

- Cours en ligne
- Cours presentiels

 **MATHS**

 **PC**

 **SVT**

La science autrement...



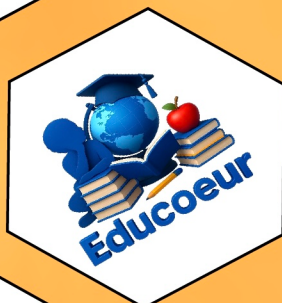
Nos programmes:

Niveaux : Moyen/Secondaire



Programme Wolof

Apprentissage avec des cours
exclusivement en Wolof



Programme Social

Prise en charge d'élèves avec
des problèmes de moyens



Tous les élèves

Renforcement de capacité
en ligne



Prépa Concours

Préparation des concours comme :
ESP - EMS - ENSA - IPSL
ISFAR ENSAE



77 106 98 79

77 575 04 18





République Du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère de l'Education nationale
INSPECTION D'ACADEMIE DE KAOLACK
Cellule mixte n°1 de Kaolack commune

DEVOIR N°1 DU PREMIER SEMESTRE 2023/2024

DISCIPLINE : SCIENCES PHYSIQUES

NIVEAU : TS2

DUREE : 4HEURES

CHIMIE

EXERCICE 1 : (03points)

On soumet à l'analyse de **0,45g** d'un composé azoté **A** de formule brute $C_xH_yN_z$ et l'on trouve les résultats suivants : **0,63g** de vapeur d'eau ; **0,88g** de dioxyde de carbone et **0,14 g** de diazote.

1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion de **A**.

1.2 On mesure la masse de **1L** de **A** à l'état vapeur et dans les **CNTP**, on trouve une valeur de **2,01 g**. Déterminer la masse molaire **M** du composé.

1.3 Déterminer les entiers **x**, **y** et **z** puis déduire la formule brute du composé.

1.4 Sachant qu'il s'agit d'une amine, déterminer les formules semi-développées possibles et indiquer le nom et la classe d'amine à laquelle appartient chacune d'elles.

1.5 Ecrire l'équation bilan de la réaction qui accompagne la dissolution de l'amine secondaire dans l'eau.

1.6 A la solution aqueuse d'amine précédente, on ajoute une solution aqueuse de sulfate de cuivre (Cu^{2+} ; SO_4^{2-}).

1.6.1 Décrire ce qui se passe au cours de cette réaction.

1.6.2 Ecrire l'équation de la réaction chimique qui se produit.

EXERCICE 2 : (05points)

Les professeurs de sciences physiques de la cellule mixte **N°1 de KAOLACK** décident de vérifier la **règle de Markovnikov** sur la réaction d'hydratation d'un alcène dissymétrique

Cette règle stipule que « **lors de l'hydratation d'un alcène dissymétrique, l'alcool prépondérant est obtenu lorsque l'hydrogène de l'eau se fixe sur le carbone le plus hydrogéné de la double liaison** ». Ensuite ils étudient la réaction d'estérification directe de l'un des alcools issus de cette réaction.

2.1 La combustion complète d'un volume **V = 0,24L** d'un hydrocarbure gazeux (**A**) de formule générale C_xH_y a nécessité un volume **V₁ = 1,44 L** de dioxygène. La masse molaire moléculaire de cet hydrocarbure est **M = 56 g/mol**. Les volumes des gaz sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

2.1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de l'hydrocarbure.

2.1.2 Montrer que la formule brute de **A** s'écrit C_4H_8 .

2.1.3 Sachant que l'hydrocarbure étudié (**A**) est un alcène ramifié, donner sa formule semi-développée et son nom.

2.2 L'hydratation d'une masse **m = 5,6g** de l'alcène **A** conduit à la formation de deux alcools isomères **A₁** et **A₂**. Ecrire les formules semi-développées de **A₁** et **A₂** puis donner leurs noms, sachant que l'isomère **A₁** est le produit majoritaire.

2.3 On réalise l'oxydation ménagée du mélange contenant toutes les quantités de **A₁** et **A₂** dans un excès d'ions dichromates. On obtient un seul produit **B**.

2.3.1 Dire pourquoi on obtient un seul produit **B**.

2.3.2 Ecrire en fonction des formules semi-développées l'équation-bilan de la réaction redox qui a lieu.

2.4 Par un procédé approprié, on isole **B** puis on le pèse et on constate que sa masse est **m_B = 0,44 g**.

2.4.1 Calculer le nombre de mole du produit **B** formé.

2.4.2 En tenant compte de la quantité initiale d'alcène hydraté, calculer les pourcentages molaires de **A₁** et **A₂**. Ces pourcentages sont-ils en accord avec la règle de Markovnikov ?

Données : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; couple rédox : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

2.5 On introduit dans un tube **14,8 g** du produit **A₁** et **0,2mol** d'acide éthanoïque. Le tube est scellé et chauffé.

2.5.1 Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit ?

2.5.2 Après plusieurs jours, l'acide restant est isolé puis doser par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire **$C_b = 2 \text{ mol/L}$** . Il faut utiliser un volume **$V_b = 40 \text{ mL}$** de cette solution pour atteindre le point équivalent.

a) Quelles sont les caractéristiques de la réaction qui se produit ?

b) Quel est la masse d'ester expérimentalement obtenu, sachant que la limite d'estérification est environ **67%** si l'alcool est primaire ; **60%** si l'alcool est secondaire et **5%** si l'alcool est tertiaire.

PHYSIQUE

EXERCICE 3 : Les parties A et B sont indépendantes. (06 points)

PARTIE A : (03points)

Un mobile M se déplace dans un repère orthonormé $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$. Ses équations horaires sont :

$$x = t + 1 \text{ et } y = (t - 1)^2 + 2.$$

Les unités sont celles du système international.

3.1 Déterminer l'équation de la trajectoire du mobile et préciser sa nature.

3.2 Déterminer les coordonnées du vecteur-vitesse. En déduire sa norme en fonction du temps. Calculer sa valeur à $t = 2\text{s}$.

3.3 Déterminer la norme du vecteur-accélération du mobile.

3.4 Déterminer les accélérations tangentielle et normale du mobile à la date **$t = 2\text{s}$** . En déduire le rayon de courbure de la trajectoire à cette date.

3.5 A quelle date le mobile se trouve-t-il au sommet S de la trajectoire ? En déduire la valeur de son vecteur-vitesse en ce point.

3.6 Entre quelles dates le mobile est-il accéléré, décéléré ?

PARTIE B : (03points)

3.7 Une automobile décrit une trajectoire rectiligne dans un repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$. Son accélération est constante. A l'instant **$t_0 = 0\text{s}$** , l'automobile part d'un point **M_0** . A l'instant **$t_1 = 3\text{s}$** , l'automobile passe par le point **M_1** d'abscisse **$x_1 = 59\text{m}$** à la vitesse algébrique **$v_{1x} = 6\text{m/s}$** . Elle arrive au point **M_2** d'abscisse **$x_2 = 150\text{m}$** à la vitesse **$v_{2x} = 20 \text{ m/s}$** .

3.7.1 Déterminer l'accélération a de l'automobile puis établir l'équation horaire du mouvement de l'automobile.

3.7.2 A quelle instant **t_2** l'automobile passe-t-elle par le point **M_2** .

3.7.3 Calculer la longueur **L** du trajet effectué par l'automobile pendant la phase d'accélération dont la durée est fixée à **20s**.

3.8 A la date **$t = 1\text{s}$** , une moto se déplaçant sur la même droite à la vitesse constante **$v_x' = 20\text{m/s}$** passe par le point **M'** d'abscisse **$x' = -5\text{m}$** . Pendant toute la durée du mouvement fixée à **20s**, la moto va d'abord dépasser l'automobile ; ensuite l'automobile va rattraper la moto. Déterminer :

3.8.1 L'équation horaire du mouvement de la moto dans le repère $(O ; \vec{i})$.

3.8.2 Les dates de dépassement et de rattrapage.

3.8.3 Les abscisses de dépassement et de rattrapage.

3.8.4 La vitesse de l'automobile au moment où elle rattrape la moto.

3.9 La distance d parcourue par la moto entre les dates **$t = 1\text{s}$** et la date où elle dépasse l'automobile.

EXERCICE 4 : (03points)

Un mobile **M** est animé d'un mouvement rectiligne. La représentation de sa vitesse **v** en fonction du temps est donnée par la courbe ci-dessous.

4.1 Quelle est la nature du mouvement ?

4.2 A partir de la courbe déterminer la période **T**, la pulsation **ω** , la vitesse maximale **V_m** et la phase initiale **φ_v** .

4.3 En déduire l'expression numérique de la vitesse **v** du mobile à chaque instant **t** sous la forme :

$$v(t) = V_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_v)$$

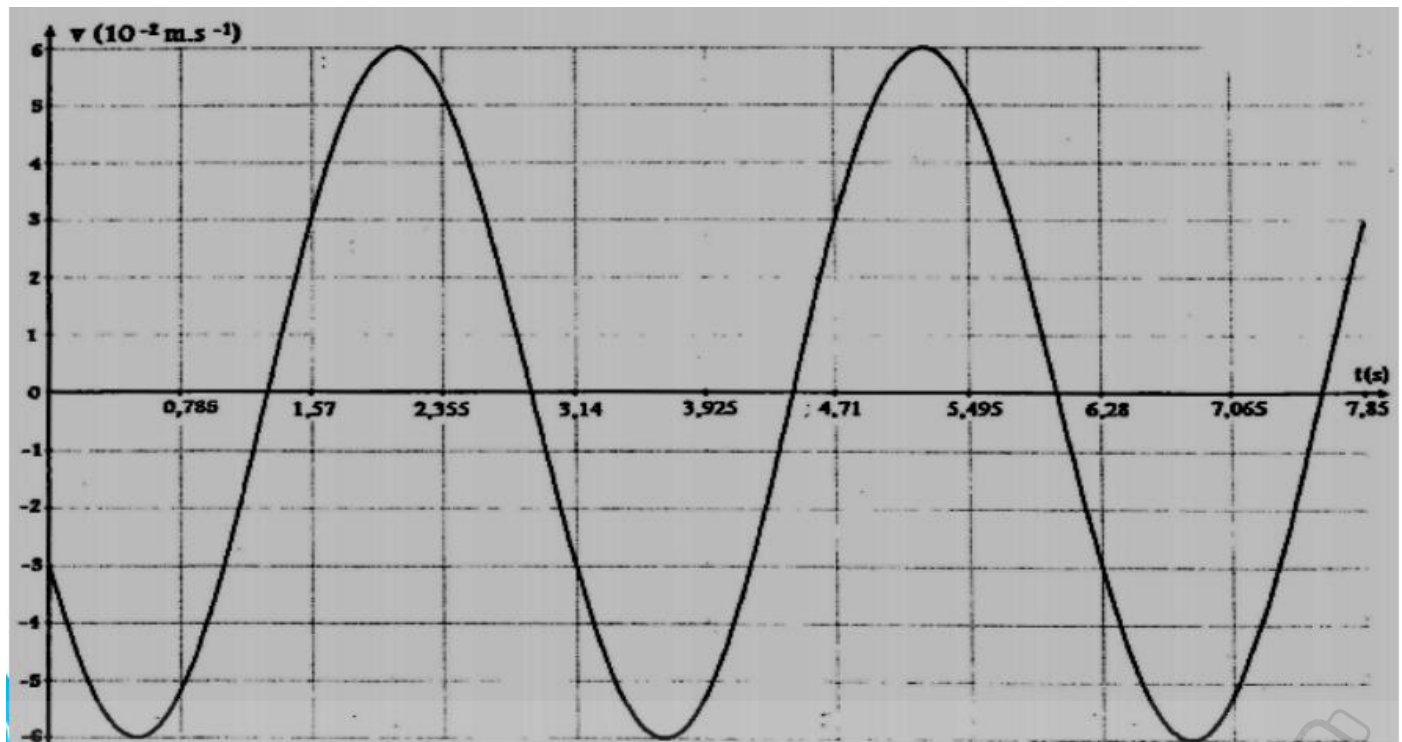
4.4 Soit **$x(t) = X_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_x)$** , Montrer que **$V_m = \omega X_m$** et que la phase **$\varphi_x = \varphi_v - \frac{\pi}{2}$** , puis écrire l'expression numérique de l'élongation **x** du mouvement en fonction du temps (**v(t)** étant la dérivée de **x(t)**).

N.B : $\cos \alpha = \sin(\alpha + \frac{\pi}{2})$

4.5 Déterminer les valeurs de l'abscisse **x_0** et de l'accélération **a_0** à l'instant initial.

4.6 Le mouvement à l'instant initial est-il accéléré ou retardé ? Justifier.

4.7 Quelle est la longueur parcourue par le mobile au bout d'une demi-période ?



EXERCICE 5 : (03points)

Les équations horaires du mouvement d'un mobile M dans repère $(\mathbf{O}; \vec{i}; \vec{j})$ sont :
$$\begin{cases} x = 2. \cos(4\pi t) \\ y = 1 + 2. \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

Où x et y en mètre (m) et t en seconde (s).

5.1 Montrer que M décrit un mouvement circulaire uniforme.

5.2 Déterminer la valeur de la vitesse angulaire ω et celle de l'accélération $\vec{a}$

5.3 Représenter la trajectoire du mobile M, sa vitesse $\vec{v}$ et son accélération $\vec{a}$ au point B (2m ; 1m).

Choisir une échelle. Préciser le sens du mouvement au point B.

5.4 Déterminer l'expression de l'abscisse curviligne $S(t)$ sachant qu'à $t_0 = 2s$, $S_0 = 16\pi$ m.

5.5 Déterminer les composantes normale et tangentielle de l'accélération dans la base de Frenet.

5.6 La trajectoire reste la même, mais maintenant le point M subit une accélération angulaire $\dot{\theta} = 0,3 \text{ rad/s}$.

5.6.1 Déterminer les expressions de la vitesse linéaire $v(t)$ et de l'abscisse curviligne $S(t)$; sachant que le mobile est parti du repos à $t_0 = 2s$ et $S_0 = 16\pi$ m.

5.6.2 Calculer la vitesse linéaire du point M subit par le mobile après un parcours de $t' = 50s$.

5.6.3 Quelle distance a-t-il alors parcourus à $t' = 50s$?

N.B : $\sin \alpha = \cos \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right)$

BONNE CHANCE !!!