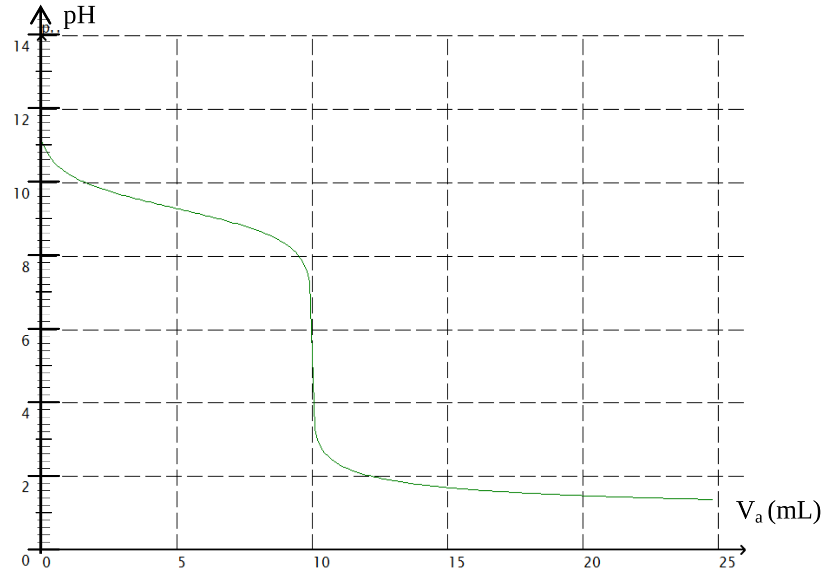
Lycée secondaire **Houmt-Souk 2** Prof :M seddik **Djerba**	**Devoir de contrôle n°3**	Année scolaire : 2012 /2013
		Sections : 4ème Sc.Exp
	Sciences physiques	**Durée :** 2 heures

CHIMIE (9 points)
- Dosage acide-base
- Les amides

Exercice N°1

Toutes les solutions sont prises à 25°C ou le produit ionique de l'eau est $k_e=10^{-14}$.
On se propose de déterminer la molarité C_b d'une solution aqueuse S_b d'une base B.
I- Un premier groupe d'élèves réalise un dosage pH métrique d'un volume V_b= 10 mL de S_b par une solution S_a d'acide chlorhydrique HCl de molarité C_a = 0,1 mol.L^{-1} Les résultats ont permet de tracer la courbe pH = f(V_a) de la figure ci-dessous.

Figure 1



1°) Donner les noms de différents instruments appartenant au dispositif expérimental qui permet de réaliser ce dosage en précisant par la même occasion l'emplacement des solutions utilisées.
2°) a- Montrer, a partir du graphe que B est une base faible.
b- Déterminer, en indiquant la méthode sur la figure1de l'annexe, les coordonnés du point d'équivalence
c- Déterminer la molarité C_b de la solution aqueuse S_b.
3°) a- Interpréter la nature acide du mélange à l'équivalence.
b- Déterminer le pk_a du couple BH^+/B.
c- On donne, dans le tableau ci-dessous les pk_a de quelques couples acide-base.

Couple	$C_5H_5NH^+$ / C_5H_5N	$CH_3)_3NH^+$/ $CH_3)_3N$	NH_4^+ / NH_3
pk_a	5,16	9,9	9,2

Identifier la base B et écrire l'équation bilan de la réaction du dosage.

II- Un deuxième groupe d'élèves réalise le même dosage, mais en ajoutant initialement un volume V_e d'eau.
1°) Montrer que le volume de la solution S_a d'acide nécessaire pour attendre l'équivalence est le même que celui pour le premier groupe.
2°) a- Déterminer le volume V_e d'eau ajouté, sachant que la valeur initiale de pH_i' = 10,6
b- Dire en le justifiant si la valeur de pH du deuxième groupe, comparé à celui du premier, subit une diminution, augmentation ou reste constant lorsque :

- $V_a = 0$ mL ;
- $V_a = \frac{V_{aE}}{2}$;
- $V_a = V_{aE}$.

Exercice N°2

On considère un amide N,N-disubstitué dont la formule brute renferme **sept atomes** de carbone. L'amide considéré, noté A, possède une chaine principale ramifiée.
1°) Donner la définition d'un amide.
2°) a- Déterminer la formule brute de A.
b- Ecrire les formules semi-développées des amides, N,N-disubstitué à chaine principale ramifié, isomères correspondants à cette formule brute en donnant leurs noms.

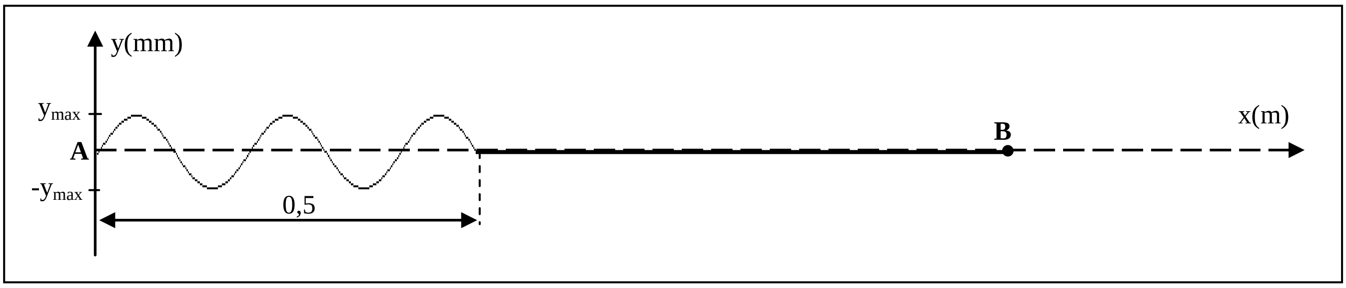
Physique (11 points)
Onde mécanique

Exercice N°1

On réalise un dispositif permettant l'étude expérimentale d'une onde progressive le long d'une partie AB d'une corde, tendue verticalement. L'extrémité A est fixée à l'extrémité d'une lame vibrante entretenue par un électro-aimant, l'autre extrémité est plongée dans l'eau.
1°) a- Faire un schéma du dispositif permettant de réaliser cette expérience.
b- Préciser :
- le rôle de l'eau ;
- l'aspect de la corde en éclairage continue.

2°) L'extrémité A vibre sinusoïdalement avec une fréquence N = 10 Hz et une amplitude y_{max}.
a) Exprimer, en fonction du temps, la vitesse $v_A(t)$ de l'extrémité A de la corde.
On donne : $y_A(t) = y_{max}\sin(2\pi Nt + \varphi_A)$
b) A l'origine des temps le point A part de sa position d'équilibre, dans le sens positif des élongations, avec une vitesse $\vec{V}_{max}$ de valeur $\|\vec{V}_{max}\| = 0{,}8\pi\ m.s^{-1}$. Montrer que l'amplitude du mouvement du point A est $y_{max} = \frac{\|\vec{V}_{max}\|}{2\pi N}$ et la calculer. Déterminer alors l'expression de l'élongation $y_A(t)$ du point A.

3°) L'aspect horizontale de la corde à un instant t_1 est donné par la figure ci-dessous.



a- Donner la distance d_1 parcourue par l'onde à l'instant t_1.
b- Donner la définition de la longueur d'onde λ.
c- Déterminer sa valeur.
d- * Montrer que l'instant que $t_1 = 0{,}25$ s ;
* Déduire la célérité v de l'onde le long de la corde.

4°) a- L'aspect de la corde à l'instant t_1 est donné par l'équation $y_M(t_1) = y_{max}\sin(\frac{2\pi x}{\lambda} + \varphi)$ .Déterminer φ.

b- Représenter, sur la figure 3 de l'annexe, l'aspect de la corde à l'instant t_2 = 0,3 s.

5°) a- Etablir l'équation horaire $y_M(t)$ d'un point M de la corde situé à la distance x de A.

b- Exprimer le déphasage $\Delta\varphi = (\varphi_A - \varphi_M)$ en fonction de x et λ.

c- Lorsque tous les points de la corde vibrent, dire, en justifiant, si l'extrémité B vibre en phase, en opposition de ou en quadrature de phase avec la source (point A). **On donne** : AB = 1,5 m.

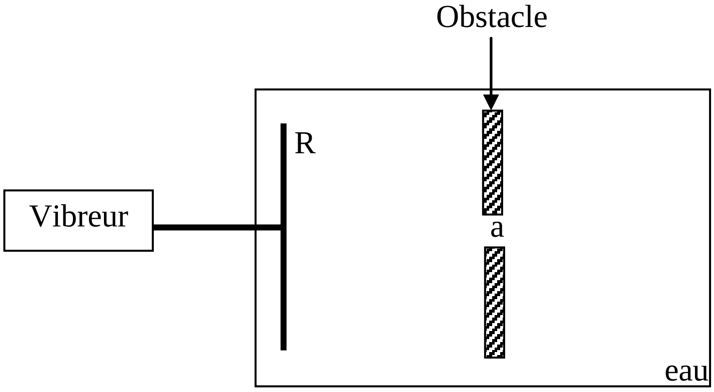
6°) a- Déterminer la loi horaire d'un point M_1 situé à la distance d_1 = 0,7 m de A.

b- Représenter, sur la figure 4 de l'annexe, le diagramme du mouvement du point A et celui du point M_1.

. pour $t \in [0s, 0,75s]$. Comparer les mouvements du point M_1 à celui de A.

Exercice N°2

Une réglette (R) reliée à un vibreur est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdal de fréquence N = 20 Hz. La réglette (R) excite la surface libre d'une eau placée dans une cuve à onde dans laquelle on place un obstacle muni d'une ouverture de largeur a. (voir figure ci-dessous).



Vue de dessus

On éclaire la surface du liquide à l'aide d'un stroboscope. A l'immobilité apparente, la mesure de la distance qui sépare 4 rides consécutives de même nature est : d = 1,5 cm.

1°) Donner une valeur de la fréquence Ne des éclairs, qui permet d'observer l'immobilité apparente.

2°) Déterminer la longueur d'onde λ_1 de l'onde qui se propage à la surface du liquide qui se trouve entre la réglette et l'obstacle.

3°) Reproduire le schéma de l'obstacle et représenter à l'échelle **1** quelques lignes d'onde avant et après l'obstacle. On donne a = 4 mm.

4°) Donner le nom du phénomène subi par l'onde à la traversée de l'ouverture et donner la condition pour voir un phénomène net

Bon courage

Annexe

Nom :…………………………… Prénom :………………………………. Classe :………………

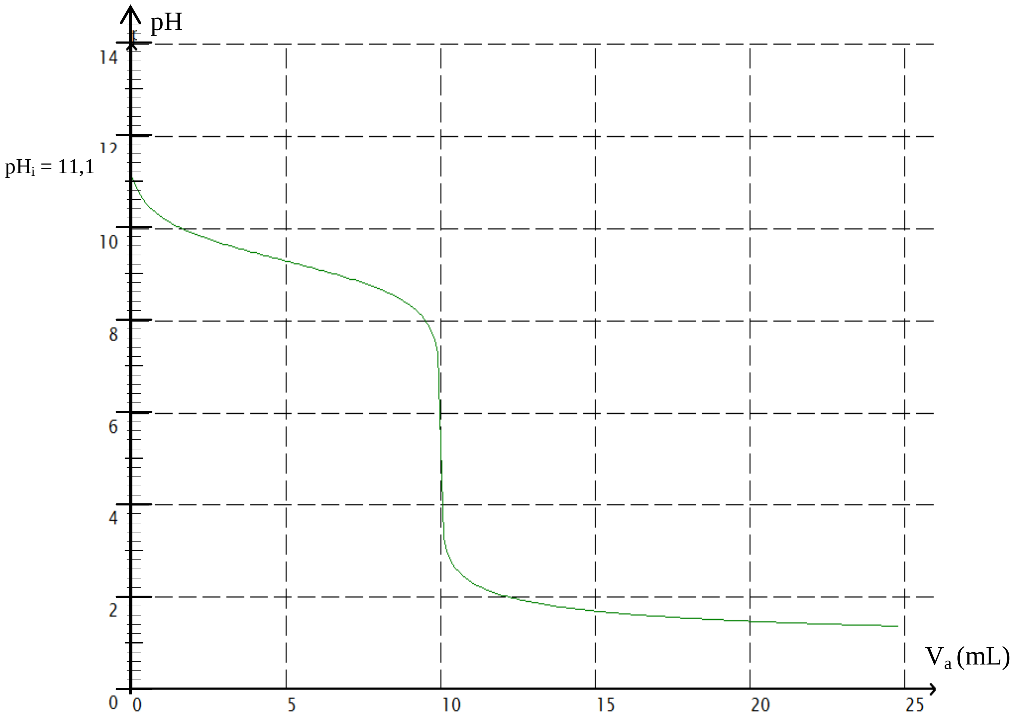


Figure 1

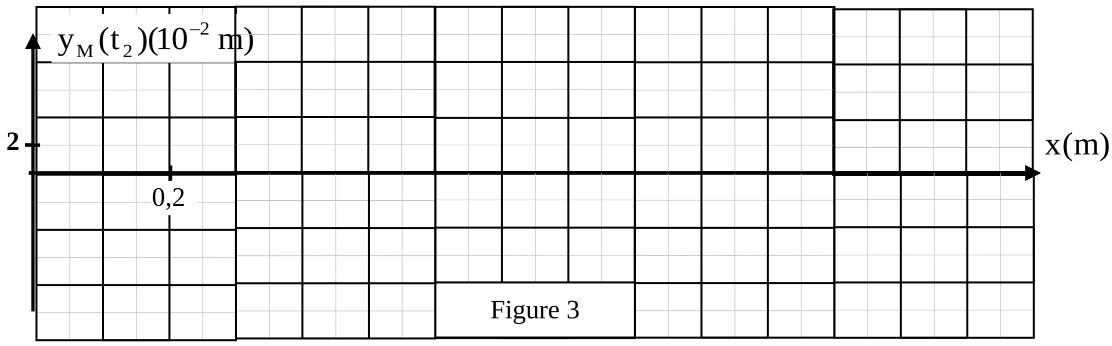


Figure 3

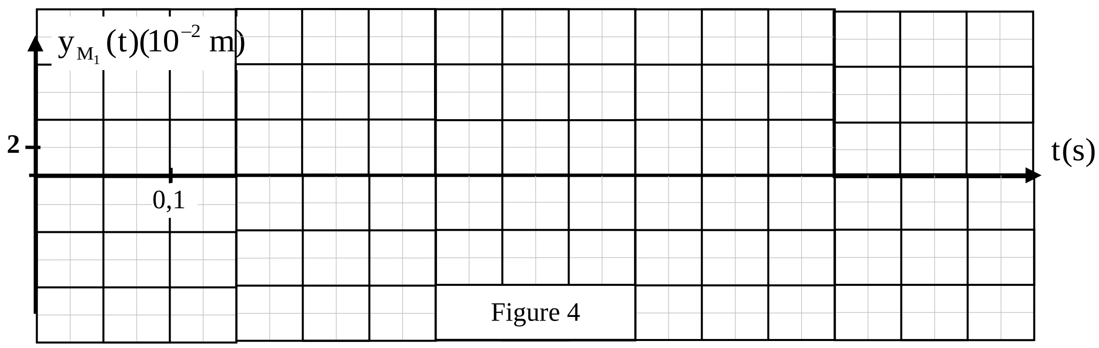


Figure 4

Correction du devoir de contrôle N° 3 1-12

Chimie

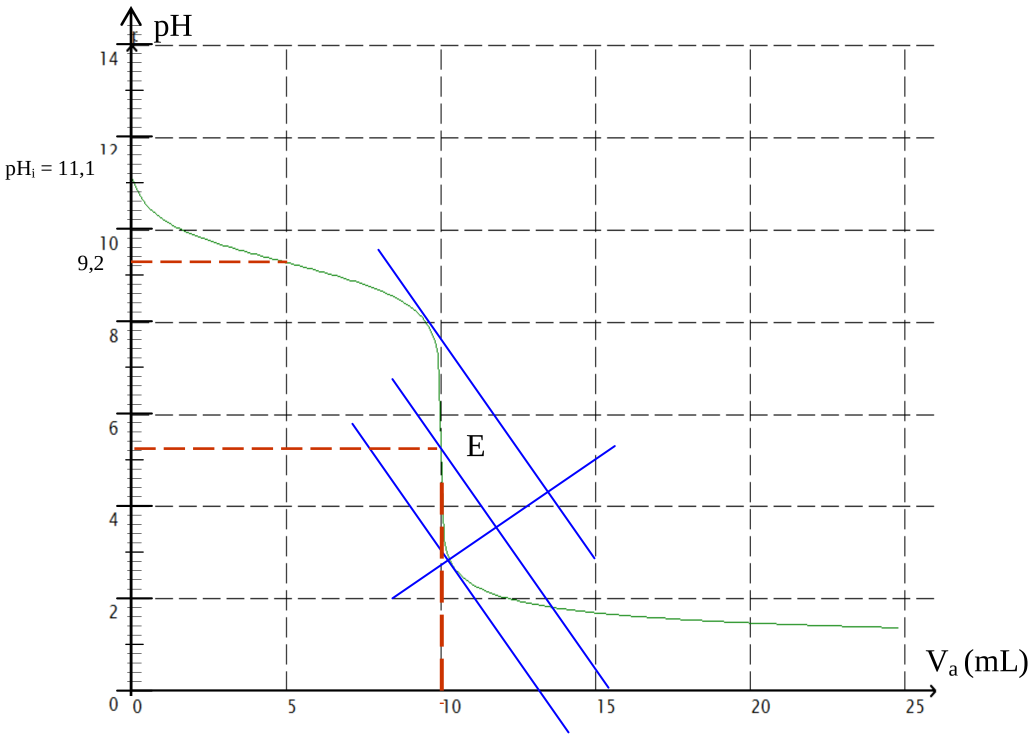
Exercice N°1 (6 points)

I-

1°) Une burette graduée qui contient solution d'acide chlorhydrique fixée à un support , un bécher qui contient la solution de base B, un agitateur magnétique et un pH-mètre. **(0,75 pt)**

2°) a- La courbe présente deux points d'inflexion donc il s'agit de la neutralisation d'une base faible par un acide fort. HCl étant un acide fort alors la base B est une base faible. **(0,5 pt)**

b- En adoptant la méthode des tangentes.



On trouve E(10 mL, 5,2) **(0,5 pt)**

c- A l'équivalence on $n_b = n_a \Leftrightarrow C_bV_b = C_aV_{aE} \Leftrightarrow C_b = \dfrac{C_aV_{aE}}{V_b} = 10^{-1}$ mol.L^{-1} . **(0,5 pt)**

3°) a- A l'équivalence, les espèces chimiques présentes sont Cl^- , BH^+, et H_3O^+, OH^- de l'eau. Cl^- est inerte par contre BH^+ est un acide faible, il réagit avec l'eau.

$BH^+ + H_2O \longrightarrow B + H_3O^+$ d'où le caractère acide du mélange à l'équivalence

$pH_E < pH_N = 7$ à 25 C°. **(0,75 pt)**

b-

$Ka = \dfrac{[H_3O^+].[B]}{[BH^+]} \Leftrightarrow pKa = pH - \log\dfrac{[B]}{[BH^+]}$ A la demi-équivalence on a : $[B] = [BH^+]$

donc pH = pKa = 9,25. **(0,5 pt)**

c- D'après le tableau la base B est l'ammoniac NH_3.

$NH_3 + H_3O^+ \longrightarrow NH_4^+ + H_2O$ + chaleur **(0,5 pt)**

II-

1°) A la suite de la dilution le nombre de base reste le même donc le volume de la solution acide versé à l'équivalence reste le même. **(0,5 pt)**

2°) a- L'expression du pH d'une solution de base faible est :

$$pH_i' = \frac{1}{2}(pKa + pKe + \log C_B') \Leftrightarrow \log C_B' = 2pH_i - pKe - pK_a = -2 \quad \Leftrightarrow C_B' = 10^{-2}\, molL^{-1}$$

(0,75 pt)

$$C_b' = \frac{C_a V_{aE}}{V_a + V_e} \Rightarrow V_e = \frac{C_a V_{aE}}{C_b'} - V_a = 90\, mL$$

b- * A la suite d'une dilution le pH d'une solution basique diminue. **(0,25 pt)**

* A la demi-équivalence pH = pKa qui est insensible à une dilution mais ne dépond que de la température. **(0,25 pt)**

* A l'équivalence le mélange a un caractère acide. Suite à une dilution le pH du mélange augmente. **(0,25 pt)**

Exercice N°2 (3 points)

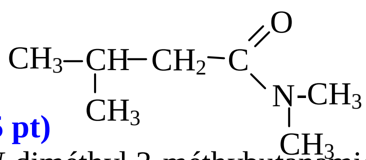
1°) Donnons la définition d'un amide.

Un amide est un composé organique dérivé d'un acide carboxylique et qui renferme le groupe fonctionnel amide. **(0,5 pt)**

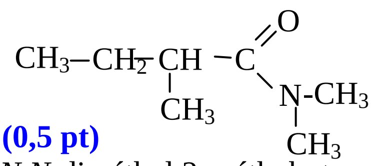
2°) a- La formule brute générale d'un amide est $C_nH_{2n+1}ON$. Le compsé A possède sept carbones donc n = 7

D'où sa formule brute $C_7H_{15}ON$. **(0,5 pt)**

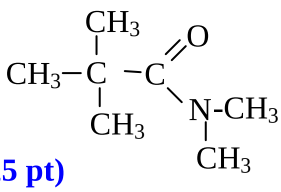
b- Les isomères de A :



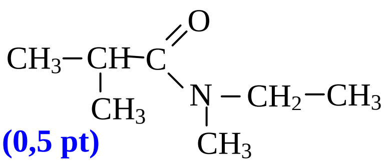
(0,5 pt)
N,*N*-diméthyl 3-méthybutanamide.



(0,5 pt)
N,*N*-diméthyl 2-méthybutanamide



(0,5 pt)
N,*N*-diméthyl 2,2- diméthylpropanamide

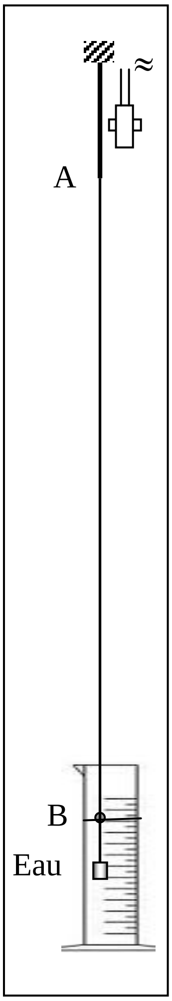


(0,5 pt)
N-éthyl *N*-méthyl 2- méthylpropanamide

Physique

Exercice N°1 (9 points)

1°) a- Schéma du dispositif permettant de réaliser cette expérience. **(0,5 pt)**



b- * L'eau est le système d'amortissement il empêche la réflexion de l'onde. **(0,5 pt)**

* La corde parait comme une bande floue. **(0,5 pt)**

2) **(1 pt)**

$$y_A(t) = y_{max}\sin(2N\pi t + \varphi_A) \Rightarrow v_A(t) = 2N\pi y_{max}\sin(2N\pi t + \varphi_A + \frac{\pi}{2})$$

$$v_A(t) = v_{max}\sin(2N\pi t + \varphi_A + \frac{\pi}{2}) \text{ donc } v_{max} = 2N\pi y_{max} \text{ d'où } y_{max} = \frac{v_{max}}{2N\pi} = 4.10^{-2}\text{ m}$$

$y_A(0) = 4.10^{-2}\sin(\varphi_A) = 0$ la source S est à la position d'équilibre alors $\varphi_A = 0$ ou $\varphi_A = \pi$ rad .

$v_A(0) = 4.10^{-2}.2\pi N\cos(\varphi_A) > 0$ donc $\varphi_A = 0$ rad d'où $y_A(t) = 4.10^{-2}\sin(20\pi.t)$

3°) a- $d_1 = 0,5$ m. **(0,5 pt)**

b- La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une période T de la source. **(0,5 pt)**

c- $\lambda = \dfrac{d_1}{2,5} = 0,2\,\text{m}$ **(0,5 pt)**

d- $t_1 = \dfrac{d_1}{C} = \dfrac{d_1}{\lambda N} = 0,25\,\text{s}$ **(0,5 pt)**

4°) a- Pour le M_1 d'abscisse $x_1 = \dfrac{\lambda}{4}$ $y_{M1}(t_1) = 4.10^{-2}.\sin(\dfrac{\pi}{2} + \varphi) = 4.10^{-2}$ **(0,75 pt)**

$\Leftrightarrow \sin(\dfrac{\pi}{2} + \varphi) = 1 \Leftrightarrow (\dfrac{\pi}{2} + \varphi) = \dfrac{\pi}{2}$ d'où $\varphi = 0\,\text{rad}$

b- La distance parcourue par l'onde à la date t_2 est $d_2 = C.t_2 = C.3T = 3\lambda = 0,6$ m.

(0,75 pt)

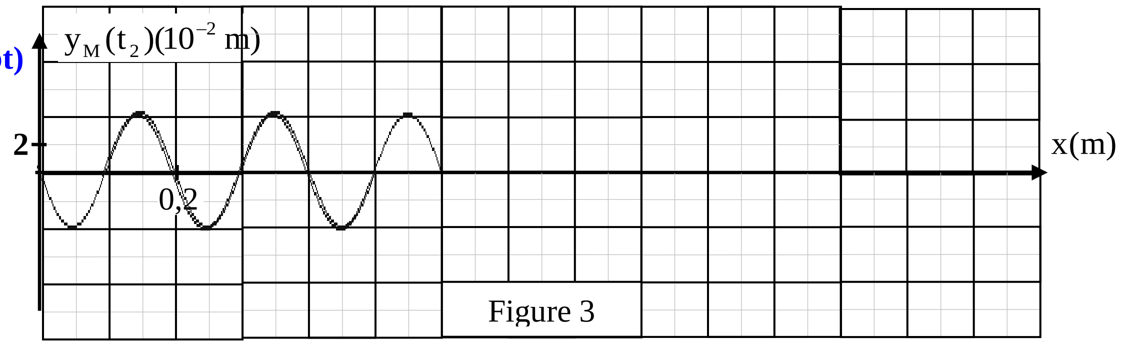


Figure 3

5°) a- D'après le principe de propagation

$$\begin{cases} y_M(t) = y_S(t - \theta) \text{ si } t \geq \theta \\ y_M(t) = 0 \text{ si } t < \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_M(t) = 4.10^{-2}\sin(20\pi t - \dfrac{2\pi r}{\lambda}) \text{ pour } t \geq \vartheta \\ y_M(t) = 0 \text{ si } t < \theta \end{cases}$$ **(0,75 pt)**

b- $\Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_M = \dfrac{2\pi x}{\lambda}$ **(0,5 pt)**

c- $\dfrac{AB}{\lambda} = \dfrac{15}{2}$ demi – entier donc le point B vibre en opposition de phase avec la source A. **(0,5 pt)**

6°) a- Le point M_1 reproduit le mouvement de la source après un retard $\theta_1 = \dfrac{d_1}{C} = \dfrac{3,5.\lambda}{C} = 3,5.T$

$$\begin{cases} y_{M1}(t) = 4.10^{-2}\sin(2\pi Nt - \dfrac{2\pi 3,5\lambda}{\lambda}) \text{ pour } t \geq 3,5T \\ y_{M1}(t) = 0 \text{ si } t < 3,5T \end{cases}$$ **(0,75 pt)**

$$\begin{cases} y_{M1}(t) = 4.10^{-2}\sin(2\pi Nt - \pi) \text{ pour } t \geq 3,5T \\ y_{M1}(t) = 0 \text{ si } t < 3,5T \end{cases}$$

b-

(0,5 pt)

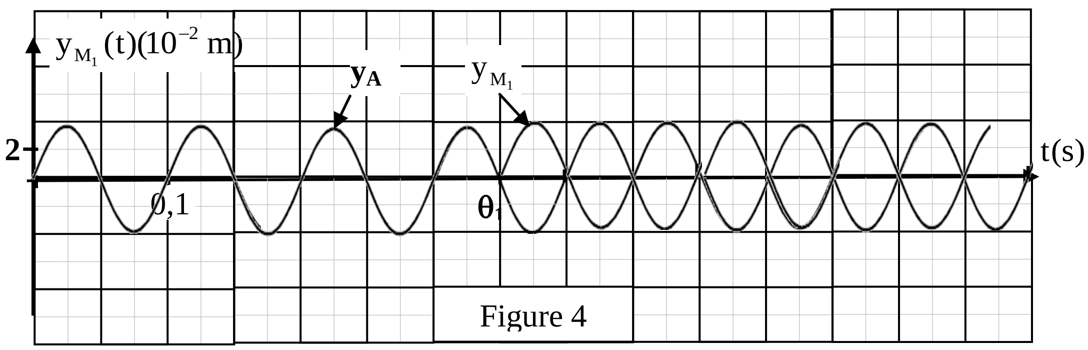


Figure 4

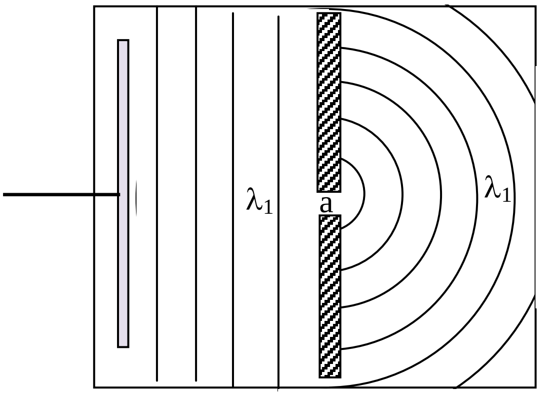
Exercice N°2 **(2 points)**

1°) La condition de l'immobilité apparente $N = KN_e$ $N_e = \frac{N}{K}$ Pour $K = 1$ $N_e = 20\,\text{Hz}$ **(0,5 pt)**

2°) $\lambda_1 = \frac{d}{3} = 0{,}5\,\text{cm}$ **(0,5 pt)**

3°)

(0,5 pt)



4°) Phénomène de diffraction de l'onde mécanique qui devient net si l'ouverture $a < \lambda$. **(0,75 pt)**