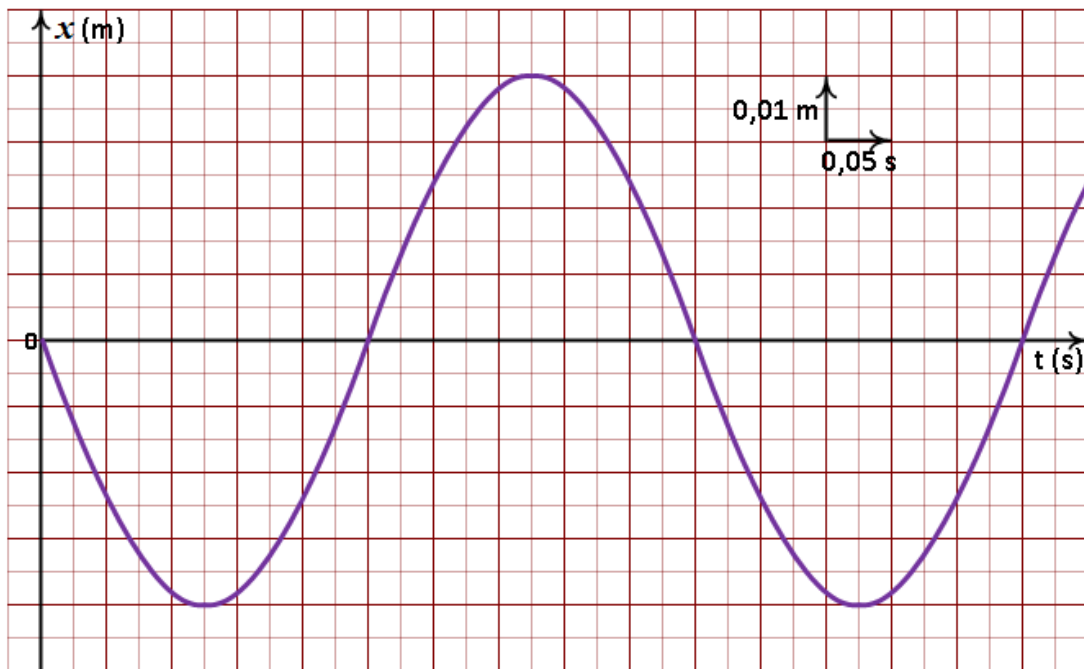
3°/ Arrivant en **B** le jeune homme lâche le chariot , qui monte le rail incliné jusqu' au point **C**, au cours de ce mouvement le chariot est soumis à une force de frottement **\vec{f}** supposée constante .

- Représenter les forces exercées sur le chariot sur la partie **BC**. (A₂ -0,75)
- Exprimer l'accélération **a_2** du mouvement du chariot sur la partie **BC** en fonction de **m** , **$\|\vec{g}\|$** , **α** et **$\|\vec{f}\|$** . (A₂-0,5)
- Déduire la nature du mouvement du chariot . (A₂ -0,25)
- Calculer la valeur de la force de frottement **$\|\vec{f}\|$** sachant que la valeur de l'accélération **$a_2 = -6 \text{ m.s}^{-2}$** . (A₂ -0,5)

4°/ Calculer la distance **BC** parcourue par le chariot sur le plan incliné. (A₂B-0,5)

Exercice2 :(6 points)

La courbe de la figure suivante représente les variations de l'abscisse x d'un mobile (M) en fonction du temps :



- 1°/ Préciser la nature du mouvement du mobile (M). Justifier. (A₂B-0,5)
- 2°/ Déduire à partir de cette courbe :
 - a- L'amplitude X_m du mouvement. (A₁-0,25)
 - b- La période T et la pulsation ω du mouvement. En déduire sa fréquence N . (A₂-0,75)
- 3°/ Montrer que la phase initiale de l'élongation est $\varphi_x = \pi \text{ rad}$. (A₂B-0,5)
- 4°/ Ecrire alors l'équation horaire du mouvement de (M). (A₁-0,25)

- 5°/ a- Montrer que l'expression de la vitesse en fonction du temps est $v(t) = 0,16.\pi \sin(4\pi t - \frac{\pi}{2})$. (A₂B-0,5)
b- Représenter, sur la (figure a) de la page annexe précédente, la courbe de variation de la vitesse en fonction du temps. (Echelle : (2 carreau) $\rightarrow V_m$) (B-0,5)

- 6°/ a- Établir la relation : $\left(\frac{v^2}{V_m^2}\right) + \left(\frac{x^2}{X_m^2}\right) = 1$. (B-0,5)
b- Déduire les valeurs algébriques des vitesses de passage du mobile par la position $x=3\text{cm}$. (A₂B-0,5)

- 7°/ Déterminer théoriquement l'instant t_2 du 2^{ème} passage du mobile par la position d'abscisse $x= -2 \text{ cm}$ avec une vitesse négatif. Placer t_2 sur la courbe. (C-0,75)
- 8°/ a- Déterminer l'équation de l'accélération $a(t)$ du mouvement du mobile M. (A₂B-0,5)
b- Représenter, sur la figure b de la page annexe, la courbe de variation de l'accélération $a(t)$ en fonction du temps. (Echelle : (4 carreaux) $\rightarrow a_m$) (B-0,5)

Bon travail

Physique

Exercice 2 :

5°/ b

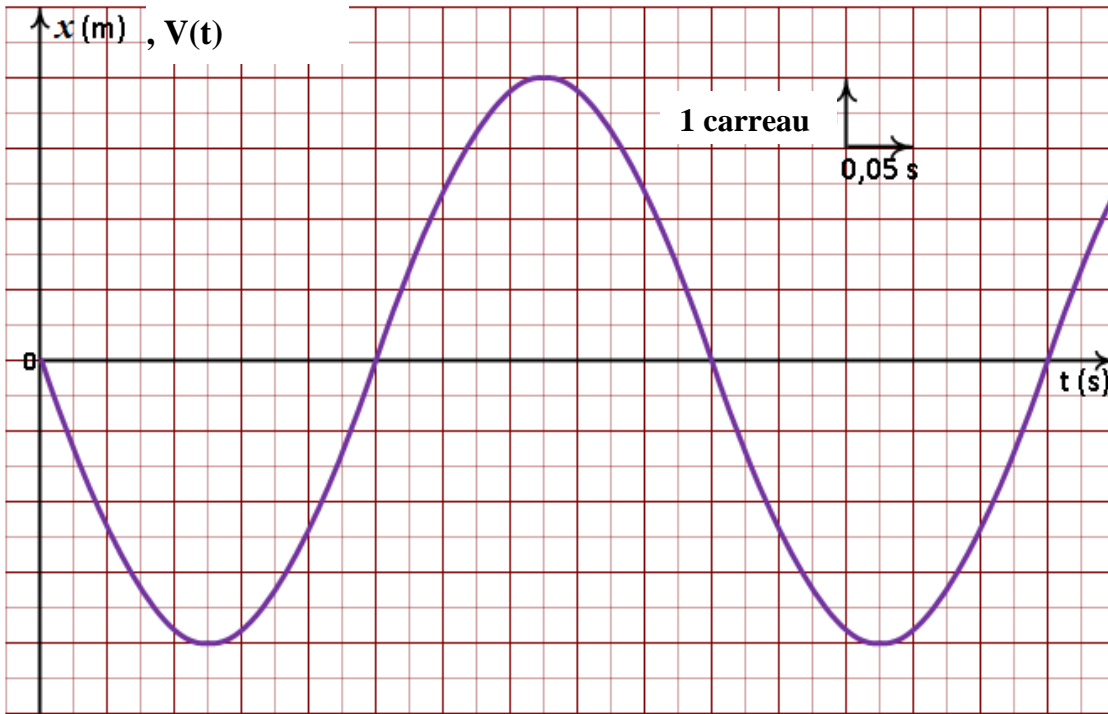


Figure a

7°/ b-

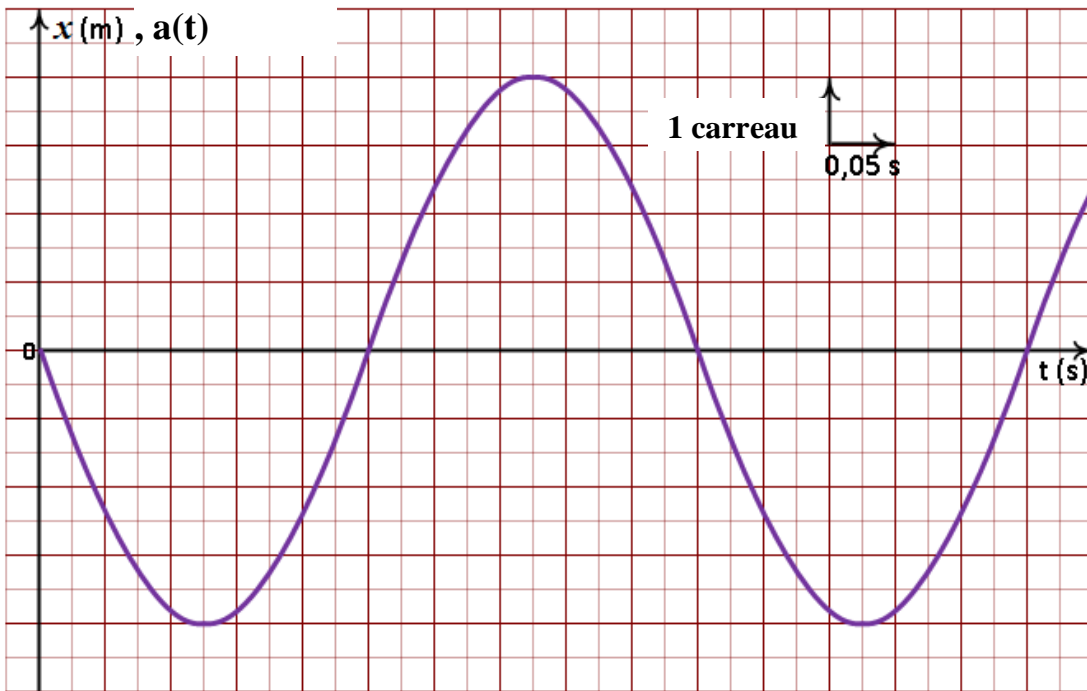


Figure b