

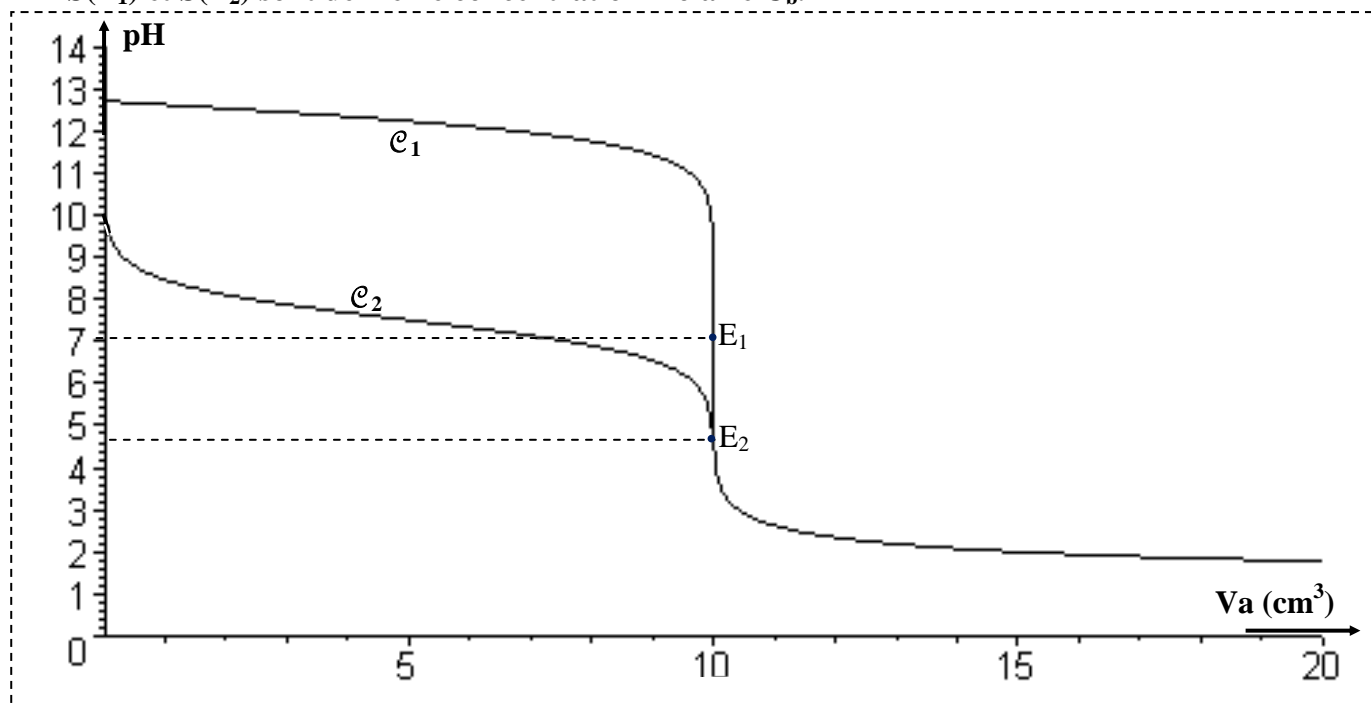
Chimie

EXERCICE 1 [0,5 / 0,25 // 0,25/0,5//0,5//0,25/0,25/0,25-0,5/0,25/0,25//0,25/0,25] = 4,25pts

Le dosage pH-métrique de deux solutions basiques S(B₁) et S(B₂) par une même solution d'acide chlorhydrique (H₃O⁺ + Cl⁻) de concentration molaire C_a = 5.10⁻² mol.L⁻¹ a permis de tracer les courbes d'évolution du pH en fonction du volume d'acide ajouté :

Données :

- Le volume initial pour chacune des deux solutions basiques est V_b = 10 cm³.
- S(B₁) et S(B₂) sont de même concentration molaire C_b.



1/ a) La comparaison des pH des solutions basiques initiales permet-elle d'apprécier la force relative des deux bases étudiées ? Justifier la réponse.

b) La base B₁ est faible. Identifier parmi les courbes C₁ ou C₂ celle qui correspond au dosage de la base B₁ par une solution d'acide chlorhydrique.

2/ a) Déterminer les pH aux points d'équivalence.

b) La comparaison des pH aux points d'équivalences dans les deux dosages confirme-t-elle la réponse à la 1^{ère} question ? Justifier.

3/ Comparer les pH des deux solutions après le point d'équivalence et à volume égal d'acide versé. Expliquer ce résultat.

4/ On s'intéresse au dosage de base faible B₁.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction de dosage de la base faible B₁.

b) Justifier le caractère acide de la solution obtenue à l'équivalence.

c) Définir l'équivalence acido- basique. En déduire la valeur de C_b.

d) Déterminer graphiquement le pKa du couple acide / base correspondant à la base faible B₁.

e) Déterminer, par le calcul, la valeur du pH_E lorsque le point d'équivalence sera atteint.

5/ On dilue la solution initiale de la base faible B₁ (en maintenant la température constante) puis on dose la solution obtenue avec la même solution d'acide chlorhydrique.

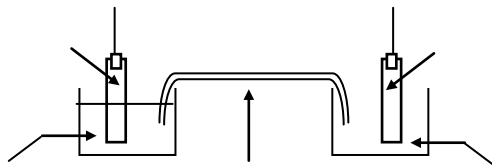
Quelle est l'influence de cette dilution sur :

a) Le volume V_{aE} de la solution d'acide ajoutée pour obtenir l'équivalence.

b) La valeur du pH_E lorsque le point d'équivalence sera atteint.

EXERCICE 2 [0,5 / 0,25 // 0,5 / (0,25 – 0,25) / 0,5 // 0,5 // 0,25 / 0,5] = 3,5 pts

Le symbole d'une pile électrochimique est : $\text{Cu} | \text{Cu}^{2+} (0,1 \text{ mol.L}^{-1}) || \text{Zn}^{2+} (0,1 \text{ mol.L}^{-1}) | \text{Zn}$
 1/ a) Compléter le schéma de cette pile :

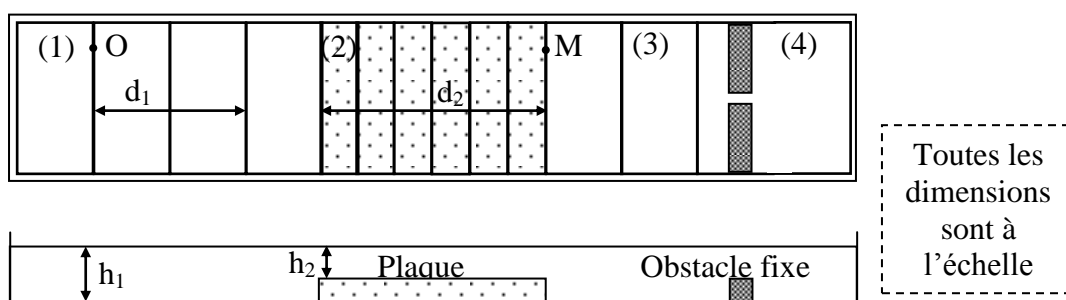


- b) Écrire l'équation de la réaction chimique associée à cette pile.
 2/ La force électromotrice de cette pile vaut $E = -1,1 \text{ V}$. Préciser pour cette pile :
 a) La fem standard E° . Justifier.
 b) L'électrode représentant le pôle positif. Indiquer sur un schéma le sens du déplacement des électrons lorsque la pile débite un courant dans un circuit extérieur.
 c) Ecrire les équations aux électrodes.
 3/ Préciser le rôle du pont salin.
 4/ Un voltmètre correctement branché aux bornes de la pile indique zéro volt.
 a) Interpréter l'indication du voltmètre.
 b) Déterminer la constante d'équilibre K relative au sens direct de l'équation associée à cette pile.

Physique

EXERCICE 1 [0,5-0,5 / 0,5-0,25/0,75 // 0,5 / 0,5 // 0,5-0,5 // 0,25/0,25 / 0,25-0,25-0,25] = 5,75 pts

La figure suivante représente une onde rectiligne sinusoïdale se propageant à la surface de l'eau d'une cuve à ondes à la célérité $v_1 = 0,3 \text{ m.s}^{-1}$
 Une plaque de verre de longueur $\ell = d_2$ provoque une diminution locale de la profondeur de l'eau. (On néglige toute réflexion).



- 1/ a) Déterminer les longueurs d'ondes λ_1 et λ_2 sachant que $d_1 = 2\text{cm}$ et $d_2 = 3\text{cm}$
 b) Calculer la célérité v_2 de l'onde au-dessus de la plaque. Justifier le calcul.
 c) Sachant que la célérité d'une onde à la surface d'une eau peu profonde est $V = \sqrt{g|h|}$ avec h la profondeur de l'eau. Déterminer les profondeurs h_1 et h_2 et déduire l'épaisseur e de la plaque de verre.

On donne : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

- 2/ a) Pourquoi les lignes crêtes sont elles toutes parallèles entre elles dans les régions (1) et (2) ?
 b) Déterminer le retard θ du mouvement du point M par rapport au point O.

- 3/ a) Déterminer les valeurs de la longueur ℓ de la plaque pour que les points O et M vibrent en phase.
 b) Déterminer les valeurs de la longueur ℓ de la plaque pour que les points O et M vibrent en opposition de phase.
- 4/ L'onde arrivée au milieu (3) rencontre un obstacle fixe présentant une ouverture de largeur a.
 a) Quelle condition doit satisfaire cette ouverture pour que l'onde plane se transforme en une onde circulaire
 b) Quel est le phénomène observé après la traversée de l'ouverture ?
 c) Dessiner deux rides dans la région (4). Justifier le tracé en précisant la fréquence et la longueur d'onde de l'onde dans la région (4).

EXERCICE 2 [0,5 / 0,5 // 0,5 // 0,5 / 0,5 -0,5// 0,5 / 0,5 // 0,5 / 0,5 - 0,5///0,25-0,5/ 0,5] = 6,75 pts

Une pointe excite verticalement un point O de la surface libre d'un liquide homogène à la fréquence N réglable

L'origine des temps ($t = 0s$) est choisie à l'instant où O commence à vibrer **en se déplaçant vers le haut**, sens choisi comme sens positif des elongations. Le mouvement de (O) est supposé sinusoïdal d'amplitude **a = 3 mm**. On appellera V la célérité de propagation des déformations à la surface du liquide et on négligera la diminution d'amplitude due à l'amortissement et à la dilution de l'énergie.

I- Dans une première expérience, on fixe la fréquence N à la valeur $N_1 = 25$ Hz

1/ a) Le phénomène résultant de la propagation des déformations à la surface du liquide est appelé onde mécanique transversale. Justifier cette appellation.

b) Décrire l'aspect de la surface libre du liquide en lumière stroboscopique lorsque $N_e = 12,5$ Hz.

2/ Montrer que l'équation horaire $y_S(t)$ du mouvement de O est $y_S(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin(50\pi t)$. (y en m et t en s)

3/ a) Définir la longueur d'onde λ .

b) Sachant qu'à l'instant de date $t_1 = 0,02$ s, le front d'onde est à $8 \cdot 10^{-3}$ m de O, calculer les valeurs de la célérité V_1 et de la longueur d'onde λ_1 .

4/ On considère un point quelconque M de la surface du liquide à une distance $r = OM$ de O.

a) Établir l'équation horaire $y_M(t)$ du mouvement de M en fonction de r, t, N_1 et λ_1 .

b) Déterminer, en fonction de λ_1 , l'expression donnant les valeurs de r pour lesquelles le mouvement de M est en opposition de phase avec celui de O.

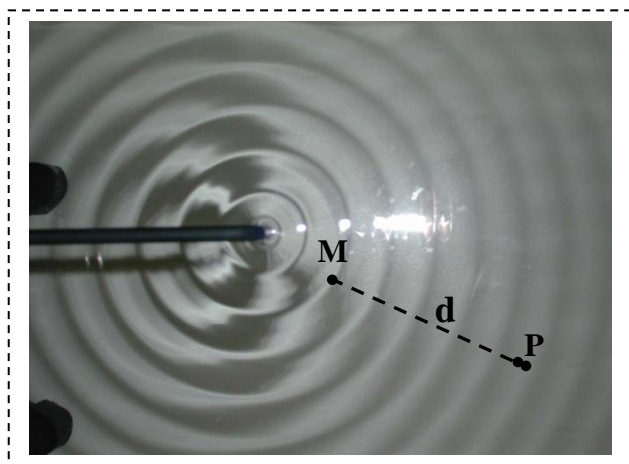
5) a) Représenter une coupe transversale de la surface du liquide suivant un plan vertical passant par O, à l'instant de date $t_2 = 7 \cdot 10^{-2}$ s.

b) Soit P un point de la surface libre du liquide situé à $r = 2 \cdot 10^{-2}$ m de O.

b1 - Déterminer la valeur de la vitesse de ce point à l'instant de date t_2 .

b2 - Déterminer le déphasage du mouvement de P avec celui de O.

II - Dans une deuxième expérience, on fixe la fréquence N à la valeur N_2 . La plus grande valeur de la fréquence des éclairs pour la quelle la surface du liquide nous parait immobile et qui nous donne le cliché suivant est $N_e = 50$ Hz



Sachant que la distance radiale entre les points M et P est $d = 3,8$ cm.

1/ Déterminer la nouvelle longueur d'onde λ_2 et déduire la célérité v_2 de l'onde

2/ L'eau est-elle un milieu dispersif ? Justifier