



Indications et consignes
générales

- Le sujet comporte deux exercices de physique et deux exercices de chimie. dans 4pages.
- On exige une expression littérale avant chaque application numérique.
- Chaque réponse doit être justifiée.

Chimie (7 points)

Exercice n°1: (5pts)

On donne Les potentiels standard d'électrode des couples suivant :

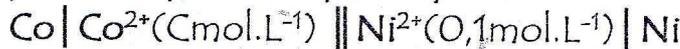
$E_{ox/red}^0 (V)$	-0,28	0,34	-0,44	-0,26	-1,66
Couple : ox/réd	Co^{2+}/Co	Cu^{2+}/Cu	Fe^{2+}/Fe	Ni^{2+}/Ni	Al^{3+}/Al

1) Classer ces couples. par Pouvoir oxydant croissant

2) On réalise une pile (A), en associant la demi-pile normale à l'hydrogène placée à gauche avec la demi-pile constituée par le couple Co^{2+}/Co dans les conditions standards .

- a- Faire le schéma de cette pile en précisant toutes les indications.
- b- Indiquer sa polarité et préciser le sens du courant lorsqu'elle débite.

3) On réalise une pile (B) représentée par le symbole :



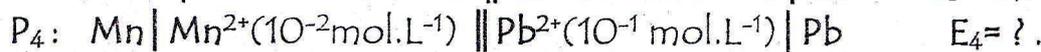
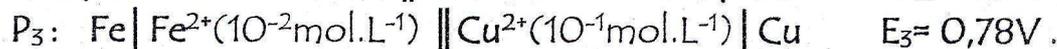
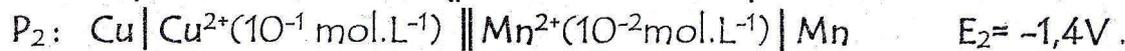
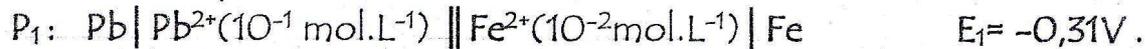
- a- Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.
- b- Montrer que la fém. de la pile (B) peut se mettre sous la forme :

$$E = -0,01 - 0,03 \log C$$

c- On réalise une série de cette pile par variation de la concentration C On obtient le tableau incomplet ci-contre. Le Compléter.

Pile	(B ₁)	(B ₂)	(B ₃)
C(mol.L ⁻¹)			1
E (V)	0,02	0	

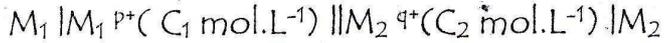
4) Soient les piles suivantes avec leur force électromotrice (fem)



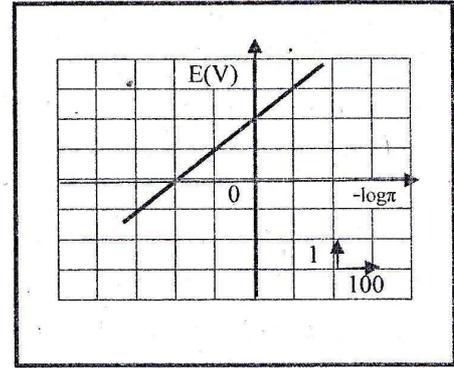
- a- Déterminer les forces électromotrices standard E_1^0 , E_2^0 et E_3^0 des piles P₁, P₂ et P₃.
- b- En déduire la force électromotrice standard E_4^0 de la pile P₄.
- c- Déterminer la polarité de la pile P₄.

Exercice n°2: (2 pts)

On réalise la pile électrochimique représentée par le symbole



On laisse la pile débiter du courant dans un circuit extérieur. La courbe ci-contre représente la variation de la f.é.m E de la pile en fonction de $\log \pi$, Avec π la fonction des concentrations de la réaction associée à la pile.

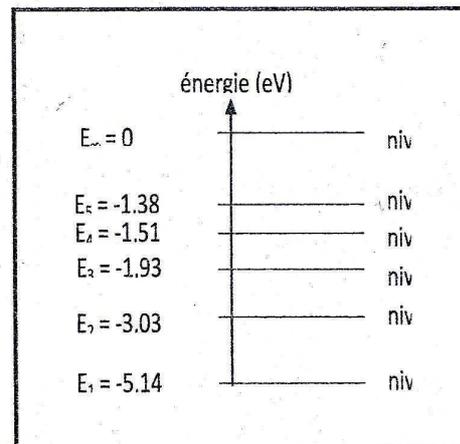


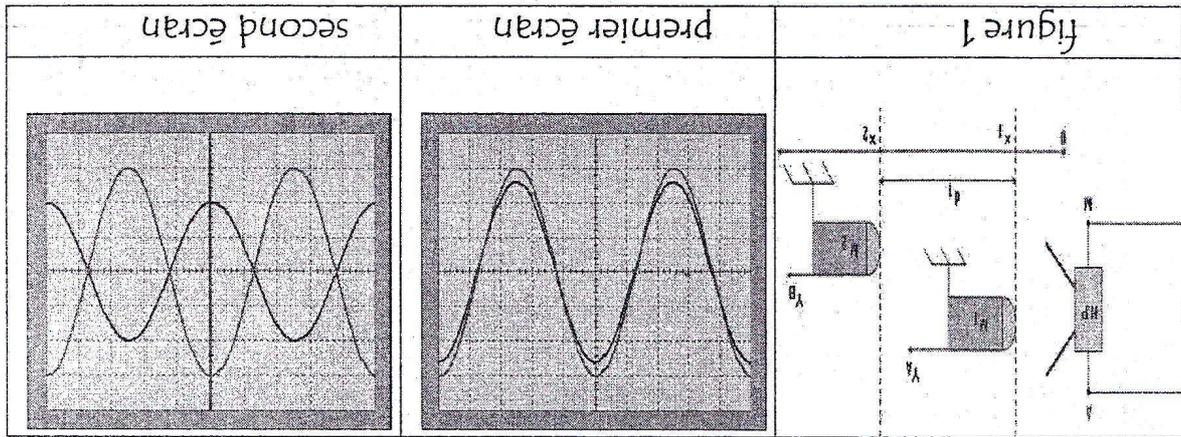
- 1) Déterminer à partir de la courbe la constante d'équilibre K de la réaction associée et la force électromotrice standard E° .
- 2) Sachant que la loi de Nerst a pour expression $E = E^\circ - \frac{0,06}{n} \log \pi$. Déduire la relation entre E° , K et n, puis déterminer la valeur de n.
- 3) En utilisant le tableau des potentiels standards des couples fourni dans l'exercice n° 1, en déduire les noms des deux métaux utilisés.

Exercice n°1: (5pts)

A-

- 1) Le diagramme énergétique simplifié de l'atome de sodium montre que l'énergie ne peut prendre que certaines valeurs. Comment qualifie-t-on alors l'énergie ? La mécanique de Newton permet-elle d'expliquer ces énergétiques ?
- 2) La couleur jaune-orangé correspond à une transition concernant les deux premiers niveaux ($n = 1$ et $n = 2$). Reproduire le diagramme énergétique et Représenter cette transition par une flèche. S'agit-il d'une raie d'absorption ou d'émission.
- 3) Calculer la longueur d'onde λ de la radiation émise par la lampe.
 $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ mS}^{-1}$
- 4) Déterminer, d'après le diagramme, la plus courte longueur d'onde de la radiation que peut émettre l'atome de sodium.
- 5) Donner la signification du niveau d'énergie $E = 0 \text{ eV}$
- 6) Définir l'état fondamental de l'atome de sodium ?
- 7) Définir l'énergie d'ionisation de l'atome de sodium ? Quelle est sa valeur ?
- 8) Expliquer ce qui se passe lorsqu'un atome de sodium, pris dans son état fondamental, reçoit des photons ayant une énergie $W_1 = 3 \text{ eV}$ et $W_2 = 6 \text{ eV}$.





second écran reproduit.

Lorsque la distance entre les deux microphones est $d_2 = 93,5 \text{ cm}$, on observe le second écran reproduit.

cm, on observe le premier écran ci-dessous :

fixe, l'autre est mobile. Lorsque la distance entre les deux microphones est $d_1 = 51$ par un haut-parleur en deux endroits différents. Un des deux microphones est émis

B- À l'aide de deux microphones reliés à un oscilloscope, on visualise le son émis

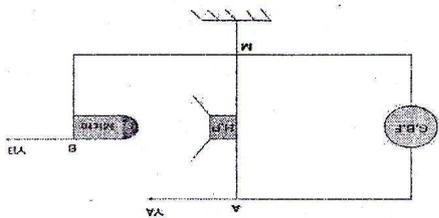
La célérité du son est 340 m s^{-1}

la première fois. Le micro occupe la position M_2 . En déduire la distance $M_1 M_2$.

déplace le micro jusqu'à ce que les courbes soient de nouveau en phase pour

b) Lorsque le micro occupe la position M_1 , les deux courbes sont en phase. On

a) Quelles sont les deux tensions visualisées à l'oscilloscope ?



branchements sur l'oscilloscope.

capté par le microphone. On réalise les deux

par le haut-parleur à la fréquence de 1000 Hz est

A- On réalise le Montage ci-contre : le son émis

Exercice n°2: (4pts)

- est $L = 2 \text{ cm}$. Déterminer la longueur d'onde λ . Conclure.
- 4) La distance L , entre les deux extinctions de part et d'autre de la tache centrale, oui, donner un exemple avec un schéma explicatif.
- 3) Ce phénomène existe-t-il dans d'autres domaines que celui de la lumière ? Si observera sur l'écran. Quel est la nature de la lumière ?
- 2) Quel est le nom de ce phénomène ? Décrire qualitativement ce que l'on observe sur l'écran
- écran placé à une distance $D = 85 \text{ cm}$ de la fente. Dessiner l'allure de ce qu'on
- $a = 50 \mu\text{m}$. Un phénomène du à une nature de la lumière est observé sur un
- Cette lumière émise traverse une fente fine rectangulaire de largeur
- 1) Pour vérifier la valeur de la longueur d'onde λ de la radiation jaune-orangé.
- B-

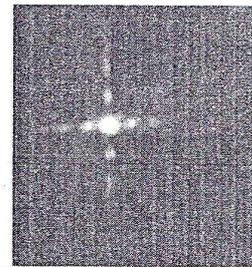
- 1) Justifier la différence d'amplitude sur les sinusoïdes observées.
- 2) Donner l'expression de la distance d_1 en fonction d'un entier K_1 et de la longueur d'onde λ .
- 3) Donner l'expression de la distance d_2 en fonction d'un entier K_2 et de la longueur d'onde λ .
- 4) Montrer que le rapport $\frac{d_2}{d_1}$ est égal au rapport d'un nombre entier impair par un nombre entier pair.
- 5) Calculer le rapport $\frac{d_2}{d_1}$ et montrer qu'il est égale à $\frac{11}{6}$, puis Donner la valeur des deux nombres entiers K_1 et K_2 . En déduire la longueur d'onde λ .
- 6) Calculer la fréquence du son émis, ainsi que la sensibilité horizontale de l'oscilloscope.

Exercice n°3: (3pts)

la lumière a longtemps été l'objet de discordes entre physiciens

Il a été dit en classe de 1^{ère} 2^{ème} et 3^{ème} : « la lumière se propage en ligne droite » pour expliquer la formation des images. Alors que la

nuit, lorsqu'on regarde une lumière à travers un voileage très fin, on observe une tâche lumineuse irisée formant une croix. Et on observant la lumière du soleil à travers un voileage de tergal, des irisations apparaissent, la lumière est donc en plus décomposée. Il apparaît alors des taches qui sont irisées. Elles sont bordées de rouge d'un côté et de violet de l'autre, formant une croix. Le phénomène observé est la diffraction de la



lumière blanche, ceci montre que la lumière a une nature ondulatoire.

Alors que lorsqu'une substance est traversée par la lumière blanche, le spectre obtenu est constitué des raies noires se détachant d'un spectre coloré. Ce qui montre que les atomes ont absorbés des radiations de fréquence bien déterminée correspondant à des photons d'énergie égale exactement à la différence d'énergie entre deux niveau possible.

- 1) Relever du texte les trois modes de propagations de la lumière.
- 2) Pourquoi on observe une tâche lumineuse formant une croix ?
- 3) Sachant que toute radiation visible a une longueur d'onde λ telque $\lambda_{\text{violet}} < \lambda_{\text{visible}} < \lambda_{\text{rouge}}$. Pourquoi les taches observées sont-elles bordées de rouge d'un côté et de violet de l'autre.
- 4) Relever du texte une phrase qui montre que l'énergie des atomes est quantifiée.