



Taki Academy
www.takiacademy.com

Physique

Classe : BAC Math

Devoir de contrôle 3

📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



I. Chimie

Exercice 1

⌚ 25 min



On dispose d'une solution aqueuse (S_1) d'acide propanoïque $C_2H_5CO_2H$ et d'une solution aqueuse (S_2) d'aniline $C_6H_5NH_2$. (L'aniline est une base).

1°a- Donner les formules de B_1 et A_2 et calculer K_{a1} et pK_{a2} qui figurent dans le tableau ci-contre :

Couple : acide / base	K_a	pK_a
$C_2H_5CO_2H / B_1$	K_{a1}	$pK_{a1} = 4,9$
$A_2 / C_6H_5NH_2$	$K_{a2} = 2,52 \cdot 10^{-5}$	pK_{a2}

b- Justifier que les deux acides sont faibles.

2° Écrire l'équation de la réaction de l'acide propanoïque $C_2H_5CO_2H$ avec l'aniline $C_6H_5NH_2$ et montrer que sa constante d'équilibre est $K = 0,5$.

3° On prépare un mélange aqueux contenant a mol d'acide $C_2H_5CO_2H$; a mol d'aniline $C_6H_5NH_2$; $\frac{a}{10}$ mol d'ions $C_2H_5CO_2^-$ et $\frac{a}{10}$ mol d'ions $C_6H_5NH_3^+$.

a- Préciser le sens de l'évolution.

b- Exprimer la constante d'équilibre en fonction du taux d'avancement final τ_f de la réaction.

b- Calculer τ_f et déduire les quantités de matière de $C_2H_5CO_2H$ et B_1 à l'équilibre si $a=1$

c- Déterminer la concentration des ions H_3O^+ et déduire le pH du mélange.

4° Considérons une solution (S) d'acide propanoïque de concentration molaire $C = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 2,95$.

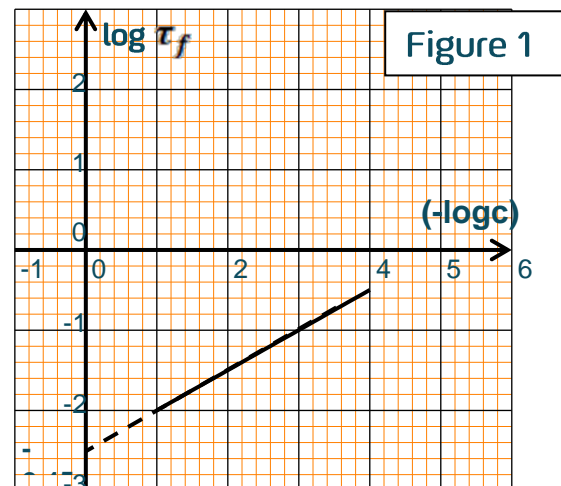
a- Vérifier que l'acide propanoïque est faiblement ionisé.

b- Exprimer sa constante d'acidité K_a en fonction de la concentration C et le taux d'avancement τ_f .

c- Une étude expérimentale a permis de tracer la courbe traduisant la variation de $\log(\tau_f) = f(-\log C)$ (Figure 1).

c1- Justifier l'allure de cette courbe.

c2- Retrouver la valeur de la constante d'acidité K_a .



Exercice 2



On introduit dans deux béchers deux volumes égaux $V_1 = V_2 = 10 \text{ mL}$ de deux solutions aqueuses (S_1) et (S_2) de deux acides: l'acide éthanoïque CH_3CO_2H (acide faible) et l'acide nitrique HNO_3 (acide fort) de concentrations molaires respectives (C_1) et (C_2).



A l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné, on suit la variation du **pH** de chaque solution (**S₁**) et (**S₂**) au cours de l'addition progressive d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium **NaOH** de molarité **C_B**, contenue dans une burette. Les résultats de cette expérience ont permis de tracer les courbes (**a**) et (**b**), (voir figure 2 de la page annexe).

- 1° Associer à chaque courbe l'acide correspondant.
- 2° a- Déterminer la concentration molaire **C₂** de la solution (**S₂**) d'acide nitrique.
b- En déduire la molarité **C_B** de la solution d'hydroxyde de sodium **NaOH**
- 3° Déterminer les coordonnées du point d'équivalence des deux dosages. Justifier que les valeurs trouvées des **pH_E** confirment la force de chaque acide.
- 4° Montrer que les deux acides sont de même concentrations molaires **C₂=C₁**.
- 5° a- Ecrire l'équation de la réaction du dosage l'acide éthanóique **CH₃CO₂H** avec la soude.
b- Interpréter la nature acido-basique du mélange à l'équivalence.
- 6° Justifier la valeur du **pH** des solutions à la fin du dosage (lorsque **V_B = 20mL**)

II. Physique

Exercice 1



Un vibreur est fixé à une pointe affleurant un liquide au repos en un point S. On actionne le vibreur à la date **t=0**, avec une fréquence **N=10Hz**. Des rides circulaires prenant naissance de la source S, se propagent sans se déformer.

On prend sur la figure3 de la page annexe une photographie instantanée de la surface du liquide à la date **t₁ = 0,3s**.

- 1) a- Indiquer pourquoi le liquide a la même profondeur en tout point.
b- Exploiter la figure3 du cliché obtenu en **vrai grandeur** (Sur laquelle les crêtes sont représentées par des cercles de centre S) pour déduire :
b₁- La longueur d'onde **λ**.
b₂- La célérité **v** de l'onde à la surface du liquide
- 2) L'onde se propage sans atténuation de l'amplitude et sans réflexion.
Soit **y_S(t) = 5.10⁻³sin(20πt + φ)**, l'élongation de la source S pour les dates **t ≥ 0**.
Etablir l'expression de l'élongation **y_M(t)** d'un point M situé à une distance **d** de S.
- 3) Le point **M₁** se trouve sur la crête la plus proche de S à une distance **d₁** à la date **t₁**
a- Déterminer à partir du cliché la distance **d₁**.
b- Déduire que la phase initiale **φ** de la source est nulle.
c- Représenter **y_{M1}(t)**
- 4) a- Représenter, sur la figure3, une coupe de la surface du liquide par un plan vertical passant par S à la date **t₁=0,3s**.
b- En déduire l'ensemble de points de la surface du liquide qui, à la date **t₁**, ont la même élongation que S et une vitesse négative.



Exercice 2

⌚ 25 min



1) Un haut parleur (H) est mis en vibrations sinusoïdales à l'aide d'un générateur basse fréquence, réglé sur la fréquence $N=3400\text{Hz}$. Il émet un son qui se propage dans l'air, à la célérité $V=340\text{ m.s}^{-1}$.

Calculer la longueur d'onde λ du son émis par le haut parleur.

2) Un microphone (M), placé à la distance $d = 50\text{ cm}$ en face du haut parleur, est relié à la voie Y_2 d'un oscilloscope ; la voie Y_1 étant reliée au haut parleur (H) et a la même sensibilité verticale que la voie Y_2 (figure 3). On obtient à la voie Y_1 l'oscillogramme (C_1) de la figure 3.

Dessiner en le justifiant, sur la figure 2, l'oscillogramme (C_2) obtenu à la voie Y_2 .

3) On fait varier de 2000 Hz à 3500 Hz , la fréquence N du générateur qui alimente le haut parleur (H). Déterminer les valeurs de la fréquence N pour lesquelles les oscillogrammes (C_1) et (C_2), sont en phase.

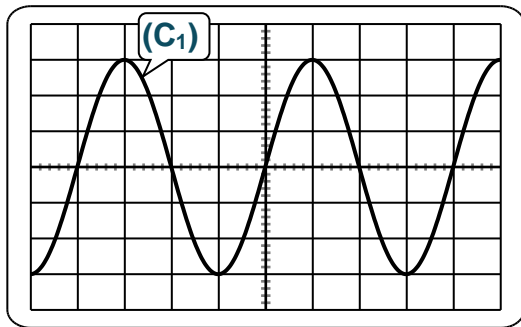


Figure-2-

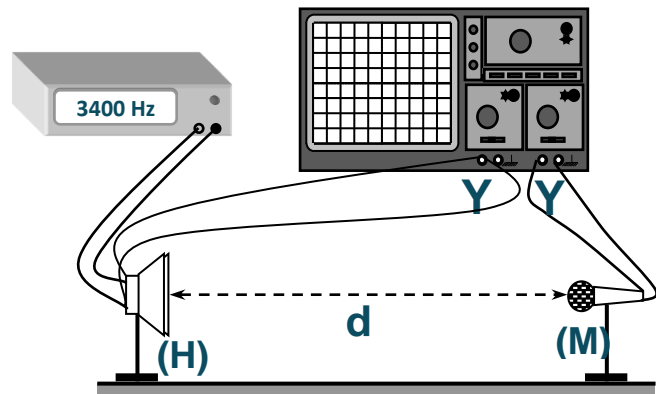


Figure-3-

Exercice 3



On désire déterminer le diamètre d'un cheveu. Dans un premier temps on interpose un fil de diamètre d sur le trajet d'un faisceau lumineux produit par un laser de longueur d'onde $\lambda_0=632,8\text{nm}$

1° Schématiser le trajet suivi par la lumière après l'obstacle. Donner l'expression de la demi-largeur angulaire θ du faisceau correspondant à la tache centrale de diffraction (la distance D qui sépare l'écran du fil est très grande devant la largeur L de la tache centrale)

2° Les mesures de la largeur L de la tache centrale relevées sur l'écran pour des fils de diamètres différents sont données dans le tableau suivant.

$d\text{ (mm)}$	0,1	0,14	0,2	0,25
$L\text{ (mm)}$	68	49	34	27
$L.d(\text{mm}^2)$				

Reproduire et compléter le tableau.

3° Déterminer une valeur approchée de D

4° La largeur de la tache obtenue avec le cheveu est de $3,1\text{ cm}$. En déduire le diamètre du cheveu



Annexe:

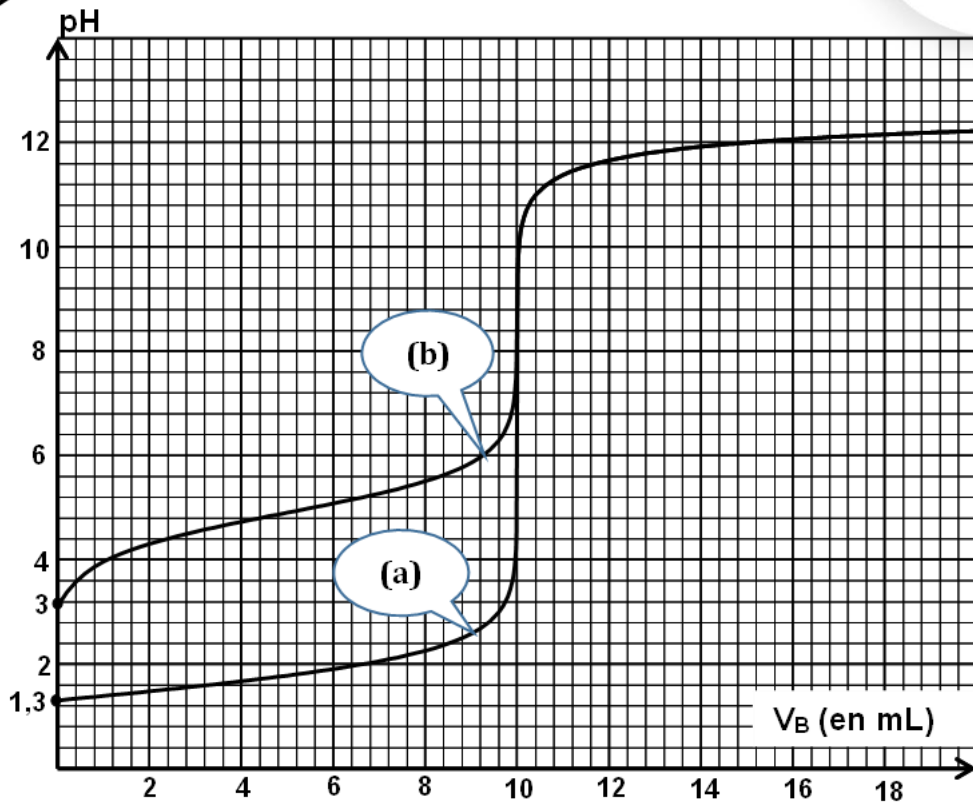


Figure 2 (Ex2-Chimie)

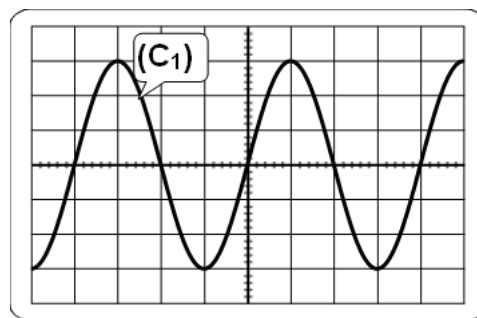
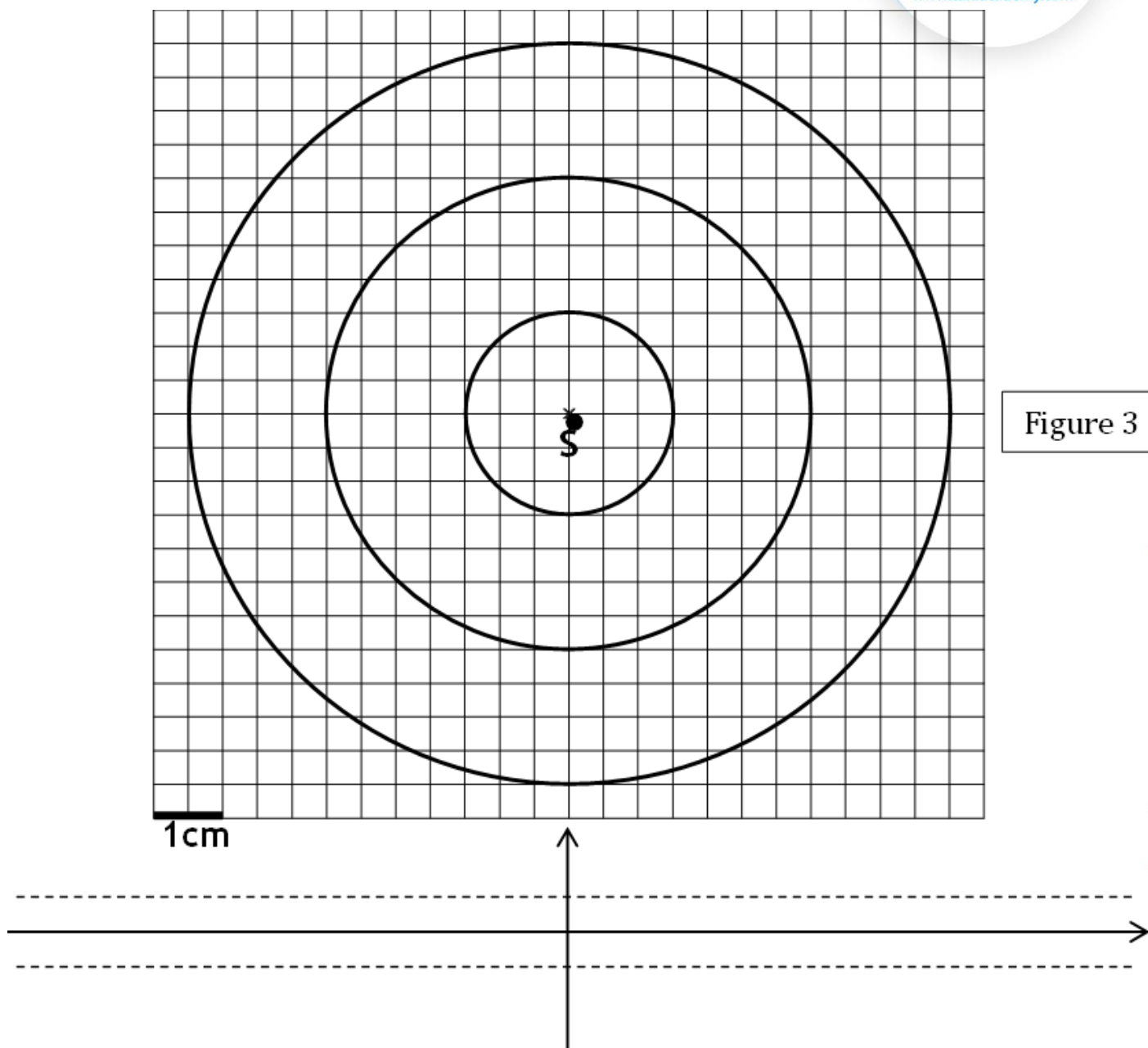


Figure-2-





Taki Academy
www.takiacademy.com



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



www.takiacademy.com



73.832.000