

<b>LYCEE SECONDAIRE MAHMOUD EL MESSADI EL FAHS</b>	<b>DEVOIR DE CONTROLE N°2</b>		<b>SCIENCES PHYSIQUES</b>
<i>Prof : Dr. Amine Touati</i>	Date: 10 -02-2020	Durée : 2H	3 <sup>ème</sup> SVT 1@ 2

- le sujet comporte 2 exercices de chimie et 2 exercices de physique.
- On donnera l'expression littérale avant de passer à l'application numérique.
- L'utilisation de la calculatrice scientifique est autorisée.

### CHIMIE : (9 POINTS)

#### Exercice n°1 :

Un acide carboxylique (A) de masse molaire  $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- |                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Déterminer la formule semi développée et le nom de (A).                                                                                                                                                                          | 0.75B |
| 2. On dissout une masse $m=0,74\text{g}$ de (A) dans l'eau distillée afin de préparer $100\text{mL}$ d'une solution (S) d'acide de concentration molaire C. Le $\text{pH}$ de cette solution est égal à 3.                          |       |
| a- Calculer la concentration molaire C.                                                                                                                                                                                             | 0.75B |
| b- Comparer C et $[\text{H}_3\text{O}^+]$ . Ecrire son équation de dissociation dans l'eau.                                                                                                                                         | 0.75B |
| c- Déduire la molarité des espèces chimiques présentes dans la solution (sauf l'eau).<br>On rappelle qu'à $25^\circ\text{C}$ : $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]=10^{-14}$                                                       | 0.75B |
| 3. On fait réagir un volume $V'=50\text{mL}$ de la solution (S) avec $m'=0,1308\text{g}$ de zinc, il se dégage un gaz qui provoque une légère détonation en présence d'une flamme.<br>Quel est le gaz dégagé ? Calculer son volume. | 1C    |
| 4. On fait réagir <b>5 moles</b> de (A) avec <b>5 moles</b> d'alcool (B) qui donne à la fin de la réaction <b>3 moles</b> d'un produit (C) formé par <b>6 atomes</b> de carbone de plus <b>3 moles</b> d'eau.                       | 1C    |
| a- Déterminer la formule brute de l'alcool (B) ainsi que la formule semi-développé de (C) et son nom.                                                                                                                               | 0.5B  |
| b- Dégager de ce qui précède la propriété de cette réaction.                                                                                                                                                                        |       |

#### Exercice n°2 :

La combustion d'une masse  $m_1=2\text{g}$  d'un alcool (A)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$  fournit  $m_2=5\text{g}$  de dioxyde de carbone.

- |                                                                                                                                                                                                                              |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Ecrire l'équation générale de la réaction de combustion.                                                                                                                                                                  | 0.5A  |
| 2. Montrer que la masse molaire de l'alcool (A) peut s'écrire $M=17.6n$ .                                                                                                                                                    | 0.5 C |
| 3. Déduire alors la formule brute de (A)                                                                                                                                                                                     | 0.5B  |
| 4. L'oxydation ménagée de (A) par le bichromate de potassium ( $2\text{K}^+$ , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) en milieu acide donne un composé (B) qui réagit avec le 2,4 DNPH mais ne réagit pas avec le réactif de Schiff. |       |
| a. Préciser la fonction chimique de (B) ?                                                                                                                                                                                    | 0.25A |
| b. Déduire alors tous les isomères possibles de (A).                                                                                                                                                                         | 0.75A |
| 5. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation ménagée en utilisant les formules brutes.                                                                                                                                    | 1C    |
| 6. La déshydratation intramoléculaire de (A) donne <b>un seule composé organique</b> (C). Identifier les composés organiques (A), (B) et (C).                                                                                | 1C    |

On donne  $\text{g. mol}^{-1}$  :  $M(\text{C})= 12$  ;  $M(\text{O})= 16$  ;  $M(\text{H})= 1$  ;  $M(\text{Zn})=65.4$  et  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$

## PHYSIQUE : (11 POINTS)

### Exercice n°1 :

#### Partie A

On considère un mobile  $M$  de vecteur  $\vec{v} = 2 \vec{i} + (8t-4) \vec{j}$ . A l'origine des dates le mobile  $M$  passe par l'origine de repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

- |                                                                                                                             |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Déterminer l'expression de vecteur accélération $\vec{a}$ .                                                              | 0.5A  |
| 2. Déterminer l'expression de vecteur accélération $\vec{a}$ ; $OM$                                                         | 0.5B  |
| 3. Etablir l'équation de la trajectoire.                                                                                    | 0.5B  |
| 4. Représenter sur la <u>figure1</u> de feuille annexe ( <u>à rendre</u> ) la trajectoire entre $t=0s$ et $t=2s$ .          | 0.5B  |
| 5. A l'instant $t=1s$ le mobile passe par $A(x_A, y_A)$ avec une $\vec{v}_A$ représenter sur la <u>figure 1</u> de l'annexe |       |
| a- Le vecteur $\vec{v}_A$                                                                                                   | 0.75B |
| b- Le vecteur accélération $\vec{a}$                                                                                        | 0.25A |
| c- Les vecteurs $\vec{a}_T$ ainsi $\vec{a}_N$ . <i>Expliquer ?</i>                                                          | 0.75C |

#### Partie B

Deux mobiles  $M_1$  et  $M_2$  sont animés d'un mouvement rectiligne dans un repère  $(O, \vec{i})$ .

- A l'origine de date le mobile  $M_1$  commence son mouvement avec une vitesse constante  $V_0 = 1 \text{ ms}^{-1}$ .  
A partir de l'abscisse  $x_0 = 4\text{m}$ .
  - Le mobile  $M_2$  est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié. A  $t_0 = 0s$  il passe par le point  $A$  d'abscisse  $x_A = 4\text{m}$  avec une vitesse  $V_A = -8\text{ms}^{-1}$ , ensuite à  $t_1 = 2s$  il passe par le point  $B$  d'abscisse  $x_B$  avec une vitesse  $V_B = -4 \text{ ms}^{-1}$ .
- |                                                                                                   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1- Ecrire l'équation horaire $x_1(t)$ du mouvement de $M_1$                                       | 0.5B  |
| 2- Montrer que l'accélération du mobile $M_2$ est $a = 2 \text{ ms}^{-2}$ .                       | 0.5B  |
| 3- Ecrire alors l'équation horaire $x_2(t)$ de mobile $M_2$ . En déduire alors l'abscisse $x_B$ . | 0.75B |
| 4- Donner la loi horaire $v_2(t)$ de vitesse du mobile $M_2$                                      | 0.5B  |
| 5- Montrer que le mouvement de $M_2$ comporte deux phases ?                                       | 0.75B |
| 6- Montrer que les deux mobiles se rencontrent à un instant $t_r$ en une position $x_r$ .         | 0.75C |
| 7- S'agit-il d'un dépassement ou d'un croisement.                                                 | 0.5C  |

### Exercice n°2 :

Un solide supposé ponctuel est attaché à un ressort. À l'instant  $t = 0s$  le solide est ramené de sa position d'équilibre au position d'abscisse  $x_0$  et on lui communique une vitesse initiale  $\vec{v}_0$ . Il effectue donc un mouvement rectiligne sinusoïdal dont l'enregistrement de l'élongation  $x(t)$  est donné par la figure2 de la page annexe.

- |                                                                                                     |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1- En exploitation la <u>figure2</u> détermine l'expression numérique de l'élongation du mouvement. | 0.75B |
| 2- Dire en justifiant si à $t=0s$                                                                   | 0.5C  |
| a- Le ressort est-il initialement comprimé ou bien étiré ?                                          | 0.5C  |
| b- La valeur de vitesse initiale est-elle positive ou bien négative ?                               |       |
| 3-                                                                                                  |       |
| a- Déterminer les lois horaires de la vitesse et de l'accélération du mobile fonction du temps.     | 1B    |
| b- En déduire la valeur algébrique de la vitesse initiale $\vec{v}_0$                               | 0.25B |

## Feuille annexe à rendre

Figure 1 de l'exercice 1

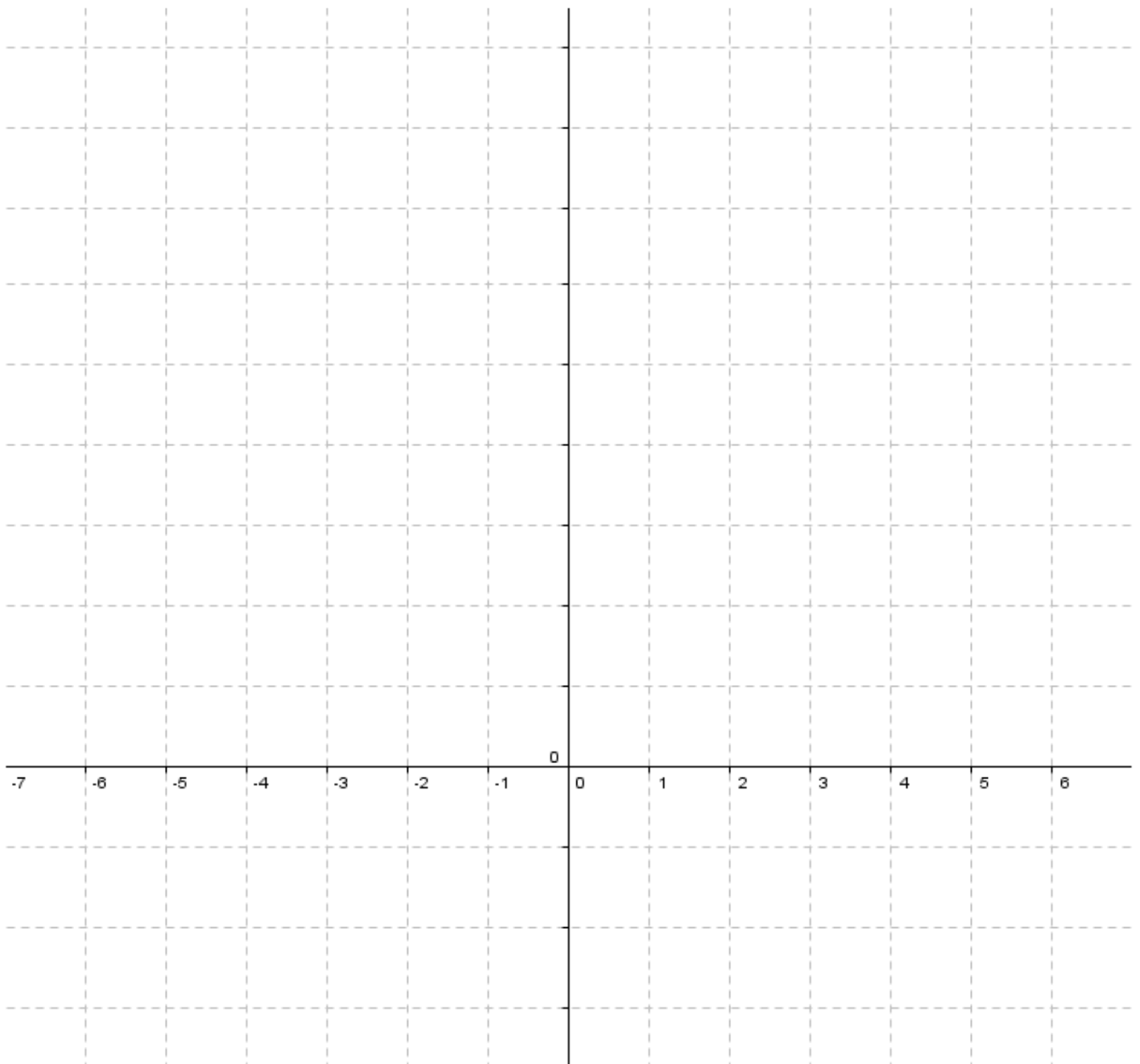
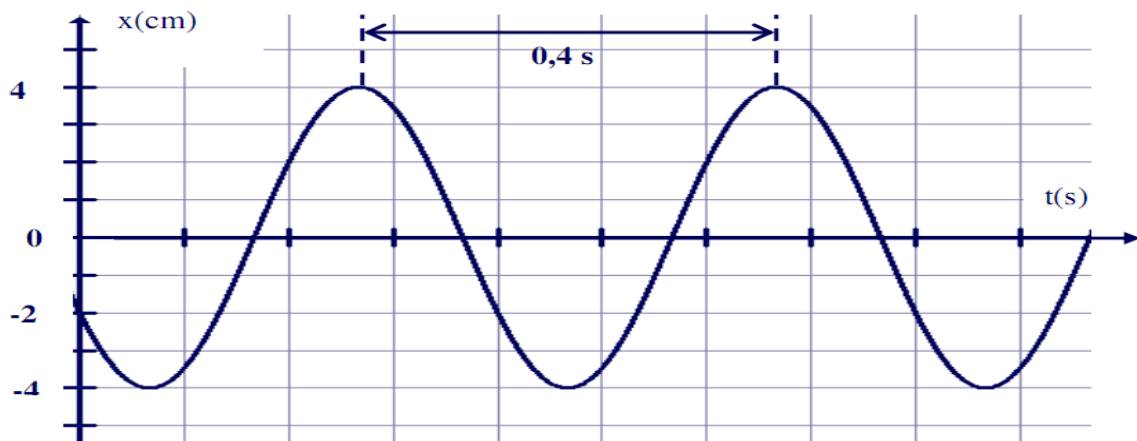


Figure 2 de l'exercice 2



# CHIMIE

## Exercice n°1

$$1) M = 74 \text{ g mol}^{-1} = 12n + 2n + 16 \times 2$$

$$14n + 32 = 74 \Rightarrow 14n = 42 \Rightarrow n = 3$$



$$2a) C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{0,74}{74 \times 0,1} = 0,1 \text{ mol l}^{-1}$$

$$b) [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \text{ mol l}^{-1} < C$$

Acide propionique est faiblement ionisé dans l'eau



$$c) [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11} \text{ mol l}^{-1}$$

$$d) [\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{restant}} = \frac{n_0 - n_{\text{ionisé}}}{V} = \frac{CV - [\text{H}_3\text{O}^+]V}{V}$$

$$= C - [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} - 10^{-3} = 0,099 \text{ mol l}^{-1}$$

3) le dihydrogène



$$\frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot V}{2} = 2,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{Zn})}{1} = \frac{m}{M_{\text{Zn}}} = \frac{0,1308}{65,4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} > \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{2}$$

Zn en excès et  $\text{H}_3\text{O}^+$  réactif limitant

$$n(\text{H}_2) = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{2} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$V_{\text{H}_2} = n(\text{H}_2) \times V_M = 6 \cdot 10^{-4} \text{ L}$$

$$A) a) n_{\text{atome}}(\text{C})_{\text{ester}} = n_{\text{atome}}(\text{C})_A + n_{\text{atome}}(\text{C})_B$$

$$n_{\text{atome}}(\text{C})_{\text{Alcool}} = n_{\text{atome}}(\text{C})_{\text{ester}} - n_{\text{atome}}(\text{C})_{\text{Acide}}$$

$$= 6 - 3 = 3 \text{ atomes de Carbone}$$

$$\Rightarrow B: \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} = \text{C}_3\text{H}_8\text{O} : \text{Propanol}$$



Propionate de propyle

b) Cette réaction est limitée par le Zn

5 moles d'acide carboxylique et l'alcool

produit que 3 moles d'ester



## Exercice n°2



$$2/ \frac{n \cdot (C_n H_{2n+2} O)}{1} = \frac{n \cdot (CO_2)}{n} \quad (0,25)$$

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{\frac{m_2}{M_{CO_2}}}{\frac{m_1}{n}} \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{m_2}{n M_{CO_2}}$$

$$m_2 M_1 = n \cdot m_1 \cdot M_{CO_2} \Rightarrow M = \frac{m_1 \cdot M_{CO_2} \cdot n}{m_2} \quad (0,25)$$

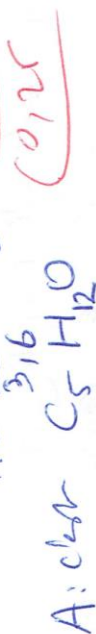
$$\text{AN: } M = \frac{2}{5} \times (12 + 2 \times 16) n = 17,6 n \quad (0,25)$$

$$3/ M = 12n + (2n+2) \cdot 16 = 17,6n \quad (0,25)$$

$$14n + 18 = 17,6n$$

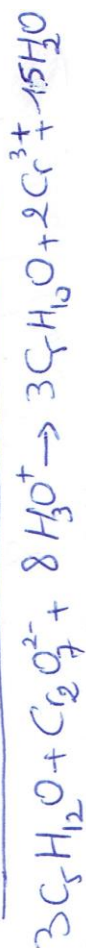
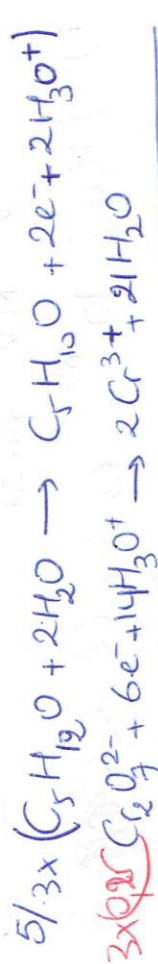
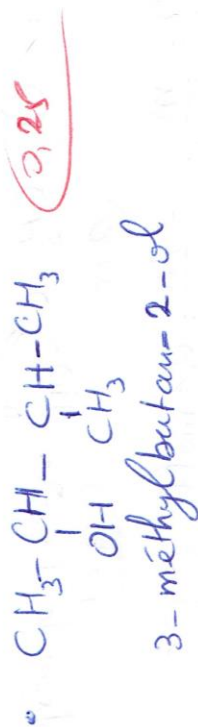
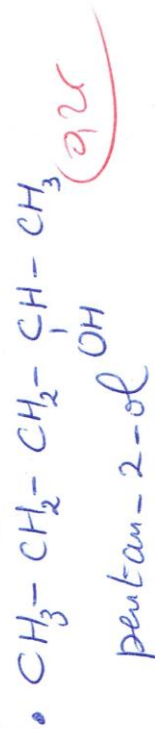
$$17,6n - 14n = 18 \Rightarrow 3,6n = 18$$

$$n = \frac{18}{3,6} = 5 \quad (0,25)$$

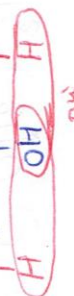


4.a) Test positif avec le DNPH mais test négatif avec le Schiff  $\Rightarrow$  la fonction cétone (0,25)

b) Sans (A) est un alcool secondaire :



6. Seule le pentan-3-ol donne un seul produit lors d'une dés-hydratation intramoléculaire



# PHYS / QCM

## Exercice n°1

### Partie A

1/  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt} \vec{i} + \frac{dv_y}{dt} \vec{j} = 0\vec{i} + 8\vec{j} = 8\vec{j}$ . (0,2r)

2/  $\vec{OM}$  primitive de  $\vec{v}$

$\vec{OM} = (2t + k_1)\vec{i} + (4t^2 - 4t + k_2)\vec{j}$

à  $t=0$ ,  $\vec{OM}_0 = 0\vec{i} + 0\vec{j} = k_1\vec{i} + k_2\vec{j} \Rightarrow k_1 = k_2 = 0$

$\vec{OM} = (2t)\vec{i} + (4t^2 - 4t)\vec{j}$

3/  $x = 2t \Rightarrow t = \frac{x}{2}$

$\Rightarrow y = 4\left(\frac{x}{2}\right)^2 - 4\left(\frac{x}{2}\right) = 4 \cdot \frac{x^2}{4} - 2x$  (0,2r)  
 $|y = x^2 - 2x|$  Branche parabolique

4/ pour  $0 \leq t \leq 2s$ , alors  $0 \leq x \leq 4m$ .

(0,2r) 

x	0	1	2	3	4
y	0	-1	0	3	8

 Sommet  $S(-\frac{b}{2a})$   
 $S(4, -4)$

5/ a/  $\vec{v}_A = 2\vec{i} + 4\vec{j}$  (0,2r)

position: A (2; 0). (0,2r)

b/  $\vec{a} = 8\vec{j}$  (0,2r Fig.)

c/  $\vec{a}$  porté par la tangentielle donc colinéaire avec  $\vec{v}_A$  et  $\vec{a}_N \perp \vec{v}$

de tels sorte  $\vec{a} = \vec{a}_N + \vec{a}_T$   
 on projette à sur l'axe porté par  $\vec{v}$  on obtient  $\vec{a}_T$  puis on trace la perpendiculaire à  $\vec{v}$  passant par A et projette à sur cette direction on obtient  $\vec{a}_N$  (0,2r) (+0,1r Fig.)

### Partie B

1/ M<sub>1</sub> est animé d'un mouvement rectiligne uniforme

$v = \text{const} = v_0$  (0,1r)

$x_1(t) = v_0 t + x_0 = t + 4$

2/  $a = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{-4 - (-8)}{2 - 0} = \frac{4}{2} = 2 \text{ ms}^{-2}$  (0,1r)

3/  $x_2(t) = \frac{1}{2} a t^2 + v_A t + x_A$  (0,2r)

$x_2(t) = t^2 - 8t + 4$  (0,2r)

$\therefore \text{à } t_1 = 2s \rightarrow x_2 = x_B = 2^2 - 8 \times 2 + 4 = -8m$ . (0,2r)

4/  $v_2(t) = a t + v_A$  (0,1r)

$v_2(t) = 2t - 8$

5/ Signe de  $a \cdot v_2 = 2(2t - 8) = 4t - 16$  (0,2r)

$4t - 16 = 0 \Rightarrow t = \frac{16}{4} = 4s$

t	0	4	8	+∞
4t-16	-	-	+	+
phases	M.V.T		M.V.T	
	retardé		accélééré	

$0,2r \times 2$



Exercice n°2

1/  $x(t) = x_m \sin(\omega t + \varphi_x)$  (0,25)

$x_m = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,14} = 5\pi \text{ rads}^{-1}$  (0,25)

$\dot{x}(t=0) = \dot{x}_0 = \frac{x_0}{x_m} = \frac{-\frac{1}{2}}{4} = -\frac{1}{2} = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$   
avec  $\cos \varphi_x < 0$  car  $\dot{x}(t=0) < 0$  (0,25)

$\Rightarrow \varphi_x = \pi - \left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{7\pi}{6} \text{ rads}^{-1}$

$x(t) = 4 \cdot 10^{-2} \sin\left(5\pi t + \frac{7\pi}{6}\right)$

2/a)  $x_0 < 0 \Rightarrow$  le ressort est comprimé



b)  $A, t \geq 0$  on a  $x(t)$  est décroissante

donc la dérivée est négative c'ad  $\left(\frac{dx}{dt}\right)_0 = v_0 < 0$  (0,15)

3/a)  $v(t) = \frac{dx}{dt} = x_m \omega \sin\left(\omega t + \varphi_x + \frac{\pi}{2}\right)$  (0,25)

$v(t) = 9,2\pi \sin\left(5\pi t + \frac{5\pi}{3}\right)$  (en  $\text{ms}^{-1}$ ) (0,25)

$a(t) = \frac{dv}{dt} = \pi^2 \sin\left(5\pi t + \frac{13\pi}{6}\right)$  (en  $\text{ms}^{-2}$ ) (0,25)

b)  $v_0(t) = 9,2\pi \sin\left(\frac{5\pi}{3}\right) = -0,1543 \text{ ms}^{-2}$  (0,25)

6/  $M_1$  rencontre  $M_2 \Rightarrow x_1 = x_2$  (0,25)

$t^2 - 8t + 4 = t + 4$

$t^2 - 9t = 0$

$t(t-9) = 0$

$t' = 0$  ou  $t'' = 9 \text{ s}$  (0,25)

$x_{1r} = 0$  et  $x_{2r} = 9 + 4 = 13 \text{ m}$  (0,25)

position de départ de deux mobiles

d'où les deux mobiles se rencontrent

$\dot{x}_r = 9 \text{ s}$  en  $x_r = 13 \text{ m}$

H puisque le mot de  $M_2$  est retardé avant

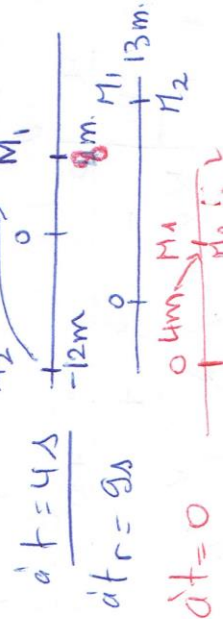
$t = 4 \text{ s}$  et  $M_1$  animé d'un mot uniforme

et la rencontre se fait à  $t = 9 \text{ s}$

(0,15) Sachant que le départ de deux mobiles à la même instant et  $a > 0$ .

donc il s'agit d'un dépassement de  $M_2$

sur  $M_1$ .



Illustration