

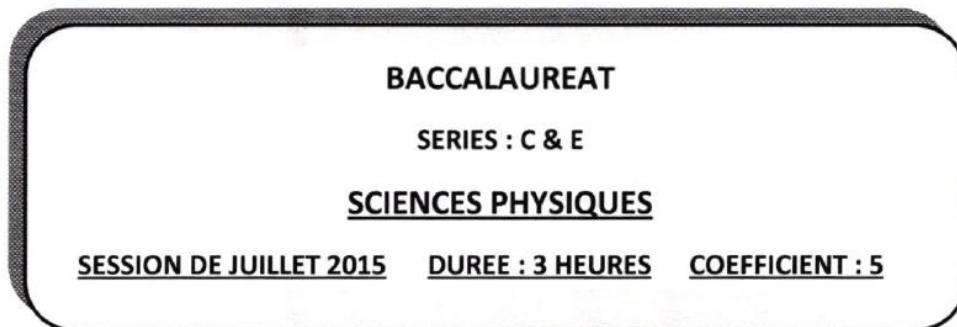
1.1.EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES-SERIE C/E

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
ET DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL

REPUBLIQUE GABONAISE
Union-travail-Justice

DIRECTION GENERALE DES EXAMENS ET CONCOURS

DIRECTION DU BACCALAUREAT



Consignes :

- Les épreuves de **CHIMIE** et de **PHYSIQUE** seront présentées sur des copies différentes.
- L'épreuve comporte 6 pages.
- L'utilisation de la calculatrice scientifique est autorisée.
- NB : L'encadrement des expressions littérales et le soulignement des résultats numériques donnent droit à deux (2) points dont un (1) en CHIMIE et un (1) en PHYSIQUE.

EPREUVE DE CHIMIE (7,5 points)

| |
|---------------------------------|
| ENONCE 1 : (3,75 points) |
|---------------------------------|

L'acide lactique est un composé organique qui peut se former par fermentation du lactose contenu dans du lait.

1-L'acide lactique a pour formule semi-développée $CH_3 - CHOH - COOH$.

1.1-Donner le couple acide/base de l'acide lactique.

1.2-Un lait a un pH de 6,7 à 37°C. Donner l'espèce prédominante dans ce lait. Justifier la réponse.

1.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cet acide dissous dans l'eau sachant qu'il est faible.

2-La formation de l'acide lactique, lors des efforts musculaires, est responsable des crampes ; sa base conjuguée est au contraire sans effet. Pour lutter contre les crampes, on conseille de boire de l'eau « basique ». Pour vérifier cette affirmation, on mélange de l'acide lactique et des ions hydroxyde à 37°C.

2.1-Définir une réaction acido-basique.

2.2-Justifier alors l'usage d'une boisson « basique » pour éviter les crampes dues à l'acide lactique.

2.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.

3-On prélève un volume $v_a = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide lactique de concentration molaire $c_a = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dans le but de déterminer le pKa du couple auquel appartient l'acide lactique. La mesure de son pH donne 2,6 à 25°C.

3.1-Définir une solution aqueuse d'acide lactique.

3.2-Calculer le pKa du couple acide/base correspondant à l'acide lactique à 25°C.

3.3-Expliquer pourquoi on n'obtient pas le même résultat avec celui qui a été donné dans l'énoncé.

Données : pKa = 3,90 du couple acide/base correspondant à l'acide lactique à 37°C ;
constante d'équilibre : à 37°C : $K_e = 2,4 \cdot 10^{-14}$; à 25°C : $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$.

ENONCE 2 : (3,75 points)

Les esters sont des composés organiques très utilisés en parfumerie.

1-L'odeur de fleur d'orange synthétique est obtenue en utilisant un ester : l'anthranilate de méthyle, qui a pour formule semi-développée : $C_6H_4NH_2 - COOCH_3$.

1.1-Définir un ester.

1.2-Donner les formules semi-développées de l'acide carboxylique et de l'alcool qui ont permis d'obtenir cet ester.

1.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'estérification qui se produit.

2-Pour réaliser la synthèse de cet ester, on chauffe à reflux un mélange stoechiométrique d'acide anthranilique et de méthanol, en présence d'acide sulfurique et de quelques grains de pierre ponce. On élimine l'eau au fur et à mesure de la transformation.

2.1-Donner les rôles de l'acide sulfurique et des grains de pierre ponce.

2.2-Expliquer pourquoi on élimine l'eau au fur et à mesure lors de cette transformation.

2.3-Proposer une autre méthode qui permet le déplacement de l'équilibre vers la formation de l'ester.

3-On se propose d'obtenir le même ester en utilisant un anhydride d'acide.

3.1-Définir un anhydride d'acide.

3.2-Donner la formule semi-développée de l'anhydride d'acide utilisé.

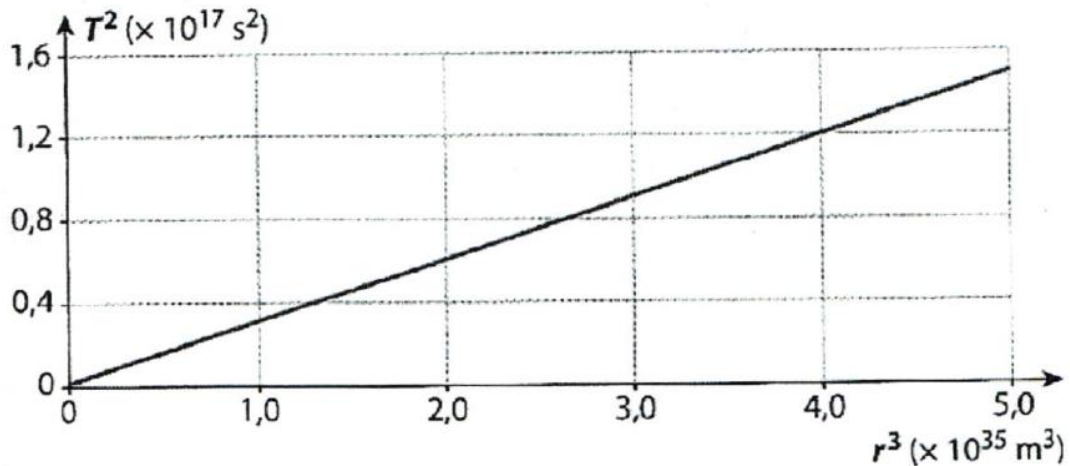
3.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

EPREUVE DE PHYSIQUE (10,5 points)

ENONCE 3 : (3,5 points)

L'astéroïde Rhea Sylvia, découvert en 1866, a la forme d'une grosse pomme de terre mesurant quelques centaines de kilomètres. Il gravite à une distance constante du Soleil avec une période de révolution de 6,521 ans. De nouvelles observations ont montré en 2004 que Rhea Sylvia est en fait accompagné de deux satellites naturels, Rémus et Romulus, en mouvement circulaire uniforme autour de son centre. Romulus effectue son orbite en 87,6 heures. Les distances entre chaque satellite et Rhea sont de 710 km pour Rémus et 1360 km pour Romulus.

1-Par souci de simplification, les astres étudiés seront supposés ponctuels. Le graphe ci-dessous représente l'évolution du carré de la période de révolution des planètes du système solaire en fonction du cube du rayon de leur orbite.



1.1-Enoncer la troisième loi de Kepler.

1.2-Montrer, en utilisant le graphe, que $\frac{T^2}{r^3} = 3,0 \cdot 10^{-19} \text{ s}^2 \text{ m}^{-3}$.

1.3-Calculer la distance a qui sépare les centres de Rhea Sylvia et du Soleil.

2-On veut déterminer la période de révolution de Rémus.

2.1-Définir la période de révolution.

2.2-Donner la masse M de l'astéroïde Rhea Sylvia.

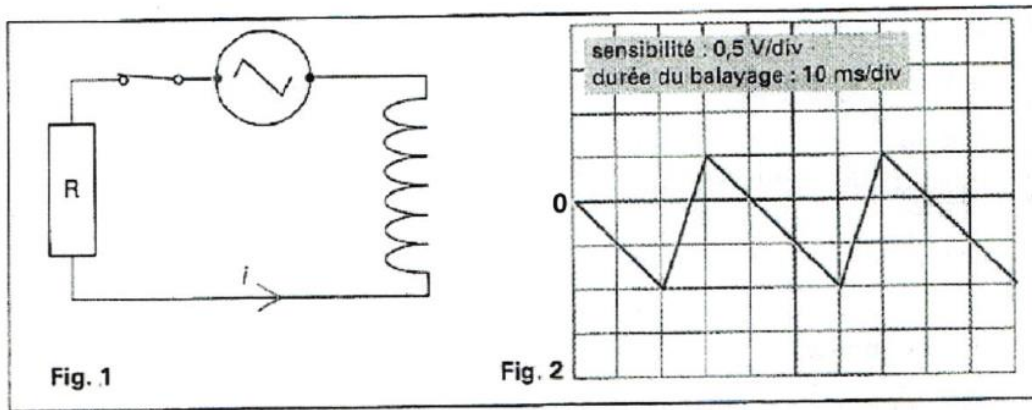
2.3-Calculer la période T de révolution de Rémus.

Donnée : constante gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$.

ENONCE 4 : (3,5 points)

On dispose d'une bobine longue, d'inductance L de résistance négligeable, comportant N spires et dont la longueur totale est ℓ .

1-Elle est placée dans un circuit série, comportant un générateur basses fréquences de signaux triangulaires et un conducteur ohmique de résistance R . Les conditions expérimentales sont telles que la valeur absolue maximale de l'intensité est I_{max} (**fig. 1 et 2**).



1.1-Nommer le phénomène dont le solénoïde est le siège.

1.2-Donner les caractéristiques (direction et intensité) du champ magnétique \vec{B} créé dans la bobine parcourue par un courant d'intensité $i = I_{max}$.

1.3-Schématiser, en reproduisant la **fig.1**, les branchements à effectuer pour mesurer en voie A la tension aux bornes du conducteur ohmique et en voie B celle aux bornes de la bobine avec un oscilloscope bi-courbe.

2-Lorsque l'intensité du courant traverse la bobine, celle-ci se comporte comme un générateur ou un récepteur (générateur monté en opposition).

2.1-Définir un générateur.

2.2-Montrer que l'expression de la f.é.m auto-induite e de la bobine est : $e = -\frac{L}{R} \frac{du_R}{dt}$.

2.3-Préciser les intervalles de temps (**fig.2**) où la bobine se comporte comme un récepteur.

On rappelle qu'un générateur se comporte comme un récepteur lorsque sa puissance générale $p = ei > 0$.

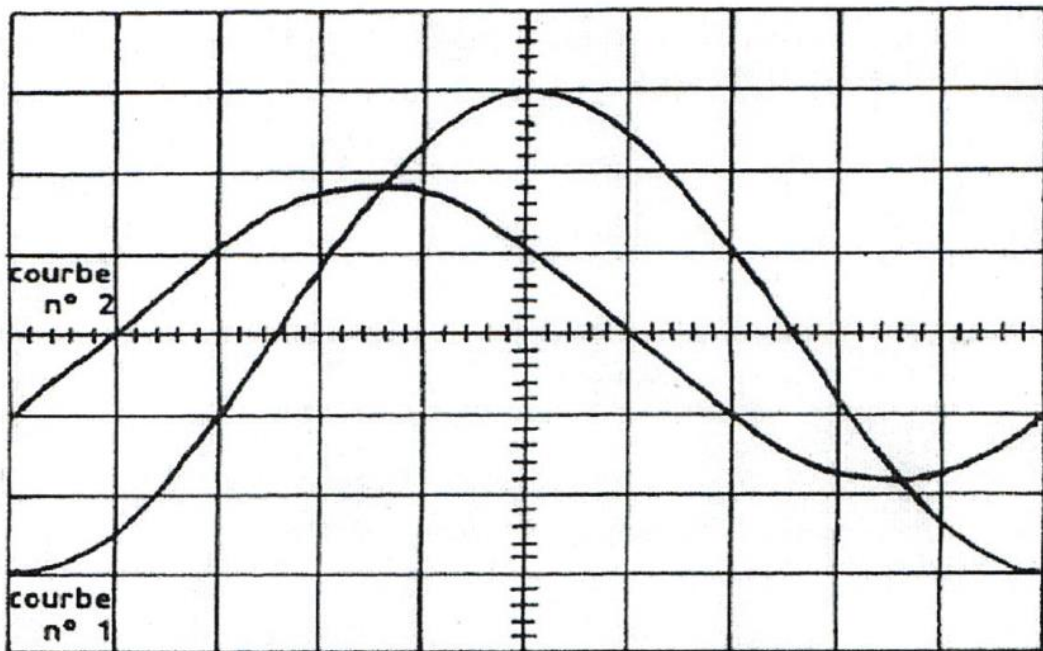
Données : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$; $N = 1400$ spires ; $\ell = 32 \text{ cm}$; $I_{max} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ A}$.

ENONCE 5 : (3,5 points)

On veut déterminer la capacité C d'un condensateur à partir de deux méthodes.

1^{ère} méthode

1-On dispose d'un générateur basses fréquences délivrant une tension sinusoïdale de valeur efficace constante. Entre ses bornes on branche en série, un résistor de résistance $R=1,00\text{k}\Omega$ et un condensateur de capacité C inconnue. On règle la fréquence du générateur sur $N = 1,00 \text{ kHz}$ et on visualise la tension aux bornes du générateur et celle aux bornes du résistor grâce à un oscillographe bicourbe, dont l'oscillogramme est donné ci-dessous :



1.1-Donner le rôle de l'oscillographe.

1.2-Préciser la nature de la courbe n°1. Justifier la réponse.

1.3-Déterminer la capacité C du condensateur.

2^{ème} méthode

2-On place dans le circuit entre le résistor et le condensateur une bobine d'inductance $L = 0,100 \text{ H}$ de résistance négligeable. On règle la fréquence du générateur jusqu'à ce que sa tension ait atteint l'amplitude maximale. La nouvelle fréquence du générateur est alors $N' = 1,43 \text{ kHz}$.

2.1-Nommer l'état du circuit dans lequel il se trouve.

2.2-Montrer, dans ce cas, que le circuit n'est pas sélectif.

2.3-Déterminer la capacité C du condensateur.