



Lycée Hédi Soussi-Sfax
Devoir de Contrôle n°2

Prof: Mr. Aloulou Amine

Epreuve: Sciences physiques

Durée: 2 heures

Février 2022

Niveau: 3^{ème} Sciences Techniques

Chimie

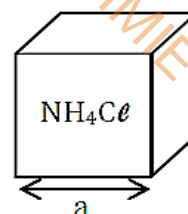
(7 points)

EXERCICE N°1 (4 points)

1/ On considère un cube de chlorure d'ammonium solide NH_4Cl d'arête $a = 2,14 \text{ cm}$.

La masse volumique du chlorure d'ammonium est $\rho = 1,53 \text{ g.cm}^{-3}$.

a) Déterminer la masse du chlorure d'ammonium contenue dans ce cube.



b) En déduire la quantité de matière du chlorure d'ammonium contenue dans ce cube.
On donne les masses molaires atomiques :

$M_N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

2/ Ce cube est dissout dans un volume $V = 300 \text{ mL}$ d'eau. On obtient une solution aqueuse (S) de chlorure d'ammonium.

Calculer la concentration molaire C de la solution (S).

3/ On se propose de déterminer la quantité de matière de chlorure d'ammonium contenue dans la solution (S) de la question 2/ par conductimétrie.

a) Définir la conductance G d'une solution électrolytique.

b) Comment peut-on mesurer la conductance expérimentalement ?

c) Une cellule conductimétrique, plongée dans la solution (S) permet de donner les mesures suivantes : $I = 980 \text{ mA}$; $U = 0,7 \text{ V}$.

Calculer la conductance G de (S).

d) La figure 1 représente la courbe d'étalonnage du chlorure d'ammonium.

Déduire la quantité de matière de chlorure d'ammonium dissoute.



Figure 1

B C

0,5 A₂

0,5 A₂

0,5 B

0,5 A₁

0,5 A₂

0,5 A₂

1 C

EXERCICE N°2 (3 points)

On donne : $M(H_2O_2) = 34 \text{ g.mol}^{-1}$; $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

Les lentilles de contact doivent être décontaminées et nettoyées après usage. Une solution d'eau oxygénée peut être utilisée à cet effet. Une de ces solutions annonce une concentration massique en peroxyde d'hydrogène H_2O_2 : $C = 30 \text{ g.L}^{-1}$.

Pour contrôler cette indication, on peut doser, après acidification, le peroxyde d'hydrogène contenu dans un volume $V = 10 \text{ mL}$ de cette solution par une solution de permanganate de potassium de concentration molaire $C' = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.

1/ Définir l'équivalence. Dire comment la repérer pour ce dosage.

1 A₁

2/ Etablir l'équation de la réaction de dosage .Les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont : MnO_4^- / Mn^{2+} ; O_2 / H_2O_2 .

0,75 A₂

3/ Le volume V'_E versé à l'équivalence vaut **17,6mL** .Déterminer la quantité d'ions permanganate introduits à l'équivalence et en déduire la concentration C_1 de la solution en peroxyde d'hydrogène. Le résultat est-il en accord avec la valeur annoncée (**C**) ?

0,75 A₂

4/ Déterminer le volume du gaz dégagé V_{O_2} juste lorsqu'on atteint l'équilibre.

0,5 A₂**Physique** (13 points)**EXERCICE N°1** (7,5 points) On prendra : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Les mouvements des deux points mobiles M_1 et M_2 s'effectuent dans le même plan vertical et sont étudiés dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) tel que \vec{j} est vertical dirigé vers le haut.

I. Dans un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) le vecteur vitesse d'un mobile M_1 a pour expression

$$\vec{v} = 2\vec{i} + (-t + 2)\vec{j}.$$

A l'origine de temps le mobile M_1 passe par l'origine du repère.

1/ a) Déterminer l'expression du vecteur accélération \vec{a}_1 , que peut-on dire de ce vecteur ?

0,5 A₂

b) Déterminer l'expression du vecteur espace $\overrightarrow{OM_1}$.

0,5 A₂

c) A quelle date le vecteur vitesse est perpendiculaire au vecteur accélération ?

0,75 A₂

2/ Montrer que l'équation de la trajectoire de M_1 s'écrit sous la forme $y_1 = -\frac{x^2}{8} + x$.

1 B

On donne la représentation de la trajectoire de M_1 sur l'intervalle **[0s ; 4s]** (échelle **1cm→1m**) sur le document ci – dessous :

3/ Déterminer à la date $t_3 = 3\text{s}$:

a) Les caractéristiques du vecteur vitesse \vec{v}_3 .

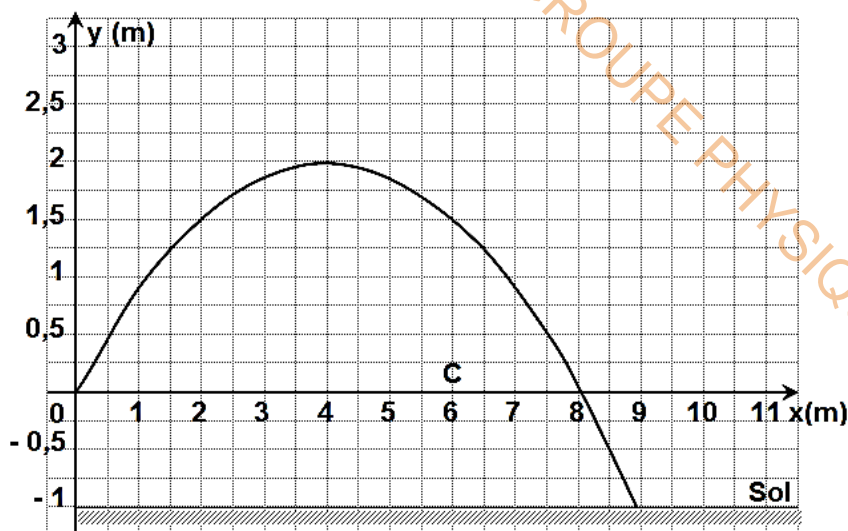
0,75 B

b) Les composantes normale et tangentielle du vecteur accélération.

1 B

c) Déduire le rayon de courbure de cette trajectoire à cette date.

0,5 B



II. Un deuxième point mobile M_2 est lancé verticalement vers le haut à la date $t_c = 2s$ d'un point $C (6m ; 0m)$ avec une vitesse $v_2 = 6,5 m.s^{-1}$, il effectue un mouvement de chute libre.

- 1/ Etablir les lois horaires du mouvement de M_2 .
- 2/ Montrer que le mouvement de M_2 comporte deux phases.
- 3/ A quel instant le mobile M_2 touche le sol ?
- 4/ A quel instant les deux mobiles M_1 et M_2 se rencontrent ?

0,5	A_2
0,5	A_2
0,5	B
1	B

EXERCICE N°2 (5,5 points)

1/ Un mobile M_1 se déplace sur un axe $x'Ox$ d'un mouvement rectiligne uniforme avec une vitesse $v_1 = 5ms^{-1}$. A l'instant $t_1 = 1s$, le mobile M_1 passe par le point O l'origine du repère.

- a) Définir un mouvement rectiligne uniforme.
- b) Donner l'équation horaire du mouvement du mobile M_1 .
- c) A quel instant le mobile M_1 passe par le point d'abscisse $x = 20m$.

1	A_1
0,5	A_2
0,5	B

2/ Un second mobile M_2 décrit le même axe $x'Ox$ d'un mouvement uniformément varié.

A $t = 0$, le mobile M_2 part du point O avec une vitesse initiale $v_{20} = 8 m.s^{-1}$ avec une accélération a_2 de valeur algébrique $a_2 = -4m.s^{-2}$.

- a) Ecrire l'équation horaire du mobile M_2 .
- b) Montrer que le mouvement de M_2 comporte deux phases.
- c) Calculer la distance parcourue par le mobile M_2 entre les instants $t = 0$ et $t' = 8s$.

0,75	A_2
0,75	A_2
1	B

3/ a) A quelle date se fait la rencontre des deux mobiles M_1 et M_2 ?

0,5	B
-----	---

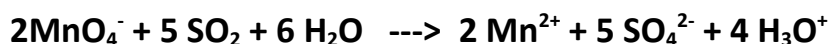
- b) S'agit-il d'un croisement ou d'un dépassement ? Justifier.

0,5	A_2
-----	-------

Chimie :(07pts)**Exercice 1 :(03 pts)**

On donne en $g.mol^{-1}$: $K=39$; $Mn=55$; $O=16$ et $V_M=24 L.mol^{-1}$.

I. Le dioxyde de soufre est un gaz qui réagit avec les ions permanganate MnO_4^- d'une solution de permanganate de potassium $KMnO_4$ pour donner l'ion sulfate SO_4^{2-} et l'ion manganèse Mn^{2+} .
On donne l'équation bilan de la réaction :



Préciser les couples redox mis en jeu dans cette réaction.

II. On fait dissoudre une masse m de permanganate de potassium $KMnO_4$ dans l'eau, pour obtenir un volume $V_1=50$ ml de la solution (S) préparée de concentration molaire C .

Dans le volume V_1 de la solution (S), on fait barboter au minimum 2,4 L de dioxyde de soufre SO_2 pour faire réagir tous les ions permanganate.

1. Calculer :

a. La quantité de matière du gaz dioxyde de soufre, en déduire celle des ions MnO_4^- dans (S).
Déduire la masse m de $KMnO_4$ dissoute.

b. La concentration C de la solution (S).

2. Déterminer la molarité des ions sulfate dans la solution (S') après la réaction.

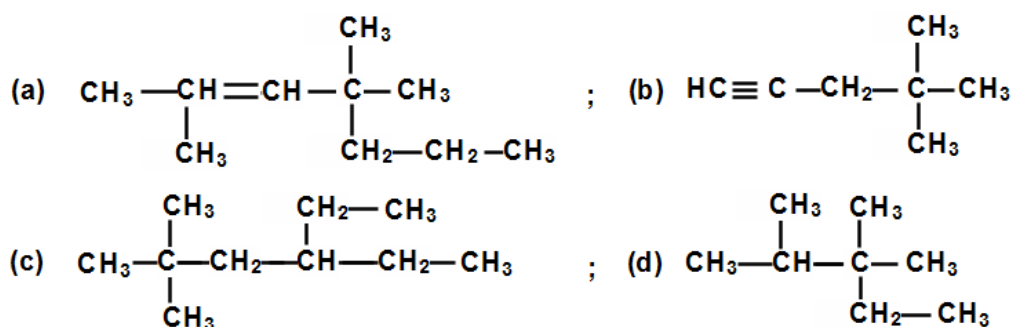
Exercice 2 :(04 pts)

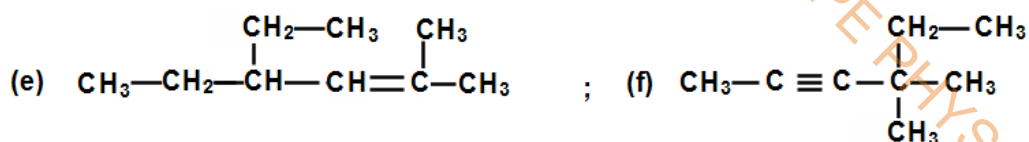
On donne en $g.mol^{-1}$: $C=12$; $H=1$.

I.

1) Définir un hydrocarbure aliphatique.

2) Donner les noms de ces hydrocarbures aliphatiques :





II.

Un hydrocarbure aliphatique insaturé a pour masse molaire $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$.

a- Déterminer sa formule brute.

b- Donner ses formules semi-développées possibles. Identifier les isomères de chaîne, de position, ainsi que ses isomères géométriques et leurs noms.

Physique :(13pts)

Exercice 1 :(05,5 pts)

Un mobile A décrit une trajectoire rectiligne munie d'un repère (O, \vec{i}) . Son accélération est constante.

A l'instant $t=0\text{s}$, le mobile commence son mouvement à partir du point M_0 d'abscisse $x_0=1 \text{ m}$ avec une vitesse $v_0 = -2 \text{ m.s}^{-1}$ puis il passe par le point M_1 d'abscisse $x_1=3 \text{ m}$ avec une vitesse $v_1=6 \text{ m.s}^{-1}$

- Déterminer l'accélération a du mobile A.
- a. Ecrire la loi de variation de la vitesse $v(t)$.
- b. Dédire que la variation de la position est : $x(t) = 4 t^2 - 2 t + 1$.
- Calculer l'instant t_1 où le mobile passe par M_1 .
- A quel instant t_r le mobile rebrousse chemin ?
- Quelles sont les différentes phases du mouvement ?
- Un deuxième mobile B est en mouvement suivant le même axe $(x'x)$.

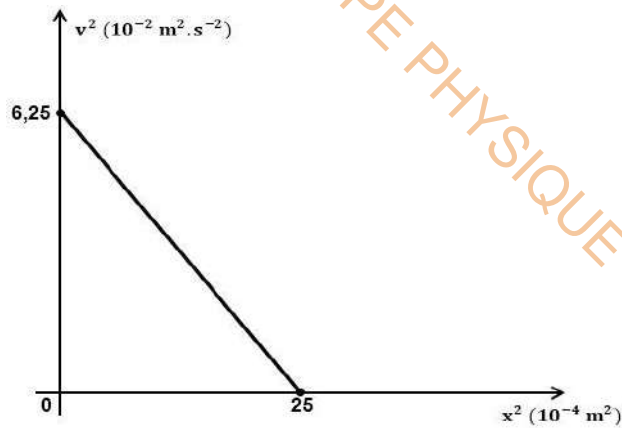
A $t=0\text{s}$, B passe par le point M_1 avec une vitesse v_B qu'il maintient constante au cours de son mouvement.

Que doit être la valeur de v_B pour que les deux mobiles A et B se rencontrent à l'instant de date $t=9\text{s}$?

Exercice 2 :(07,5)

Un mobile ponctuel M, est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation horaire : $x(t)=X_m \sin(\omega t + \varphi_x)$.

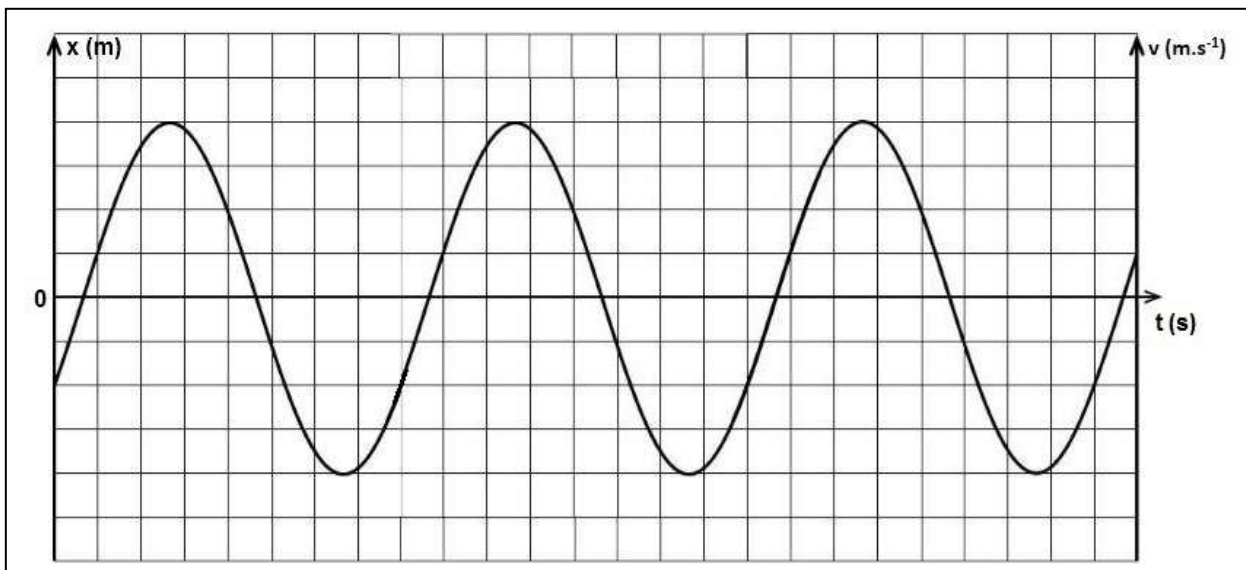
- Que désigne chacune des grandeurs physiques X_m , ω et φ_x ?
- Montrer que : $\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \omega^2 \cdot x(t) = 0$.
- a. Montrer que la relation indépendante du temps entre $x(t)$ et la vitesse $v(t)$ s'écrit sous la forme : $v^2 = \omega^2 (X_m^2 - x^2)$
- b. A l'aide d'un logiciel approprié, on peut tracer la courbe $v^2=f(x^2)$ représentée ci- dessous :



c.c₁. Déduire de la courbe la valeur de V_m et celle X_m .

c₂. Vérifier que $\omega = 5 \text{ rad.s}^{-1}$.

4. La courbe donnant les variations de $x(t)$ est donnée par la figure ci-dessous.



a. Montrer que l'expression numérique de $x(t)$ s'écrit : $x(t) = 5 \cdot 10^{-2} \sin(5t - \frac{\pi}{6})$, avec x en m et t en s.

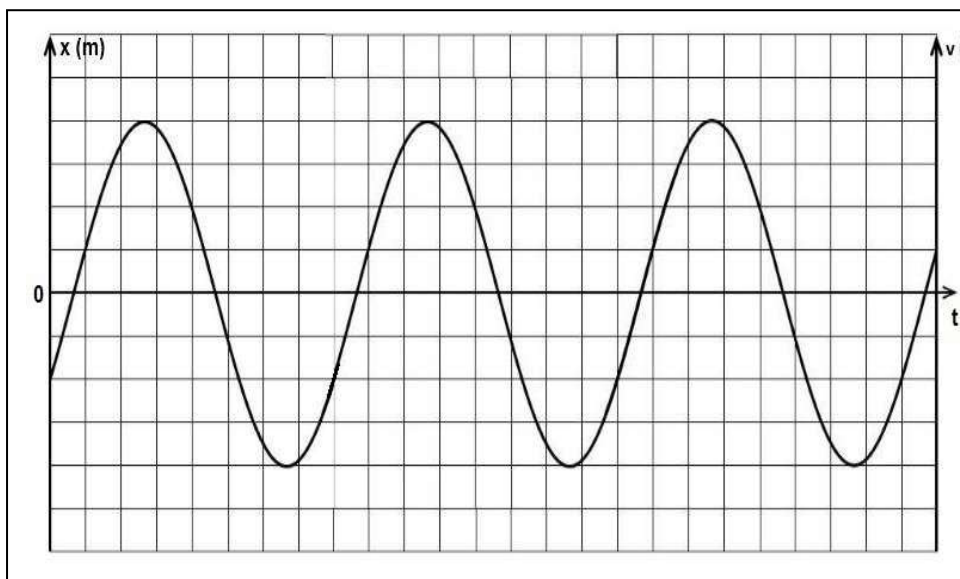
b. Représenter sur le même diagramme de la figure, de la feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie, la courbe donnant les variations de $v(t)$ tout en respectant l'échelle de V_m .

5. a. Déterminer l'expression de t_k qui donne tous les instants de passage de M par la position $\frac{X_m}{2}$ dans le sens négatif.

b. Déduire l'instant t_1 qui correspond au deuxième passage par cette position. Repérer t_1 sur la figure, de la feuille annexe à remplir et à rendre.

Feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie

Nom..... Prénom.....



--Annexe--

GROUPE PHYSIQUE CHIMIE TUNISIE

Chimie :(07pts)**Exercice 1 :(03pts)**

Une solution aqueuse S_A d'acide nitrique HNO_3 , de concentration molaire $C_A=2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, a un $pH=2,7$.

1. Montrer que l'acide nitrique est un acide fort.
2. Ecrire l'équation de son ionisation dans l'eau.
3. Cette solution S_A est utilisée pour doser un volume $V_B=10\text{mL}$ d'une solution S_B d'hydroxyde de potassium KOH de concentration molaire C_B inconnue.

Au cours du dosage on a utilisé l'indicateur coloré bleu de bromothimol(B.B.T).

a. Compléter le schéma du dosage représenté par la figure-1- de la feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie.

b. Ecrire l'équation du dosage.

4. A l'équivalence, on a versé un volume $V_{AE}=15 \text{ mL}$ de S_A .

a. Comment peut-on repérer le point d'équivalence ?

b. Définir l'équivalence acido-basique, calculer C_B , quelle est la valeur du pH à l'équivalence ?

5. La densité de la solution obtenue à l'équivalence est $d=1,08$, calculer sa masse .

On donne : La masse volumique de l'eau : $\rho_{eau}=1\text{g.cm}^{-3}$

Exercice 2 :(04pts)

On donne : $M(H_2O_2)=34 \text{ g.mol}^{-1}$; $V_M=24 \text{ L.mol}^{-1}$

Les lentilles de contact doivent être décontaminées et nettoyées après usage. Une solution d'eau oxygénée peut-être utilisée à cet effet. Une de ces solutions annonce une concentration massique en peroxyde d'hydrogène H_2O_2 : $C=30\text{g.L}^{-1}$.

Pour contrôler cette indication, on peut doser, après acidification, le peroxyde d'hydrogène contenu dans un volume $V=10 \text{ mL}$ de cette solution par une solution de permanganate de potassium de concentration molaire $C'=0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Etablir l'équation de la réaction de dosage .Les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont :



2. Le volume V'_E versé à l'équivalence vaut $17,6 \text{ mL}$.Déterminer la quantité d'ions permanganate introduits à l'équivalence et en déduire la concentration C_1 de la solution en peroxyde d'hydrogène. Le résultat est-il en accord avec la valeur annoncée(C) ?

3. Déterminer le volume du gaz dégagé V_{O_2} juste lorsqu'on atteint l'équilibre.

Physique :(13pts)**Exercice 1:(05,5pts)**

Un mobile M décrit une trajectoire curviligne dans un repère espace (O,\vec{i},\vec{j}) .Son vecteur vitesse est $\vec{v}=2\vec{i}+(5-3t^2)\vec{j}$.

1. a. Montrer que le vecteur accélération \vec{a} du mobile est parallèle à \vec{j} .

b. Etablir les équations horaires du mobile, sachant qu'à l'instant $t=0\text{s}$, le mobile passe par le point O origine du repère espace.

c. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

2. La trajectoire du mobile est représentée par la figure-3- de la feuille annexe.

Le mobile effectue son mouvement entre les instants $t_1 = -2s$, et $t_2 = 2s$.

Représenter sur la figure -3- (de la feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie). avec une couleur différente la portion AB de la trajectoire correspondante à cet intervalle de temps.

3. a. A quel instant t_3 le vecteur vitesse du mobile est perpendiculaire à son vecteur accélération ?

b. Déterminer à cet instant le rayon R de courbure de la trajectoire.

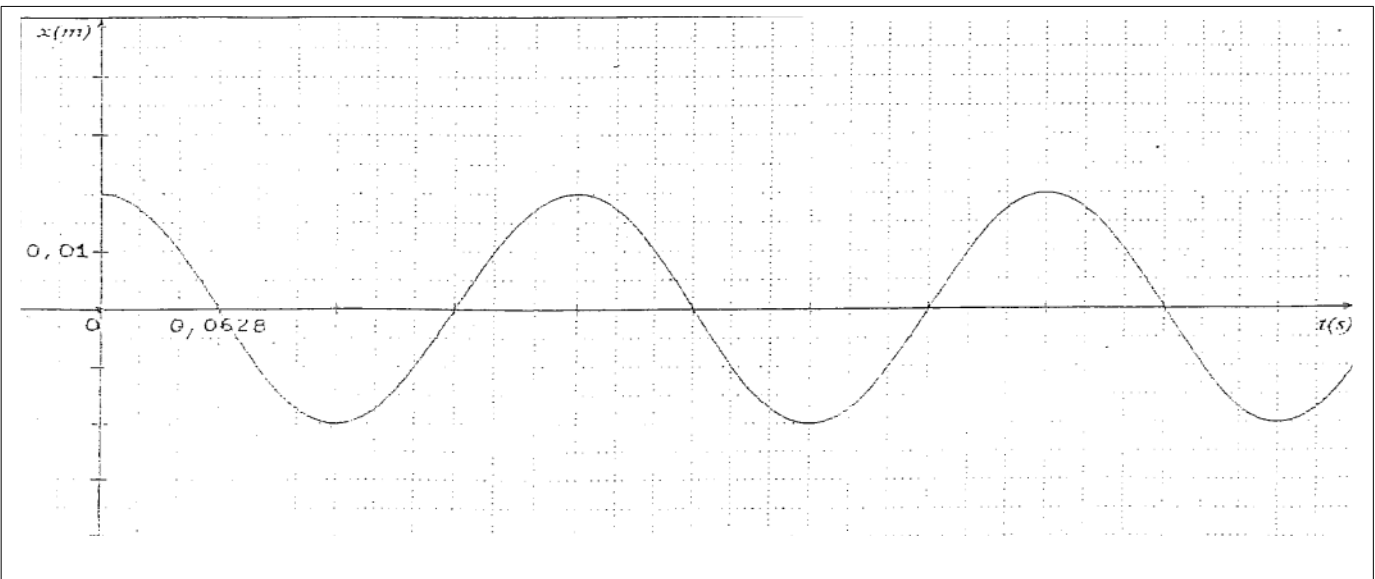
4. A un instant t_4 le mobile se trouve en un point C de la trajectoire. (Voir figure-3-annexe). La composante tangentielle a_T du vecteur accélération à cet instant est égale à $-3\sqrt{2} \text{ m.s}^{-2}$. Elle est représentée sur la figure -3- de l'annexe).

a. Représenter graphiquement le vecteur accélération \vec{a} , ainsi que sa composante normale \vec{a}_N . (Représentation sur la figure-3- de la feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie). En déduire leur valeur graphiquement.

b. Déterminer l'instant t_4 . Retrouver les valeurs de a et a_N par le calcul.

Exercice 2 : (07,5pts)

Un mobile est en mouvement rectiligne sinusoïdal. La courbe ci-dessous représente les variations de l'élongation x de son centre de gravité G .



1.a. Déterminer graphiquement :

-- L'amplitude X_m des oscillations.

-- La période T des oscillations.

-- La phase initiale ϕ_x du mouvement.

b. Ecrire l'équation horaire du mouvement.

2. Déduire :

-- L'expression de la vitesse instantanée du mobile.

-- L'expression de l'accélération du mobile.

3. a. Déterminer la différence de phase entre $a(t)$ et $v(t)$. Que peut-on conclure ?

b. Représenter les courbes $v(t)$ et $a(t)$. (Représentation sur la figure -2- de la feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie).

4. Montrer que la relation qui existe entre la vitesse v et l'accélération a ; à chaque instant, s'écrit sous la forme : $a^2 = 156,25 - 625 v^2$

5. a. Etablir l'équation différentielle du mouvement.

b. Déduire l'élongation de (S) lorsque son accélération est $a = 3,125 \text{ m.s}^{-2}$

6. Déterminer graphiquement puis par le calcul l'instant où le mobile passe pour la deuxième fois par le point d'élongation $x = 0,01 \text{ m}$ dans le sens négatif.

Feuille annexe à remplir et à rendre avec la copie

Nom.....Prénom.....N°.....

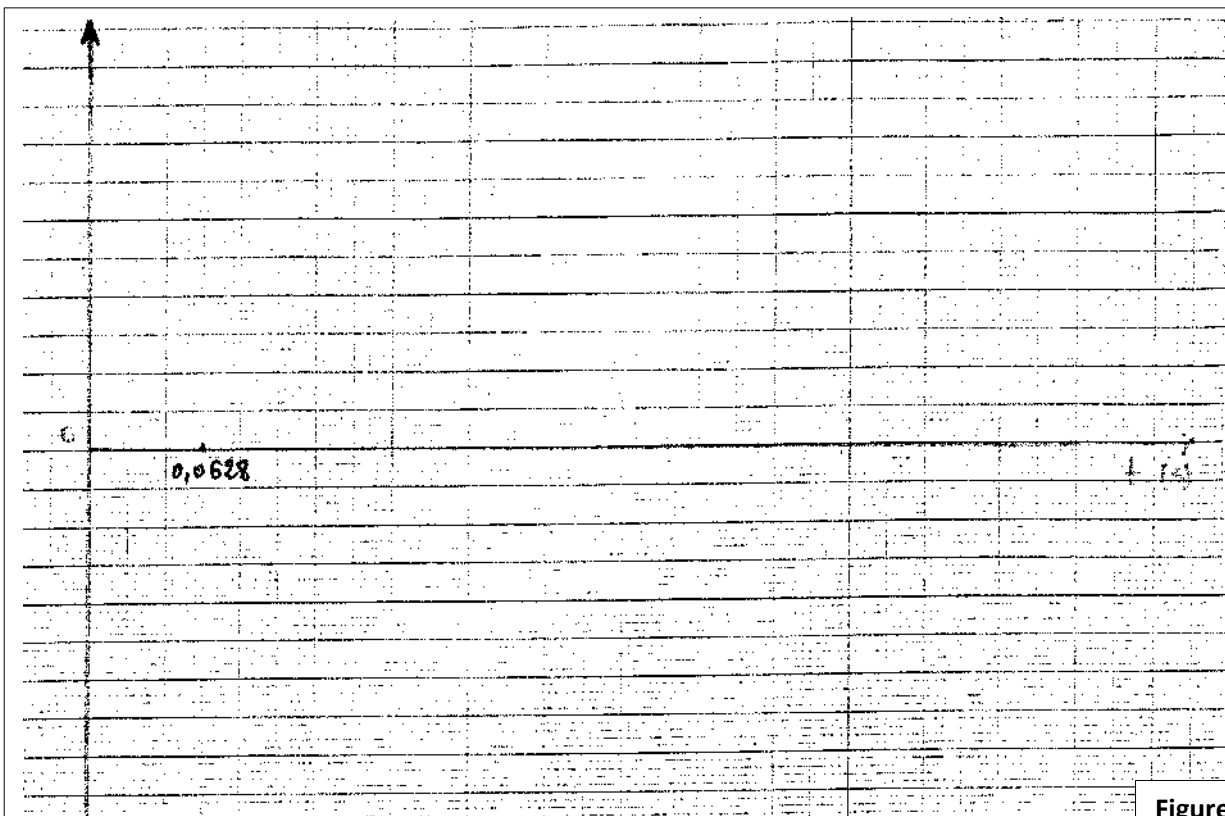
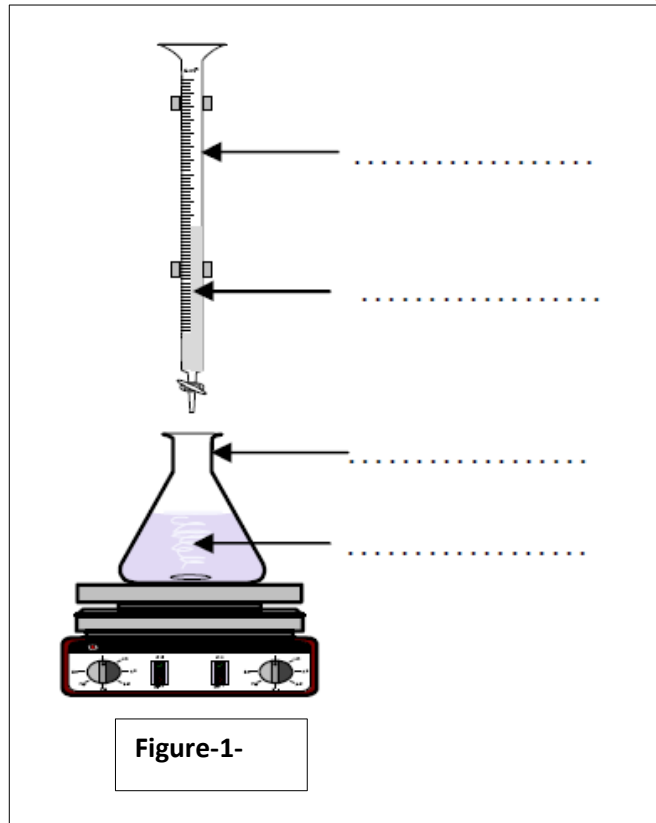


Figure-2-

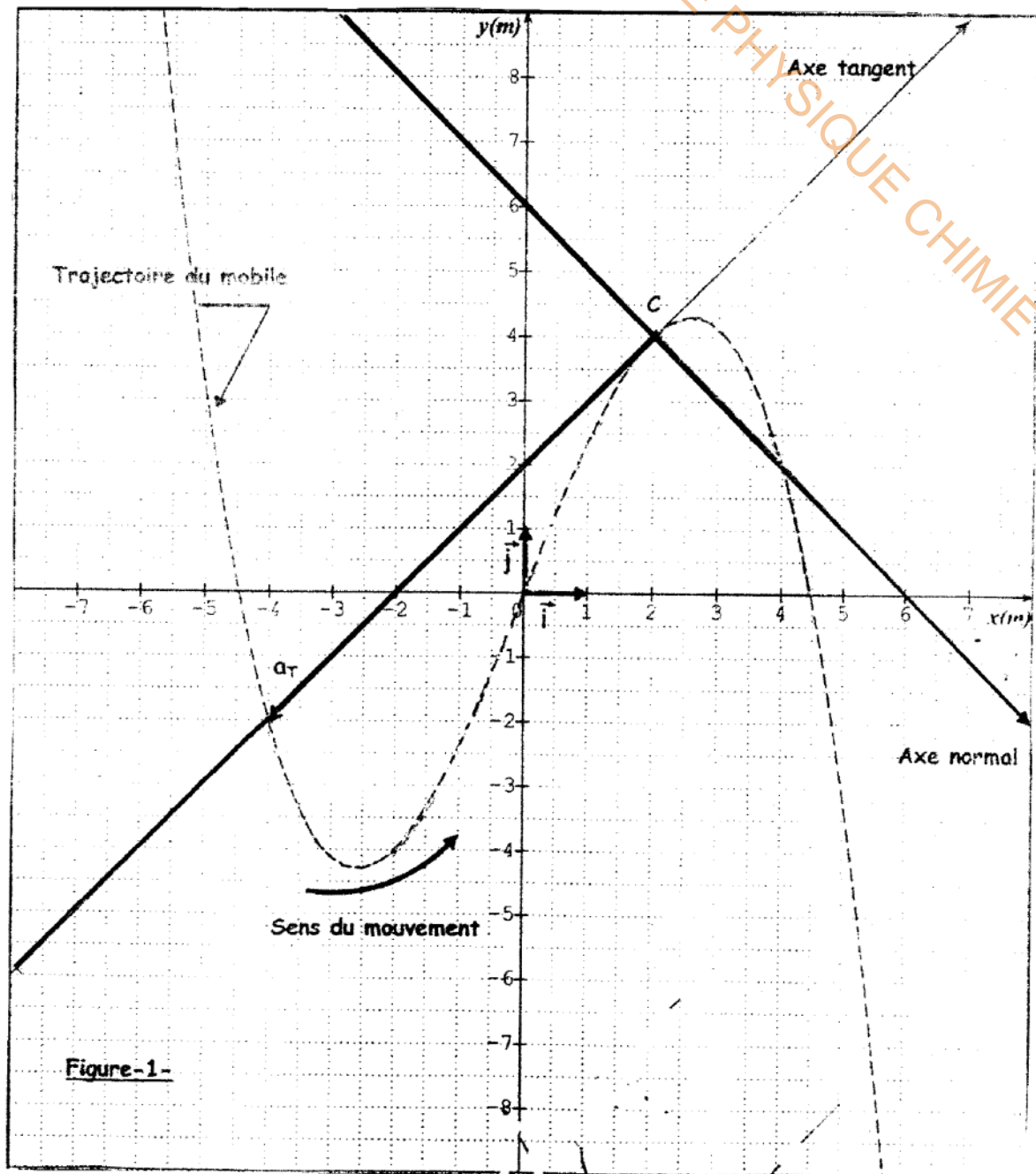


Figure-1-

Chimie(7 points)

Exercice 1 :

On réalise en milieu acide un dosage manganométrique d'une solution aqueuse de sulfate de fer FeSO_4 de volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ et de concentration inconnue C_1 par une solution de permanganate de potassium KMnO_4 de concentration $C_2 = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume versé à l'équivalence est $V_2 = 13 \text{ mL}$.

- 1) Définir : « Equivalence »
- 2) Faire un schéma annoté de l'expérience.
- 2) Comment peut-on détecter et savoir expérimentalement qu'il y a équivalence au cours de ce dosage manganométrique.
- 3) Ecrire l'équation de la réaction de dosage qui met en jeu les couples $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$.
- 4) a) Etablir une relation entre C_1 , C_2 , V_1 et V_2 à l'équivalence.
b) Déterminer la valeur de la concentration C_1 .

Exercice 2 :

- 1) Définir : « Conductance G d'une solution » Quelle est l'unité de mesure ?
- 2) Quelles sont les grandeurs qu'on doit mesurer expérimentalement pour déterminer la conductance G d'une solution ? Expliquer.
- 3) On donne le tableau de valeurs suivant :

Concentration (en mol.L^{-1})	0,01	0,03	0,05	0,08	0,1
Conductance (en mS)	4	12	20	32	40

- a) Tracer la courbe $G = f(C)$ qui représente les variations de la conductance G d'une solution en fonction sa concentration molaire C .
- b) Déterminer graphiquement la concentration C d'une solution dont la conductance $G = 0,028 \text{ Siemens}$.

B C

0,5 A₁

0,75 A₁

0,25 A₁

1 A₂

1 A₂

0,5 A₂

1 A₁

0,5 A₁

1 B

0,5 B

PHYSIQUE :(13 points)

Exercice 1 :

Un mobile M a un vecteur vitesse $\vec{V} = \vec{i} + (2-2t) \vec{j}$, ce mobile passé à $t=5s$ par le point A(4 ; -18) du repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$.

- 1) Déterminer les composantes a_x et a_y du vecteur accélération du mobile M.
- 2) Déterminer les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ de ce mouvement.
- 3) Etablir l'équation $y(x)$ de la trajectoire.
- 4) Représenter le vecteur vitesse et le vecteur accélération à $t=1s$ dans le repère R.
- 5) Déterminer les composantes normale a_n et tangentielle a_t du vecteur accélération à $t=1s$.
- 6) Déterminer le rayon de courbure R_c de la trajectoire à $t=1s$.

1	A ₂
1	A ₂
1	A ₂
1	B
1	C
1	A ₂

Exercice 2 :

- 1) Définir : « Mouvement rectiligne » et « Mouvement rectiligne uniformément varié »
- 2) Un premier mobile A en mouvement dans un repère $R(O, \vec{i})$ se trouve au point d'abscisse $x_A=2m$ avec une vitesse constante $V_A = -18 km.h^{-1}$ à un instant de date $t=2s$.

1	A ₁
---	----------------

a) Quelle est la nature du mouvement de A ? Justifier.

1	A ₂
---	----------------

b) Déterminer la position (abscisse) de ce mobile à $t=3s$.

1	A ₂
---	----------------

3) Un deuxième mobile B en mouvement dans le même repère $R(O, \vec{i})$ passe par le point C d'abscisse $x_C=6m$ à $t=6s$; possède une vitesse de vecteur $\vec{V}=2\vec{i}$ à $t=4s$ et une accélération de vecteur $\vec{a}=2\vec{i}$ à chaque instant.

a) Déterminer la vitesse V de ce mobile à $t=3s$.

1	A ₂
---	----------------

b) Déterminer la position de ce mobile à $t=5s$.

1	A ₂
---	----------------

c) Ce mouvement est-il accéléré, uniforme ou retardé ? Justifier.

1	C
---	---

4) Ces 2 mobiles A et B se rencontrent à un instant de date t_r , déterminer la position de rencontre (abscisse x_r) de ces 2 mobiles.

1	B
---	---

Partie physique (13

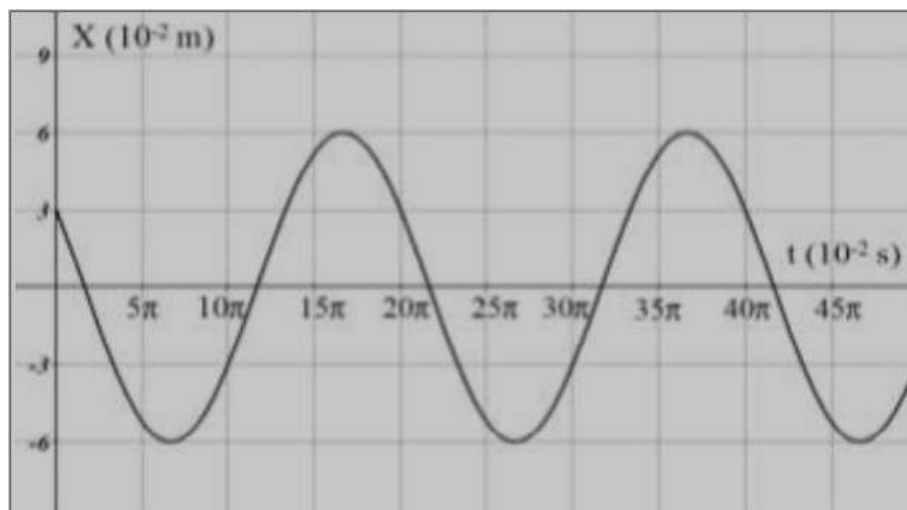
points)

On considère deux points mobiles (M_1) et (M_2) en mouvement sur une trajectoire rectiligne liée à un repère (O, \vec{t}).

- 1) A l'origine des temps $t=0$, le mobile (M_1) d'accélération constante a_1 , part d'un point A_0 d'abscisse $x_0 = -5 \text{ m}$ sans vitesse initiale. Au bout de $\Delta t = 1,5 \text{ s}$, il parcourt une distance $d = 4,5 \text{ m}$.
- a) Montrer que : $a_1 = 4 \text{ ms}^{-2}$. 0.5A₂
- b) Ecrire la loi horaire $x(t)$ du mouvement de (M_1). 0.25A₂
- c) A un instant de t_1 , le mobile (M_1) passe par un point A_1 d'abscisse x_1 avec la vitesse v_1 :
- exprimer v_1 en fonction de x_1 , x_0 et a_1 . Calculer sa valeur sachant que $x_1 = 3 \text{ m}$; 0.5A₂
 - déterminer l'instant t_1 . 0.5A₂
- d) A la date t_1 , le mouvement du mobile (M_1) devient rectiligne uniforme.
- en prenant les mêmes origines d'espace et de temps, établir la loi horaire $x'(t)$ du mouvement ; 1A₂
 - calculer la distance d' parcourue par le mobile à la date $t_2 = 7 \text{ s}$. 0.75A₂
- 2) A la date t_1 , le deuxième mobile (M_2) quitte le point A_1 en suivant la même trajectoire du mobile (M_1). Le mouvement de (M_2) est rectiligne uniformément varié de loi horaire $x''(t) = 2t^2 + \alpha t + 15$.
- a) Montrer que $\alpha = -10 \text{ m.s}^{-1}$. 1C₂
- b) Vérifier que le mouvement de (M_2) comporte deux phases. 0,5A₂
- c) Déterminer les dates et les abscisses des rencontres des deux mobiles (M_1) et (M_2). 1,5A₂
- Préciser le type croisement ou dépassement de chaque rencontre.

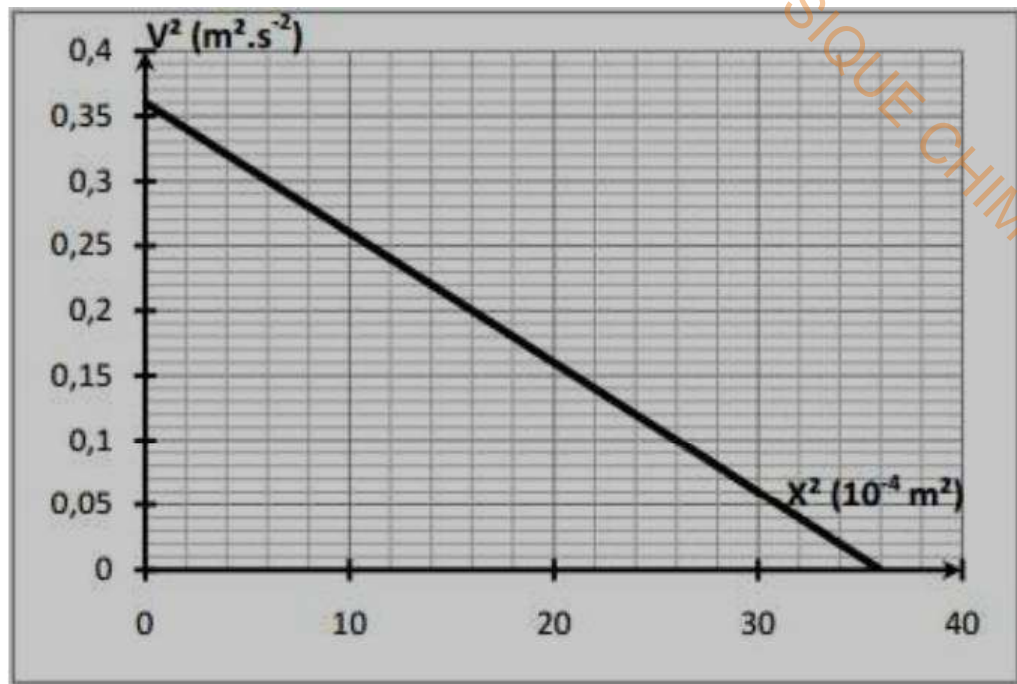
Exercice n°2 (6,5 points)

La courbe de la figure ci-dessous représente les variations de l'élongation x du centre d'inertie G d'un solide (S) en mouvement rectiligne.



- 1) Quelle est la nature du mouvement du centre d'inertie G de (S) ? Justifier la réponse. 0.5A₁
- 2) Déterminer graphiquement :
- l'amplitude X_{\max} des oscillations,
 - la période T des oscillations,
 - et la phase initiale φ du mouvement. Ecrire l'équation horaire du mouvement. 1A₂
- 3) Déterminer la distance parcourue par le mobile entre les instants $t = 0 \text{ s}$ et $t = 0,45\pi \text{ s}$. 1A₂

- 4) Déterminer théoriquement l'instant du 3^{ème} passage de **G** par l'élongation $x = -3\text{cm}$ avec une vitesse négative. 1A₂
- 5) Exprimer la vitesse instantanée $v(t)$ du centre d'inertie **G** en fonction du temps. 0.5A₂
- 6) On donne la courbe représentant les variations de $v^2 = f(x^2)$.

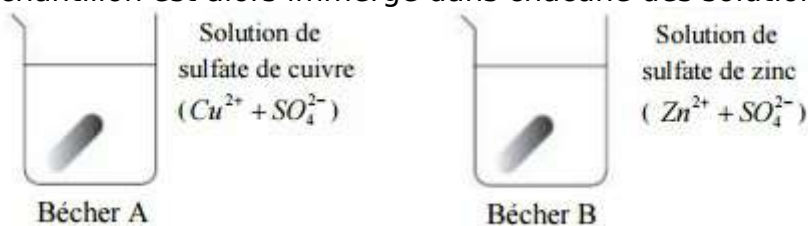


- a) Justifier théoriquement l'allure de cette courbe. 0.5A₂
- b) Retrouver la valeur de la pulsation ω du mouvement. 1A₂
- c) Déterminer la vitesse de **G** à son 3^{ème} passage par le point d'abscisse $x = -3\text{cm}$. 1A₂

Exercice N°2 (3.75pts)

Première Partie

La solution de sulfate de cuivre est versée dans le bécher A, celle de sulfate de zinc est versée dans le bécher B. Deux échantillons de la barre métallique sont prélevés et découpés. Un échantillon est alors immergé dans chacune des solutions. Après quelques minutes, il est observé :



- dans le bécher A : la solution initialement bleue se décolore. L'échantillon métallique se recouvre d'un dépôt rouge de cuivre.

- dans le bécher B : il semble ne rien se passer.

- 1) En s'aidant de l'extrait suivant de la classification électrochimique des métaux par pouvoir réducteur décroissant ci-dessous, Indiquer quel métal réagit avec l'ion cuivre et ne réagit pas avec l'ion zinc. Justifier la réponse. (A2 ; 0.5pt)



- 2) a-Quels sont les couples oxydant / réducteur intervenant dans le bécher A? (A2 ; 0.5pt)
b-Ecrire les demi-équations électroniques. (A2 ; 0.5pt)
c-Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction dans le bécher A. (A2 ; 0.25pt)
3) Prévoir s'il se produit une réaction d'oxydoréduction lorsqu'on place une lame de zinc dans une solution de sulfate de cuivre (II) ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$). Justifier la réponse. (A2 ; 0.5pt)

On verse dans un tube à essai de l'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) sur un morceau d'aluminium, il se dégage un gaz qui détone en présence d'une flamme. Il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction faisant intervenir les couples

oxydant / réducteur : $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$ et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2$.

On étudie la réaction d'oxydoréduction entre l'aluminium Al et les ions hydronium H_3O^+

- 1)Rappeler la définition d'une oxydation et d'une réduction. (A1 ; 0.5pt)
- 2) Écrire la demi-équation de l'oxydation d'aluminium en ion Al^{3+} . (A2 ; 0.25pt)
- 3) Écrire la demi-équation de la réduction des ions H_3O^+ en dihydrogène. (A2 ; 0.25pt)
- 4) En déduire l'équation bilan d'oxydoréduction entre l'aluminium et les ions hydronium. (A2 ; 0.5pt)

Devoir de Contrôle N°2

NB : - Le sujet comporte deux exercices de physique et deux exercices de chimie.

- Donner l'expression littérale avant d'accéder à l'application numérique.

- La clarté et la présentation constitueront un élément important de l'appréciation des copies

Chimie : (7 Points)

❖ Exercice N° 1: (02.5 pts) :

1) Rappeler les définitions des notions suivants: **réaction redox, Oxydant, Réducteur.**

2) Dans un bécher contenant **m=0.75g** de limaille de fer (Fe), on verse **50cm³** de solution aqueuse d'une solution d'acide chlorhydrique (**HCl**) de **pH=1.5**.

a- Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu. (**A₂ :0. 5pt**)

b- préciser sont les couples redox mis en jeu . (**A₂ :0.5pt**)

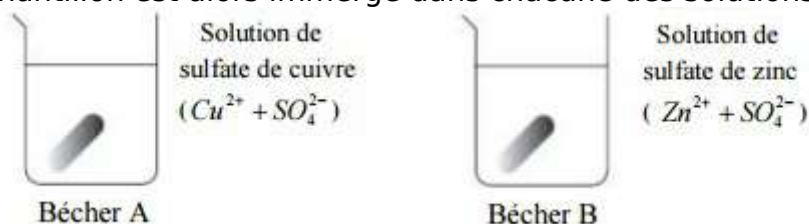
c- Au cours de la réaction, la poudre de fer a-t-elle réagit totalement ? Si non, quelle est la masse du fer restant ? (A₂ :0.75pt)

d- Déterminer le volume de gaz obtenu. (**A₂B :0.75pt**)

On donne : le volume molaire du gaz **V_m=24 L.mol⁻¹** et **M(Fe)=56 g.mol⁻¹**

❖ Exercice N° 2:(04.5 pts)

La solution de sulfate de cuivre est versée dans le **bécher A**, celle de sulfate de zinc est versée dans le **bécher B**. Deux échantillons de la barre métallique sont prélevés et décapés. Un échantillon est alors immergé dans chacune des solutions Après quelques minutes, il est observé



- **dans le bécher A : la solution initialement bleue se décolore.** L'échantillon métallique se recouvre d'un dépôt rouge de cuivre.

- **dans le bécher B : il semble ne rien se passer.**

1) En s'aidant de l'extrait suivant de la classification électrochimique des métaux par **pouvoir réducteur décroissant** ci-dessous, Indiquer quel métal réagit avec l'ion cuivre et ne réagit pas avec l'ion zinc. Justifier la réponse. (**A₂ ; 0.5pt**)



2) a-Quels sont les couples oxydant / réducteur intervenant dans le bécher A? (**A₂ ; 0.5pt**)

b-Ecrire les demi-équations électroniques. (**A₂ ; 0.5pt**)

c-Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction dans le bécher A. (**A₂ ; 0.25pt**)

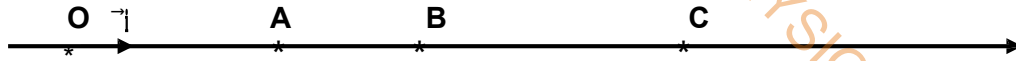
3) Prévoir s'il se produit une réaction d'oxydoréduction lorsqu'on place une lame de zinc dans une

solution de sulfate de cuivre (II) ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$). Justifier la réponse. (**A₂ ; 0.5pt**)

PHYSIQUE :(13pts)

❖ Exercice n°1: (6pts)

On prendra dans tout le problème comme repère d'espace (O, i) , O origine des espaces.



I°/ Un mobile passe à l'instant $t = 0 \text{ s}$ par le point O . Son équation horaire du mouvement entre O et A

est : $X(t) = -2.t^2 + 24.t$; X en mètre et t en seconde.

1/ Donner en justifiant la réponse la nature du mouvement. ($A_2 : 0.5 \text{ pt}$)

2/ Préciser les valeurs de V_0 et X_0 à $t = 0 \text{ s}$. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

3/ Etablir l'expression de la vitesse dans cette partie en fonction du temps. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

4/ En arrivant au point A , le mobile s'arrête. Quel temps mis pour arriver au point A . ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

5/ Calculer X_A l'abscisse du point A ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

II°/ Entre le point A et B le mobile est animé d'un mouvement avec une accélération égale à 2 m.s^{-2} ,

pour arriver au point B avec une vitesse $V_B = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

On prendra l'instant de passage du mobile par le point A comme origine des temps au cours de cette phase.

1/ Quelle est la nature de mouvement dans cette phase. ($A_2 : 0.5 \text{ pt}$)

2/ Calculer la distance parcourue AB . ($A_2 : 0.5 \text{ pt}$)

3/ Calculer la durée du temps de parcourt mis par le mobile entre A et B .

4/ Etablir l'équation horaire du mouvement, en déduire l'abscisse X_B du point B . ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

✚ Exercice N°2 : (7 Pts)

Un mobile (M) supposé ponctuel est animé d'un mouvement rectiligne relativement à un repère (O, i) , son diagramme de mouvement est donné par la figure suivante :

1-Préciser la nature du mouvement du mobile (M) ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

2-Déterminer à partir de cette courbe :

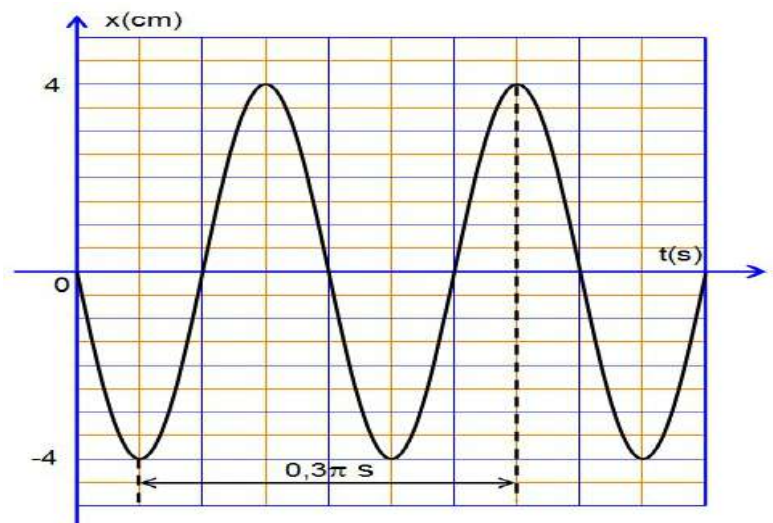
a/ L'amplitude du mouvement X_{max} .

($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

b/ La pulsation du mouvement ω . En déduire sa fréquence N

($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

c/ La phase initiale ϕ_x



(A₂ :0.75pt)

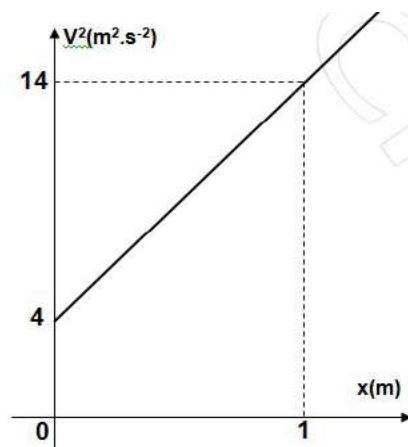
d/ Ecrire l'équation horaire du mouvement de (M) (A₂ :0.75pt)

3-Déterminer l'expression de la vitesse **v** en fonction du temps. On donnera son amplitude et sa phase initiale. (A₂ :0.75pt)

4- Déterminer l'expression de l'accélération **a** en fonction du temps. On donnera son amplitude et sa phase initiale. (A₂ B:0.75pt)

5-**Compléter le tableau de la page 3 (à compléter et à remettre avec la copie)** puis représenter la courbe d'évolution de **v(t)** et celle de **a(t)**. (A₂ B:0.75pt)

6-Sachant que $v^2 + \omega^2 x^2 = \omega^2 X_m^2$, Déterminer la valeur algébrique de la vitesses du mobile lors de son passage par la position d'abscisse **x=3cm en se dirigeant dans le sens négatif**. (A₂ B:0.75pt)



Maxime : Toujours mieux ,telle est la devise de la bonne écolière

Bon Courage.

Devoir de Contrôle N°02

Noté bien :

- ✓ **L'utilisation de la calculatrice est autorisée.**
- ✓ **Donner les expressions littérales avant toute application numériques.**
- ✓ **Chaque réponse doit être justifiée**

• **Chimie (5 Points)**

1. Donner la définition d'un acide et d'une base au sens de Bronsted . (A₁ :0.5pt)
- 2) L'ion anilinium $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ est un acide selon Bronsted.
 - a. Ecrire la demi-équation correspondante. (A₂ :0.75pt)
 - b. Ecrire l'équation chimique de la réaction qui peut avoir lieu entre cet acide et l'ion hydroxyde OH^- . (A₂ :0.75)
- 3) L'ion phénolate $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ est une base selon Bronsted. (A₂ :0.75pt)
 - a. Ecrire la demi-équation correspondante. (A₂ :0.75pt)
 - b. Ecrire l'équation chimique de la réaction qui peut avoir lieu entre cette base et l'acide éthanoïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$. (A₂ :0.75pt)

• **Physique : (15 Points)**

EXERCICE n°1: (7.5 points)

On prendra dans tout le problème comme repère d'espace (O, i) , **O** origine des espaces.



I°/ Un mobile passe à l'instant $t = 0 \text{ s}$ par le point **O**. Son équation horaire du mouvement entre **O** et **A**

est : $X(t) = -2.t^2 + 24.t$; X en mètre et t en seconde.

- 1/ Donner en justifiant la réponse la nature du mouvement. (A₂ :0.75pt)
- 2/ Préciser les valeurs de V_0 et X_0 à $t = 0 \text{ s}$. (A₂ :0.75pt)
- 3/ Etablir l'expression de la vitesse dans cette partie en fonction du temps. (A₂ :0.75pt)
- 4/ En arrivant au point **A**, le mobile s'arrête. Quel temps mis pour arriver au point **A**. (A₂ :0.75pt)
- 5/ Calculer X_A l'abscisse du point **A** (A₂ :0.75pt)

II°/ Entre le point **A** et **B** le mobile est animé d'un mouvement avec une accélération égale à 2 m.s^{-2} ,

pour arriver au point **B** avec une vitesse $V_B = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

On prendra l'instant de passage du mobile par le point **A** comme origine des temps au cours de cette phase.

- 1/ Quelle est la nature de mouvement dans cette phase. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)
- 2/ Calculer la distance parcourue **AB**. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)
- 3/ Calculer la durée du temps de parcours mis par le mobile entre **A** et **B**.
- 4/ Etablir l'équation horaire du mouvement, en déduire l'abscisse X_B du point **B**. ($A_2 : 1 \text{ pt}$)

✚ Exercice N°2 : (7,5 Pts)

Un mobile (M) supposé ponctuel est animé d'un mouvement rectiligne relativement à un repère (O,i), son diagramme de mouvement est donné par la figure suivante :

1-Préciser la nature du mouvement du mobile (M) ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

2-Déterminer à partir de cette courbe :

a/ L'amplitude du mouvement X_{\max} .

($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

b/ La pulsation du mouvement ω . En déduire sa fréquence N ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

c/ La phase initiale ϕ_x

($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

d/ Ecrire l'équation horaire du mouvement de (M) ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

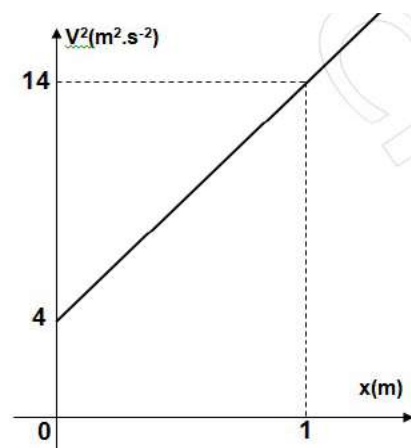
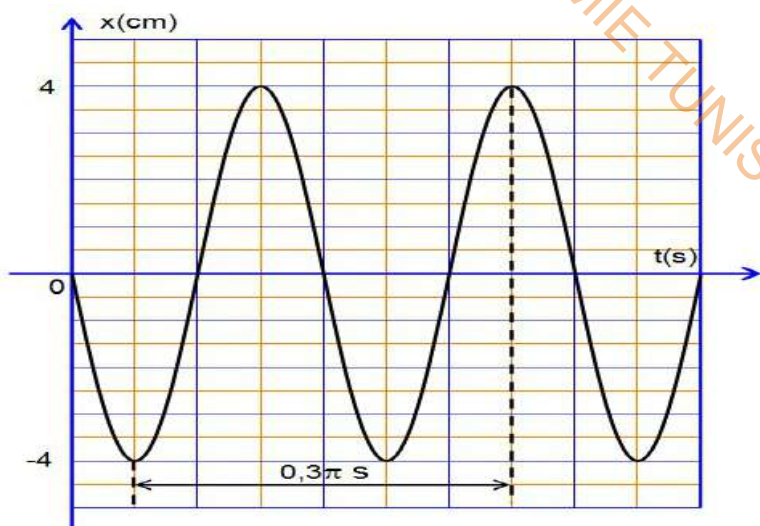
3-Déterminer l'expression de la vitesse v en fonction du temps.

On donnera son amplitude et sa phase initiale. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

4- Déterminer l'expression de l'accélération a en fonction du temps. On donnera son amplitude et sa phase initiale. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

5-Compléter le tableau de la page 3 (à compléter et à remettre avec la copie) puis représenter la courbe d'évolution de $v(t)$ et celle de $a(t)$. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

6-Sachant que $v^2 + \omega^2 x^2 = \omega^2 X_m^2$, Déterminer la valeur algébrique de la vitesses du mobile lors de son passage par la position d'abscisse $x=3\text{cm}$ en se dirigeant dans le sens négatif. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)



Maxime : Toujours mieux ,telle est la devise de la bonne écolière

Bon Courage.

Feuille à compléter et à remettre avec la copie

Nom : Prénom : Classe :

Pour le calcul on adoptera ces expressions de $v(t)$ et de $a(t)$:

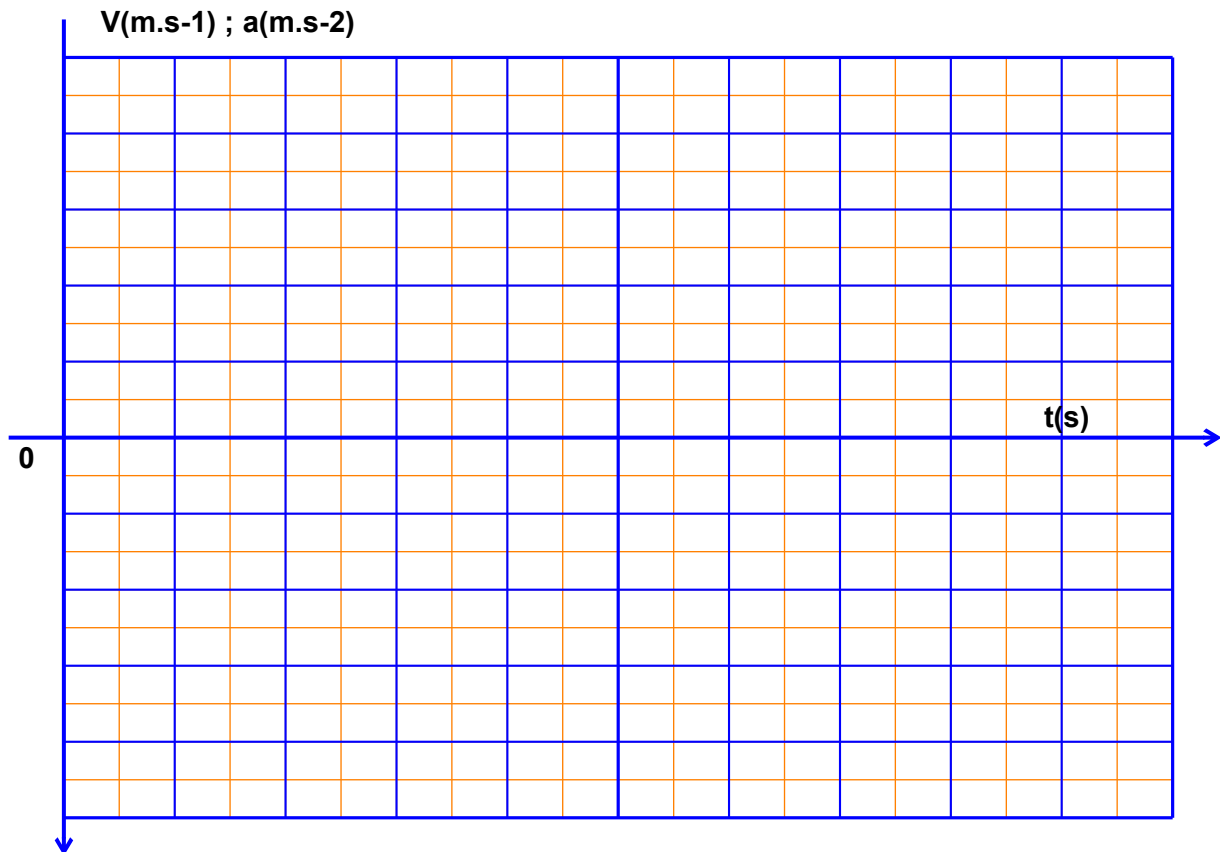
$$v(t) = V_m \sin(2\pi/T \cdot t + \varphi_v) \text{ et } a(t) = a_m \sin(2\pi/T \cdot t + \varphi_a)$$

t(s)	T/4	T/2	3T/4	T
v(m.s ⁻¹)				
a(m.s ⁻²)				

Echelle : sur l'axe des temps T/4 → 1 cm

Pour v(t) 0,1 m.s⁻¹ → 1 cm

Pour a(t) 2 m.s⁻² → 1 cm



1°/-Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude $x_m = 2 \text{ cm}$ et de fréquence $N = 0,25 \text{ Hz}$. à l'origine du temps ($t = 0 \text{ s}$) le mobile passe par sa position d'équilibre en se déplaçant dans le sens positif.

a/-Déterminer l'expression de l'élongation $x(t)$ du mouvement en fonction du temps. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

b-Déduire l'expression de la vitesse du mobile au cours du temps.

($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

c-Représenter sur le même graphe $x(t)$ et $v(t)$ (l'échelle pour la représentation de

$v(t) : 0,01\pi \text{ m.s}^{-1} \rightarrow 1 \text{ cm}$, et pour $x(t) : 1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ cm}$). figure1
($A_2 : 1.5 \text{ pts}$)

2°/- on donne le diagramme de mouvement d'un point mobile animé d'un mouvement

rectiligne sinusoïdal : figure2

a- déterminer à partir du graphe, l'expression de l'élongation $x(t) : X_m, \omega, \phi_x$
($A_2 : 1 \text{ pt}$)

b- Etablir l'expression de la vitesse $v(t)$ du mobile: V_m, ω, ϕ_v
($A_2 : 1 \text{ pt}$)

c-

Calculer la vitesse initiale du mobile $v(t = 0 \text{ s})$.
($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

d- Trouver l'expression de l'accélération du mobile $a(t)$.
($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$$

3°/-Montrer que

($A_2 : 1 \text{ pt}$)

figure1

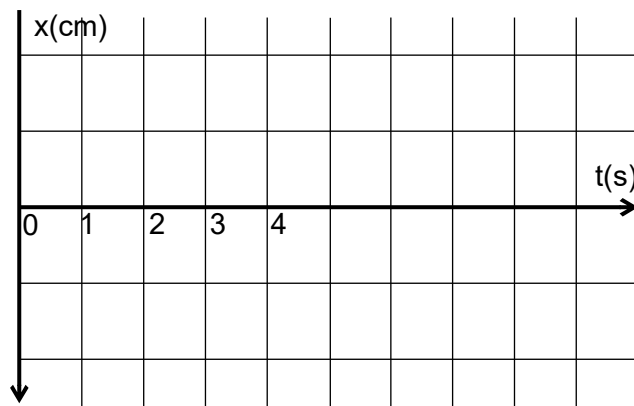
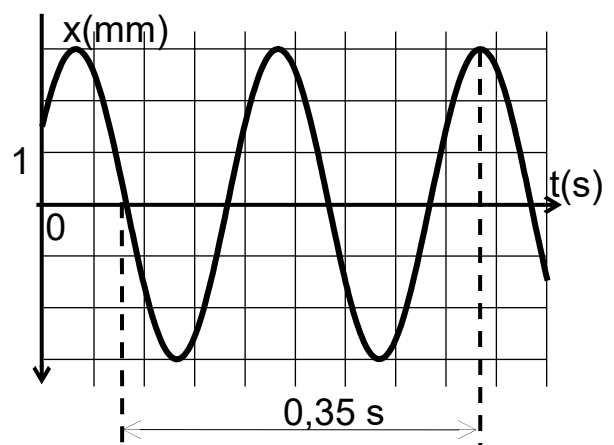


figure2



Maxime : Toujours mieux ,telle est la devise de la bonne écolière

Bon Courage.

Application-2

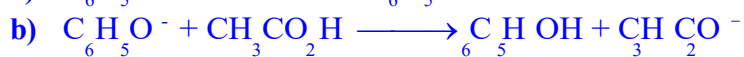
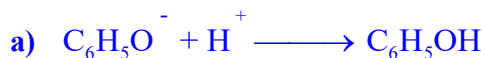
- 4) L'ion anilinium $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ est un acide selon Bronsted.
- Ecrire la demi-équation correspondante.
 - Ecrire l'équation chimique de la réaction qui peut avoir lieu entre cet acide et l'ion hydroxyde OH^- .
- 5) L'ion phénolate $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ est une base selon Bronsted.
- Ecrire la demi-équation correspondante.
 - Ecrire l'équation chimique de la réaction qui peut avoir lieu entre cette base et l'acide éthanoïque

$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$.

1.



2.



❖ Exercice n°1: (6pts)

On considère deux points mobiles (M_1) et (M_2) en mouvement sur une trajectoire rectiligne liée à un repère (O, i).

1)

A l'origine des temps $t=0$, le mobile (M_1) d'accélération constante a_1 , part d'un point A_0 d'abscisse $x_0 = -5 \text{ m}$ sans vitesse initiale. Au bout de $\Delta t = 1,5 \text{ s}$, il parcourt une distance $d = 4,5 \text{ m}$.

a) Montrer que : $a_1 = 4 \text{ ms}^{-2}$. 0.5pt A₂

b) **Ecrire** la loi horaire $x(t)$ du mouvement de (M_1). 0.25pt A₂

c) A un instant de t_1 , le mobile (M_1) passe par un point A_1 d'abscisse x_1 avec la vitesse v_1 :

exprimer v_1 en fonction de x_1 , x_0 et a_1 . Calculer sa valeur sachant que $x_1 = 3 \text{ m}$; 0.5 A₂

déterminer l'instant t_1 . 0.5 pt A₂

d) A la date t_1 , le mouvement du mobile (M_1) devient rectiligne uniforme. en prenant les mêmes origines d'espace et de temps, établir la loi horaire $x'(t)$ du mouvement ; 1 A₂

calculer la distance d' parcourue par le mobile à la date $t_2 = 7 \text{ s}$. 0.75pt A₂

2) A la date t_1 , le deuxième mobile (M_2) quitte le point A_1 en suivant la même trajectoire du mobile (M_1). Le mouvement de (M_2) est rectiligne uniformément varié de loi horaire $x''(t) = 2t^2 + \alpha t + 15$.

a) **Montrer** que $\alpha = -10 \text{ m.s}^{-1}$. 1pt C₂

b) **Vérifier** que le mouvement de (M_2) comporte deux phases. 0,5 A₂

c) **Déterminer** les dates et les abscisses des rencontres des deux mobiles (M_1) et (M_2). 1,5pt A₂

Préciser le type croisement ou dépassement de chaque rencontre.

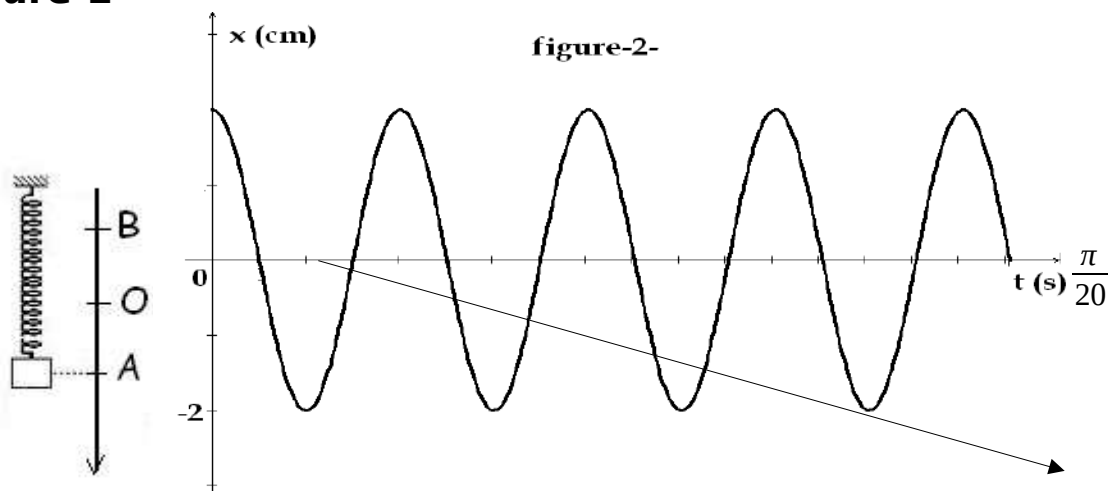
❖ Exercice N°2: (07pts)

Un mobile M décrit un segment de droite AB d'un mouvement sinusoïdal l'instant de date $t=0$, le

mobile part de A sans vitesse initiale, l'équation horaire de son mouvement est

$x(t) = X_{\max} \sin (wt + \varphi_x)$. La figure-2- correspond au graphe x en fonction du temps.

figure-2-



1) Déterminer à partir du graphe de la figure-2-:

a- L'amplitude X_{\max} . ($A_2 : 0.5 \text{ pt}$)

b- La période T du mouvement .En déduire la fréquence N et la pulsation ω . ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

c- La phase initiale ϕ_x du mouvement. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

d- Ecrire l'équation horaire de mouvement. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

e- Quelle est la longueur de segment $[AB]$ ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

2) a-Déterminer l'expression de la vitesse instantanée $v(t)$ du mobile. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

b- Quel est le déphasage ϕ entre la vitesse v et l'élongation x . ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

c- Sur le graphe page -5-représenter la courbe $v=f(t)$ sans préciser l'échelle pour la vitesse. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

3) a- Montrer que l'accélération $a(t)$ et l'élongation $x(t)$ sont liées par la relation : $a(t) + \omega^2 x(t) = 0$. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)

b-Donner l'expression de l'accélération $a(t)$. ($A_2 : 0.75 \text{ pt}$)