

Direction régionale de Ben Arous Mai 2018

\*Lycée secondaire Mourouj I\*

\*\*-----\*\*

4<sup>ème</sup> SI : coefficient 3

Epreuve de

Devoir de synthèse N°3

**sciences physiques**

Durée : 3 heures

Mr:Othmani&Mme Chouhène

**N.B** : il faut écrire l'application littérale avant tout calcul numérique

Le sujet comporte 5 pages

### CHIMIE (5 points)

On considère les composés organiques (A), (B), (C) et (D), dont les formules semi-développées sont cosignées dans le tableau suivant

(A)	(B)	(C)	(D)
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$

1-a- Donner le nom de chacun des composés (A), (B), (C) et (D) (1pt)

b- Quels sont parmi (A), (B), (C) et (D) ceux qui sont des alcools? Donner le nom et la classe de chacun de ces alcools. (1,25pts)

c- Les alcools cités parmi(A), (B), (C) et (D), sont-ils des isomères? Justifier (0,25pt+0,25pt)

2- L'oxydation ménagée de l'un des composés organiques (A), (B), (C) et (D), donne un produit (E) qui donne un précipité jaune avec la 2,4-D.N.P.H et qui donne un précipité rouge avec la liqueur de Fehling

a- Préciser la famille du composé (E) (0,25pt)

b- Déduire, parmi ces alcools, celui qui donne par oxydation le composé (E). Justifier. (0,5pt)

c- Ecrire la formule semi développée du composé (E) ; en précisant son nom (0,75pt)

3-a- Quel est l'action du composé (B) sur la 2,4-D.N.P.H et la liqueur de Fehling (0,5pt)

b- Déduire parmi. (A), (C) et (D) celui qui par oxydation, donne le produit (E). (0,25pt)

### PHYSIQUE (15 points)

#### Exercice n°1 : (5,5pts)

Un faisceau de lumière, parallèle monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ , produit par une source laser passe par une fente de largeur  $a$  ( $a$  est de l'ordre du dixième de millimètre). On place un écran à une distance  $D$  du plan de la fente; la distance  $D$  est grande devant  $a$  (figure 1).

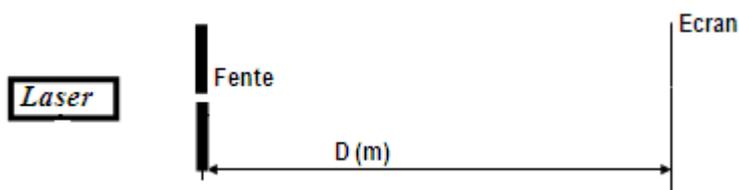


Figure-1-

1- La figure suivante présente l'expérience et la figure observée sur l'écran.



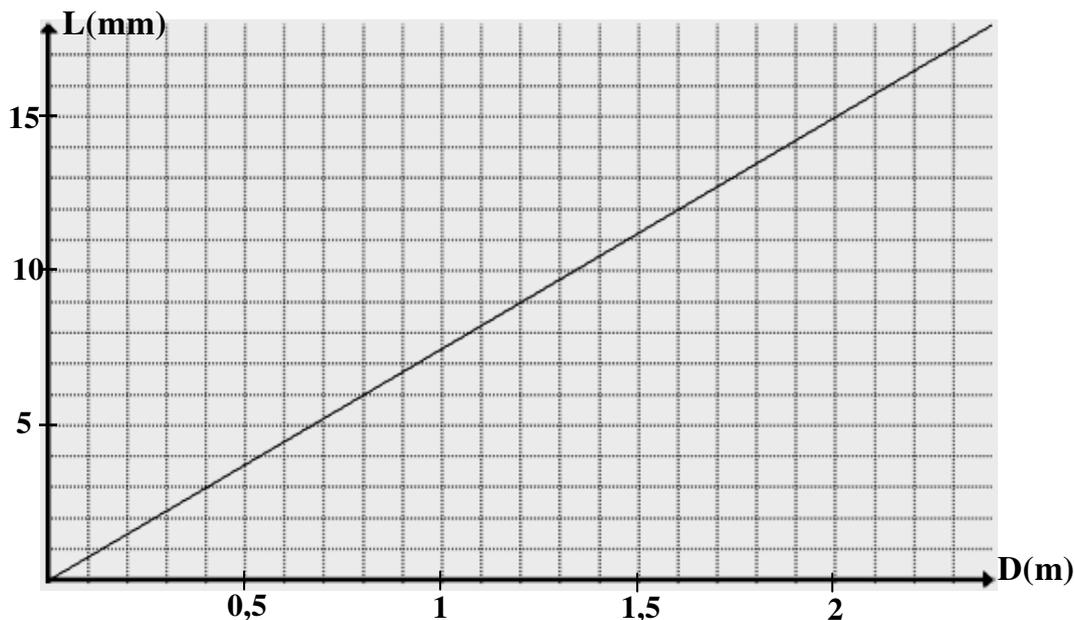
- a- Nommer le phénomène observé (0,5pt)
- b- Faire apparaître (ajouter) sur la **figure -2-** de la feuille à rendre avec les copies, l'écart angulaire ou demi-angle de diffraction  $\theta$  et la distance  $D$  entre l'objet diffractant (la fente) et l'écran. (0,5pt)
- c- En utilisant la **figure-2-**, exprimer l'écart angulaire  $\theta$  en fonction des grandeurs  $L$  et  $D$  sachant que pour de petits angles exprimés en radian :  $\text{tg}(\theta) = \theta$ . (0,5pt)
- d- Quelle expression mathématique lie les grandeurs  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$  ? (0,25pt)
- e- En utilisant les résultats précédents, montrer que la largeur  $L$  de la tâche centrale de diffraction s'exprime par :  $L = 2 \cdot \frac{\lambda \cdot D}{a}$  (0,5pt)

2-On fixe la largeur de la fente  $a$ . On place successivement dans le dispositif présenté par la **figure 2**, deux sources laser de longueur d'onde  $\lambda_1=0,65\mu\text{m}$  et  $\lambda_2=0,445\mu\text{m}$ . On obtient sur l'écran deux figures de diffraction distinctes notées A et B (**figure -3-**). Associer, en le justifiant, à chacune des deux sources laser la figure de diffraction qui lui correspond. (0,5pt)



Figure-3-

3-On cherche maintenant à déterminer expérimentalement la largeur  $a$  de la fente. La lumière monochromatique émise par la source laser et de longueur d'onde  $\lambda_1=0,65\mu\text{m}$ . On place devant le faisceau laser une fente de **largeur  $a$  à déterminer**. La figure de diffraction obtenue est observée sur un écran blanc situé à une distance  $D$  du plan de la fente. Pour chaque valeur de la distance  $D$ , on mesure la largeur  $L$  de la tâche centrale de diffraction. On trace la courbe  $L = f(D)$  (**figure suivante**)



- a- Montrer que l'allure de la courbe  $L = f(D)$  obtenue est en accord avec l'expression de  $L$  donnée dans la question (1-e-) (0,5pt)
  - b- Donner l'équation de la courbe  $L = f(D)$  et en déduire la largeur  $a$  de la fente (1pt)
- 4-On fixe la distance entre le plan de la fente et l'écran à  $D = 2$  m, on constate que lorsqu'on modifie la largeur de la fente à une valeur  $a_2$ , la largeur de la frange centrale devient  $L' = 3$  cm.
- a- A-t-on augmenté ou diminué la largeur de la fente? Justifier (0,75pt)
  - b- Déterminer la nouvelle largeur  $a_2$  de la fente (0,5pt)

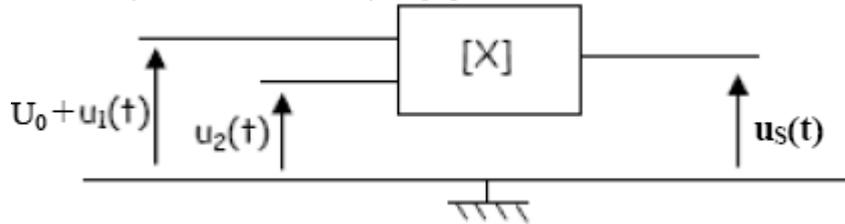
### Exercice n°2 (7 pts)

1-On donne les figures 4 et 5 (De la page-5- à rendre avec les copies) dont l'une représente l'évolution au cours du temps d'une tension modulée en amplitude et l'autre représente l'évolution au cours du temps d'une tension modulée en fréquence

Préciser, en le justifiant la nature de la modulation correspondant à chaque signal. (1pt)

2- On veut transmettre, par modulation d'amplitude, un signal sinusoïdal de fréquence  $N$ . Pour cela, on doit utiliser un signal porteur de fréquence  $N_P$ . Le signal modulé  $u_S(t)$  peut se mettre sous la forme d'une somme de 3 fonctions sinusoïdales de fréquences  $N_1, N_2$  et  $N_3$  ( $N_1 < N_2 < N_3$ ). Exprimer les fréquences de ces 3 fonctions sinusoïdales en fonction de  $N$  et  $N_P$ . **(0,75pt)**

3- Au laboratoire, pour simuler la tension modulée par le signal de fréquence  $N$  précédent, on utilise deux GBF et un composant électronique  $[X]$  :



$u_1(t)$  est la tension de fréquence  $N$  et d'amplitude  $U_{1max}$  délivrée par le premier GBF, à laquelle on a ajouté une composante continue  $U_0$ .

$u_2(t)$  est la tension de fréquence  $N_P$  et d'amplitude  $U_{2max}$  délivrée par le second GBF.

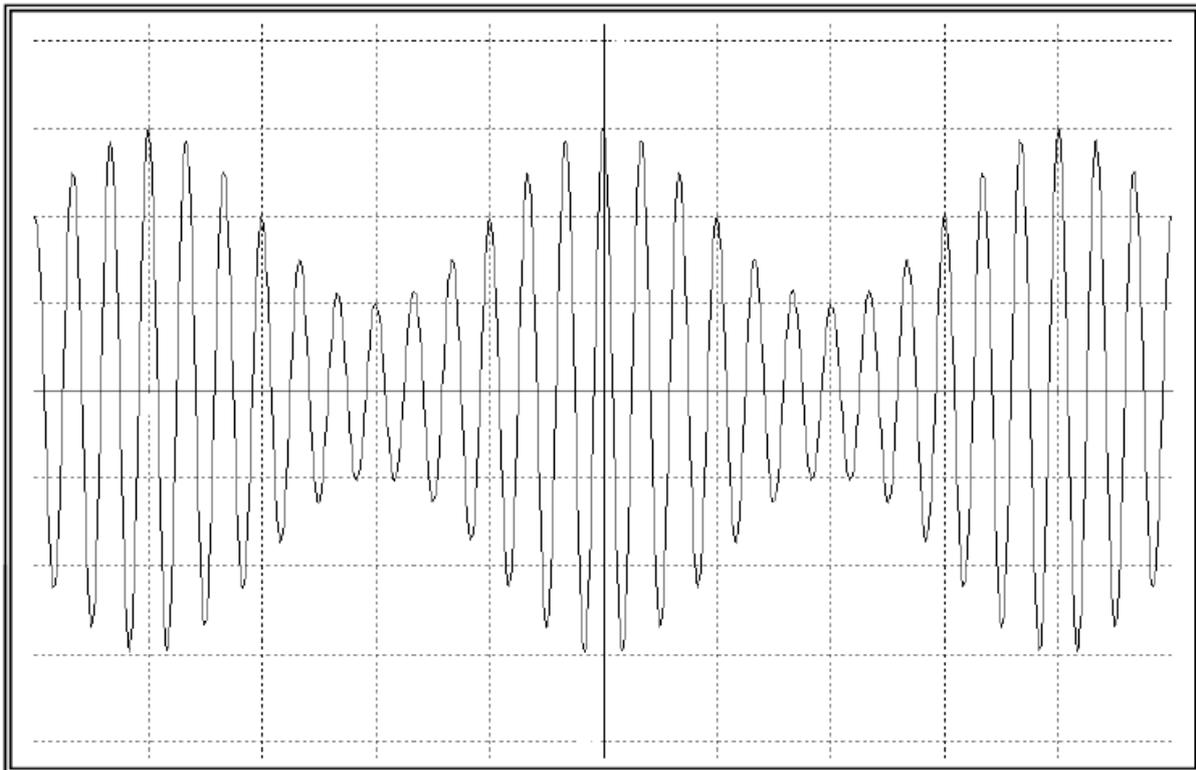
$u_S(t)$  est le signal modulé en amplitude.

a- Quel est le nom du composant  $[X]$  et quel est son rôle? **(0,5pt)**

b- Exprimer  $u_S(t)$  en fonction de  $U_0$ ,  $u_1(t)$ ,  $u_2(t)$  et  $k$  **(0,5pt)**

**NB :  $k$  est une constante liée au composant électronique.**

4- Un oscilloscope permet de visualiser la tension modulée. On obtient l'oscillogramme ci-dessous



**Sensibilité verticale : 1V/div**

**Sensibilité horizontale : 2ms/div**

a- Quelle est la période du signal modulant? **(0,5pt)**

b- Déterminer la valeur maximale  $U_{Smaxmax}$  de l'amplitude de la tension modulée, puis sa valeur minimale  $U_{Smaxmin}$  **(0,5pt)**

c- Calculer le taux de modulation  $m$ . A-t-on une surmodulation? Justifier. **(1pt)**

d- Sachant que  $U_{1max} = 2$  V, déterminer la tension de décalage  $U_0$ . **(0,75pt)**

e- Déterminer la fréquence  $N_P$  de la porteuse **(1pt)**

f- Sachant que  $K = 0,1V^{-1}$ , déterminer  $U_{2max}$  **(0,5pt)**

On rappelle que l'amplitude de la tension de sortie est  $u_{Smax}(t) = K \cdot U_0 \cdot U_{2max} (1 + m \cdot \cos(2\pi Nt))$

**Exercice n°3(2,5pts)**

Etude d'un document scientifique

**(Document : Transmission en radiophonie)**

Un signal électrique produit par un microphone, un baladeur CD..., est caractérisé par une fréquence comprise entre 20 Hz et 20 kHz. Un tel signal est dit signal basse fréquence (BF). La portée d'un signal BF est faible. Sa transmission directe, à grande distance, est pratiquement impossible car elle nécessite des antennes démesurées (quelques kilomètres). Pour assurer la transmission d'un signal BF à grande distance, on utilise une onde électromagnétique de haute fréquence (HF), de portée suffisamment grande et nécessitant des antennes de longueurs acceptables (quelques mètres). On modifie, au rythme du signal BF, contenant l'information à transmettre, l'une des caractéristiques de l'onde électromagnétique HF appelée la porteuse : c'est la modulation. Pour récupérer le signal BF à la réception, on procède à la démodulation qui consiste à supprimer la porteuse pour ne conserver que le signal à transmettre. Ce dernier est amplifié puis appliqué à un haut-parleur pour être écouté.

D'après Encyclopédie universalis

**Questions :**

**1-Dégager, à partir du texte, les raisons pour lesquelles la transmission directe d'un signal BF est pratiquement impossible.(0,75pt)**

**2-Quelles sont les caractéristiques, de l'onde porteuse, susceptibles d'être modifiées par le signal BF.(0,5pt)**

**3-Justifier que la transmission d'un signal HF, de fréquence  $N = 100 \text{ MHz}$ , nécessite une antenne demi-onde de longueur acceptable. On donne  $C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ .(0,75pt)**

**4-Préciser le rôle du microphone et celui du haut-parleur en radiophonie.(0,5pt)**



Nom et prénom :	N° :.....	Classe :
-----------------	-----------	----------

### Feuille a rendre avec les copies

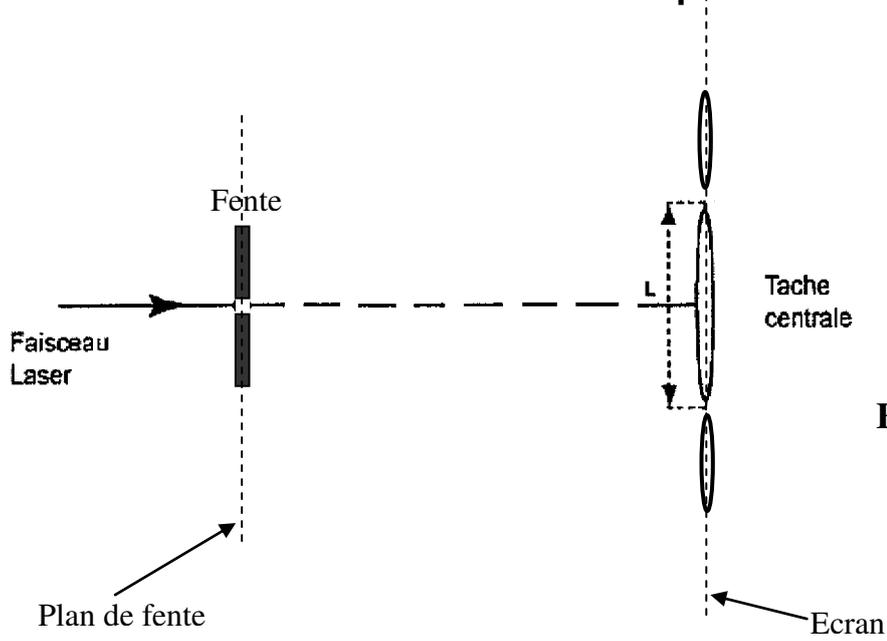


Figure-2-

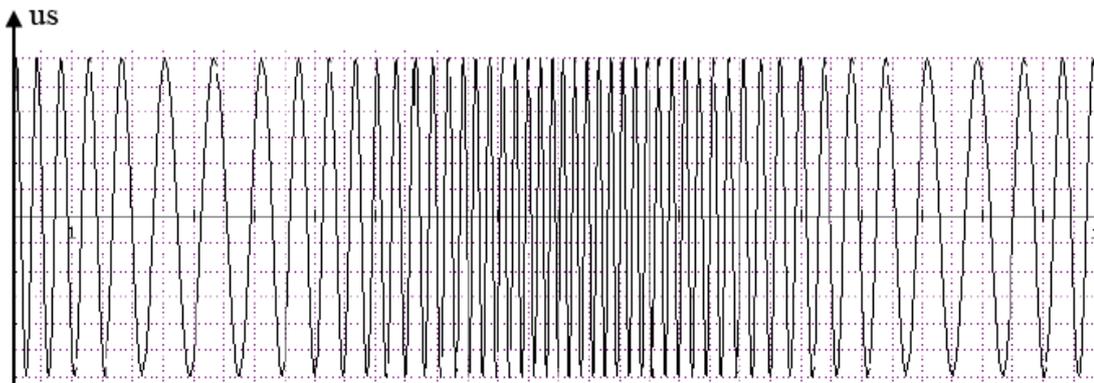


Figure-4-

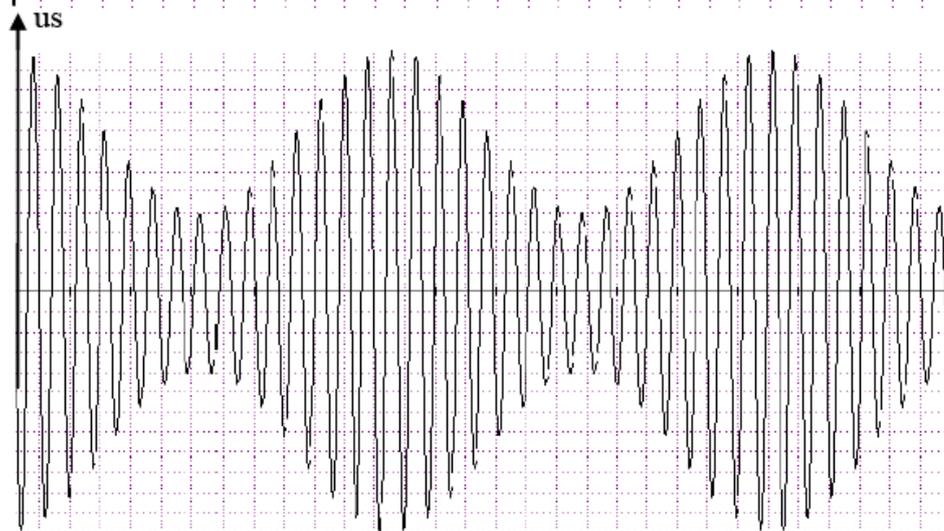


Figure-5-