



Recueil de sujets de concours



Institut des Sciences Appliquées (ISA)

Matière : Physique

N°	Année	Sujet	Page
1	2026-2027	Physique, GEII	2
2	2025-2026	Physique, CA	4
3	2025-2026	Physique, GEII	6
4	2020-2021	Physique	8
5	2019-2020	Physique, CA – Exercices 1 et 2	10
6	année inconnue	Physique, CA	11
7	année inconnue	Physique, Sujet 3	13

Nombre de sujets : 7 | Version : V1 | Générée le 21 octobre 2026

Retrouvez d'autres documents sur :

<https://bkalan.ml/api/files/WhatsApp/CONCOURS/NATIONAUX/docs.html>

Vous avez des sujets ou des corrigés ? Envoyez-les-nous :

Partager mes documents 📁

SUJET

A –QUESTIONS DE COURS (4 pts)

1. Etablis en fonction de r et L , l'expression de la tension aux bornes d'une bobine inductive de résistance r et d'inductance L . (2 pt)
2. Le polonium ${}^{210}_{84}\text{Po}$, noyau instable subit une désintégration α en donnant un noyau de plomb dans son état fondamental. Ecris l'équation bilan de la désintégration. (2 pt)

EXERCICE 1 : (5 pts)

Un Le récepteur d'un poste radio comporte un circuit LC qu'il faut « accorder » avec la fréquence f d'un émetteur A.

Le circuit d'accord est constitué d'une bobine d'inductance $L = 10\mu\text{H}$ et de résistance r , et d'un condensateur de capacité C ajustable.

1. Donner l'expression du facteur de qualité Q du dipôle LC en fonction de la fréquence $f_{rés}$ et de la largeur de la bande passante B d'une part, de l'inductance L , de la résistance r de la bobine, de la pulsation $\omega_{rés}$ d'autre part.(3pts)
2. Si $f = 100\text{ MHz}$, quelle doit être la valeur de la capacité C ajustable ? (2 pt)

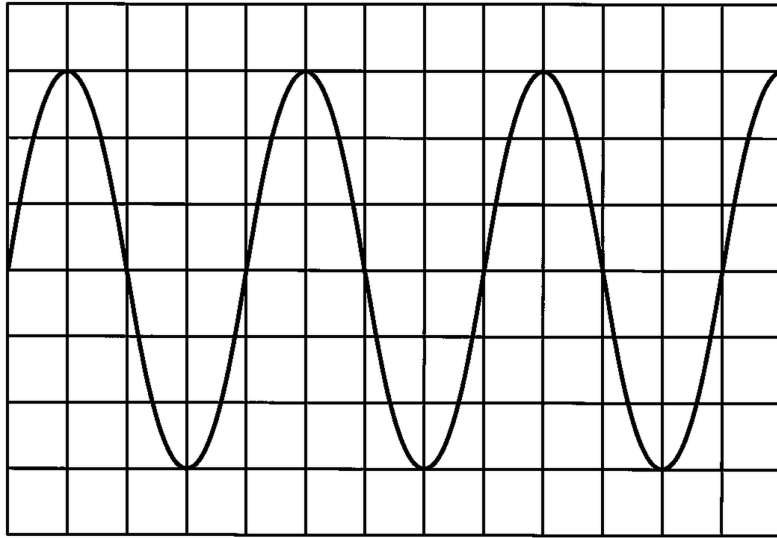
EXERCICE 2 : (5,5 pts)

Les facteurs de puissance des circuits primaire et secondaire d'un transformateur en fonctionnement sont très voisins de l'unité. La tension efficace aux bornes du secondaire de ce transformateur, supposé parfait (idéal) est $U_2 = 120\text{ V}$, l'intensité efficace du courant qui y circule est $I_2 = 20\text{ A}$. La tension efficace aux bornes du primaire est 2.10^4 V .

1. Calcule la puissance à la sortie du transformateur. (2 pt)
2. Trouve l'intensité du courant dans le primaire. (1,5 pt)
3. Le transformateur est-il éleveur ou abaisseur de tension ? Justifie ta réponse. (2 pts)

EXERCICE 3 : (5,5 pts)

La figure ci-dessous représente l'oscillogramme de la tension du condensateur d'un circuit oscillant (L, C) de résistance négligeable.



Sensibilité verticale : 2 V/ div ; durée de balayage : 1 ms/ div.

Données : $C = 8 \mu F$; $\pi^2 = 10$

1. Détermine la période des oscillations. (1,5 pt)
2. Calcule la valeur de l'inductance L . (2 pts)
3. Calcule l'énergie que possède le circuit oscillant. (2 pts)

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET
DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO (U.S.T.T.B)

INSTITUT DES SCIENCES APPLIQUEES (I.S.A)

Concours d'entrée à l'Institut des Sciences Appliquées (ISA)

2025-2026

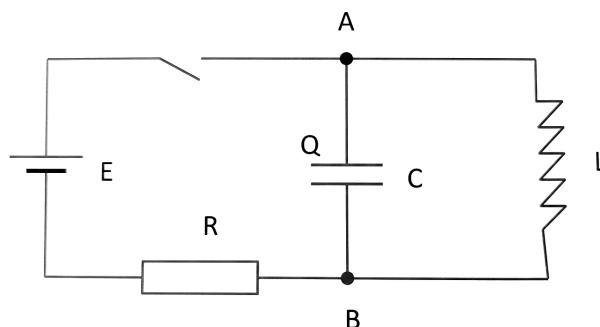
Epreuve : Physique

DER : C.A

Durée : 2 h00

Exercice 1 : (10 pts)

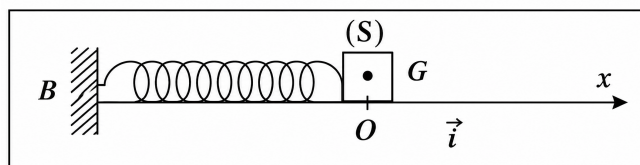
On réalise le montage ci-dessous dans lequel la bobine est supposée de résistance nulle. On donne : $L = 10 \text{ mH}$; $C = 100 \text{ nF}$; $R = 100 \Omega$; $E = 10 \text{ V}$.



- 1) Etude en régime permanent continu. (Les grandeurs électriques sont indépendantes du temps). L'interrupteur étant fermé :
 - a) Exprimer la tension U_{AB} aux bornes de la bobine. En déduire la charge Q du condensateur.
 - b) Déterminer les intensités dans chaque branche du circuit.
- 2) Etude en régime oscillatoire.
 - a) On ouvre l'interrupteur à l'instant $t = 0$. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$ du condensateur.
 - b) Sachant qu'à $t = 0$, le condensateur est déchargé et que : $i = I_0 = -0,10 \text{ A}$, déterminer les fonctions $q(t)$ et $i(t)$. On précisera les valeurs numériques de l'amplitude, de la pulsation et de la phase dans les deux cas.

Exercice 2 : (10 pts)

Un ressort, à spires non jointives de constante de raideur $K = 25 \text{ Nm}^{-1}$, dont l'axe a une direction constante, est fixé en un point B par l'une de ses extrémités. A l'autre extrémité est accroché un solide (S) de masse $m = 250 \text{ g}$. le solide (S) se déplace sans frottement sur le plan horizontal pris comme origine des énergies potentielles de pesanteur.



A l'équilibre, le centre d'inertie du solide G occupe la position $x = 0$.

- 1) On comprime le ressort en déplaçant le solide (S). Le centre d'inertie occupe alors la position $x_0 = -14 \text{ cm}$. A $t = 0$, pris comme origine des dates, on lâche le solide (S) sans vitesse initiale.
 - a) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le solide (S) et les représenter.
 - b) Etablir l'équation différentielle du mouvement en utilisant le théorème du centre d'inertie.
 - c) Déterminer la pulsation propre ω_0 et la période T_0 .

d) En déduire l'équation horaire du mouvement. On choisira la solution

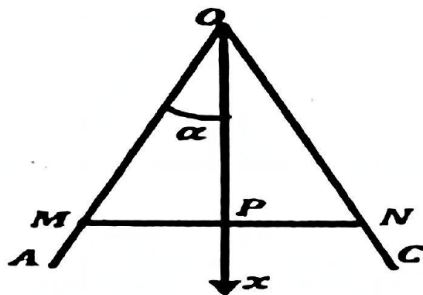
$$x(t) = x_m \sin(\omega_0 t + \varphi).$$

- 2)
- a) Déterminer l'énergie mécanique du système {solide + ressort}.
 - b) En utilisant le principe de conservation de l'énergie mécanique, déterminer la valeur de l'énergie cinétique et la vitesse lors de son premier passage par la position d'équilibre.

SUJET

EXERCICE 1 : (7 points)

Deux rails en cuivre OA et OC de longueurs égales soudés en O sont placés horizontalement dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, constante et vertical.



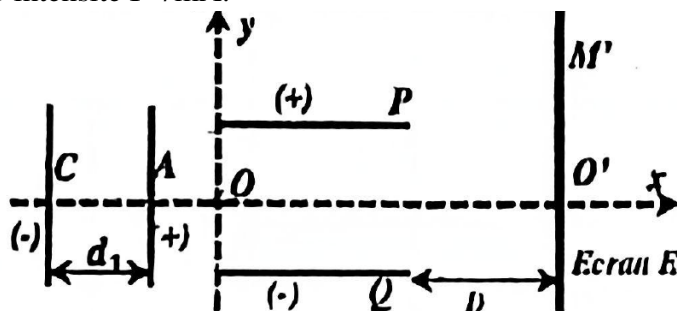
Soit Ox la bissectrice de l'angle $\widehat{AOC} = \alpha$. On donne $OA = OC = l$ et $OP = x$.

On déplace avec une vitesse constante v , une tige métallique MN sur ces rails, de telle façon que MN reste toujours perpendiculaire à Ox. La tige part de O à l'instant $t = 0s$, son milieu P restant sur Ox.

1. Trouves le flux du champ magnétique à travers le circuit OMN à l'instant t en fonction de B , v , t et α . (2pts)
2. En déduis l'expression de la force électromotrice induite en fonction de B , v , t et α . (2pts)
3. Détermines le temps mis par la tige pour atteindre la position AC en fonction de v , α et l . (2pts)
4. En déduis la valeur absolue de la force électromotrice maximale induite en fonction de B , v , t et α . (1pts)

EXERCICE 2 : (6 points)

On établit entre deux plaques parallèles verticales ; anode A et cathode C, une différence de potentielle $U_1 = 800V$. Un électron animé d'une vitesse $v_e = 1,5 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$ aux plaques, pénètre en C. A et C sont placés à une distance $d_1 = 4\text{cm}$. Un galvanomètre placé dans le circuit anode-cathode indique un courant d'intensité $I = 7\text{mA}$.



Données :

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$q = -e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kg}$$

1. Détermines l'équation de la trajectoire suivie par les électrons entre C et A et préciser sa nature. (3pts)
2. Quelle est la vitesse v_A d'un électron lorsqu'il atteint l'anode A? (2pts)
3. Quelle est le nombre d'électrons capté par l'anode en 1s ? (1pts)

EXERCICE 3 : (7 points)

On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de $a = 2\text{mm}$. On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à $D = 2\text{m}$ de ce plan.

1. Fais un schéma du dispositif expérimental de Young et indique le champ d'interférences (2pts)
2. Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran. (3pts)
3. On utilise une lumière monochromatique de longueur d'onde λ ; la quatrième (4^{ème}) frange brillante se trouve alors à 2 mm de la frange centrale. Quelle est la longueur d'onde de la lumière employée ? (2pts)

Concours d'entrée à l'Institut des Sciences Appliquées (ISA)

2020 – 2021

Épreuve de Physique

Durée : 2 h

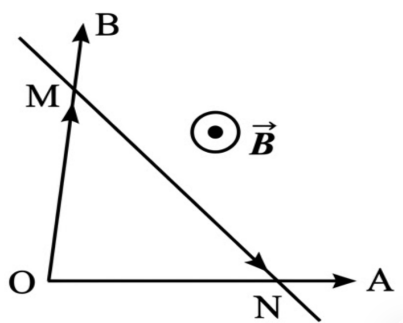
Question de cours (5 pts)

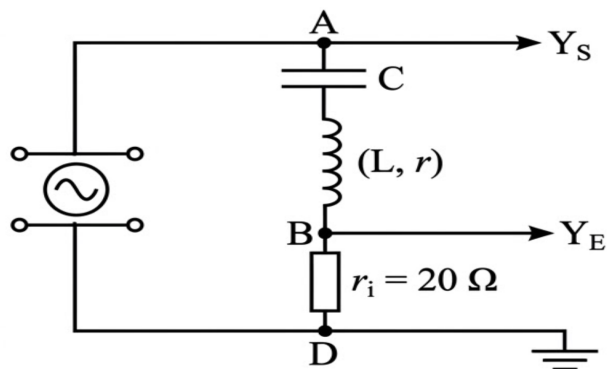
1. Donner les conditions d'interférences lumineuses. *1 pt*
2. Les franges d'interférences sont-elles équidistantes ? *0,5 pt*
3. Qu'appelle-t-on interfrange dans un phénomène d'interférence ? *1 pt*
4. Peut-on obtenir des interférences lumineuses avec des faisceaux provenant de deux lampes de poches ? *1 pt*
5. On réalise des interférences avec le dispositif des fentes de Young. Les ondes lumineuses émises par les sources secondaires ont une fréquence de $5,093.10^{14} \text{ Hz}$.
La différence de marche en un point M du champ d'interférence est $\delta = 5,89 \mu\text{m}$.
 - 5.1. Calculer la longueur d'onde de la lumière. *1 pt*
 - 5.2. Quelle est la nature de la frange au point M ? *0,5 pt*

Exercice 1 : (7 pts)

Deux conducteurs rectilignes OA et OB de même longueur $L = 1\text{m}$, sont soudés en O, perpendiculairement l'un à l'autre. Un troisième conducteur rectiligne se déplace parallèlement à lui-même. Sa direction fait 45° avec le conducteur OA. On désigne par N et M les points de contact avec les conducteurs OA et OB. Le point N se déplace de O vers A avec une vitesse de 25 cm/s et on pose $ON = x$. L'ensemble baigne dans un champ magnétique uniforme normal au plan du circuit et d'intensité $0,1 \text{ T}$.
A l'instant initial ($t = 0$), les points M et N coïncident avec O.

1. Établir l'expression de la surface en fonction du temps. *3 pts*
2. Donner l'expression de la f.e.m. induite dans le circuit et calcule sa valeur maximale. *2 pts*
3. Indique en le justifiant le sens du courant induit dans le circuit. *2 pts*



Exercice 2 (8 pts)

Le circuit ci-dessus est alimenté par un générateur de fréquence N .

Le balayage horizontal est **2 ms/cm** et la sensibilité verticale est de **2 V/cm** pour la voie Y_1 et de **0,25 V/cm** pour la voie Y_2 .

1. A l'aide de la **figure 1**, détermine :

- 1.1. la fréquence du générateur. **1,5 pt**
- 1.2. la résistance interne (r) de la bobine. **1,5 pt**

2. La bobine (L, r) est remplacée par une résistance pure de valeur $R = 60 \Omega$. On observe sur l'écran les courbes de la **figure 2**, avec les mêmes réglages de la figure précédente. Calcule :

- 2.1. le déphasage entre les tensions $u_{AD}(t)$ et $u_{BD}(t)$. **2 pts**
- 2.2. la valeur de la capacité C du condensateur. **1,5 pt**
- 2.3. l'inductance L de la bobine. **1,5 pt**

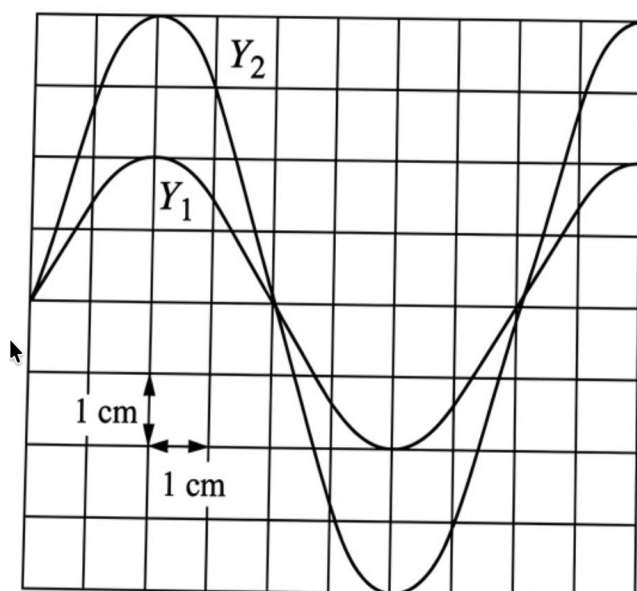


Figure 1

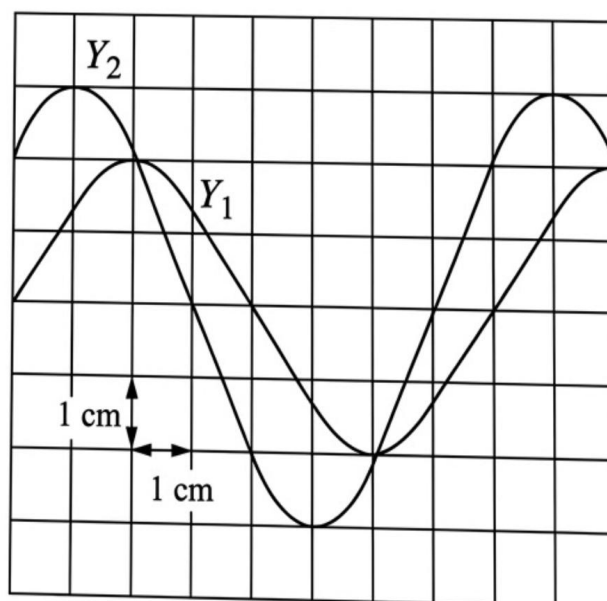


Figure 2

CONCOURS D'ENTREE A L'ISA

DER : Chimie Appliquée (C.A)

EPREUVE DE PHYSIQUE

EXERCICE 1 : 6 pts

La combustion d'un hydrocarbure de formule générale C_XH_Y montre qu'il renferme 85,7% en masse de carbone.

- 1) Trouver une relation simple entre les indices X et Y.
- 2) Quelle est la formule brute de cet hydrocarbure qui renferme 5 atomes de carbone ?
- 3) Quels sont tous les isomères envisageables, sachant que le test à l'eau de dibrome est positif ?

EXERCICE 2 : 8 pts

Pour identifier un composé A de formule brute $C_5H_{12}O$, on réalise les expériences suivantes :

α -) On effectue une oxydation ménagée de A et on obtient un composé B de formule $C_5H_{10}O$.

β -) On caractérise le corps B : traité par la dinitrophénylhydrazine, il donne un précipité jaune, il ne réagit ni avec le réactif de Schiff, ni avec la liqueur de Fehling.

- 1) Quelle est la fonction du composé B qui est caractérisé par les réactions β ?
- 2) Quelle est la fonction du composé A ?
- 3) Quelles sont les formules développées possibles pour le composé B ? En déduire les formules développées possibles et les noms correspondants du composé A.

CONCOURS D'ENTRÉE À L'ISA

SUJET DE PHYSIQUE

DURÉE : 2 Heures

EXERCICE 1

Un point décrit un cercle de rayon $R = 2\text{ m}$ avec une vitesse angulaire de 240 tours par minute. Calculer sa vitesse angulaire en rad.s^{-1} , sa vitesse, et son accélération.

EXERCICE 2

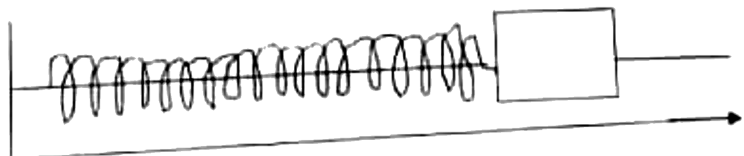
Un jongleur lance une balle de masse m d'un point o , verticalement vers le haut, avec une vitesse v_0 . On constate que le centre d'inertie G de la balle a un mouvement vertical, qu'il atteint une hauteur maximale $h = 1,5\text{ m}$ au-dessus de o puis redescend.

- 1) Établir l'équation différentielle du mouvement.
- 2) Résoudre analytiquement cette équation, et montrer que le mouvement de G comporte une phase montée et une phase descente.
- 3) Déterminer l'expression de l'équation horaire $\overline{OG} = x = f(t)$.
- 4) Calculer la valeur de la vitesse initiale V_0 .

Donnée : valeur du champ de pesanteur : $g = 9,8\text{ m s}^{-2}$.

EXERCICE 3

Un pendule élastique est constitué d'un cylindre de masse $m = 200\text{ g}$ attaché à un ressort de masse négligeable et de raideur $k = 20\text{ N.m}^{-1}$. L'ensemble peut coulisser sans frottement sur une tige horizontale. Quand le cylindre est en équilibre, son centre d'inertie coïncide avec la graduation 0 de l'axe.



- 1) Calculer la période des oscillations de ce pendule élastique.

2) La solution générale de l'équation différentielle du mouvement peut se mettre sous la forme :

$$x = x_m \cos \left(2\pi \frac{t}{T_0} + \varphi_0 \right).$$

Rappeler la signification et l'unité de chacune des lettres de cette expression.

3) On écarte le solide de sa position d'équilibre d'une longueur telle que $x = 2,0\text{m}$ puis on le lance avec une vitesse de composante

$$V_{x_0} = 0,20 \text{ m.s}^{-1}$$

Déterminer l'équation horaire du mouvement.

4) A quel instant le mobile s'arrête-t-il pour la première fois ?

5) Quelle est sa vitesse quand il repasse par la position d'équilibre.

AD-ONE

COLLECTIF DES RESPONSABLES DE L'ISA

(CORES-ISA)

PHYSIQUE SUJET N°3

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE
BAMAKO (U.S.TT-B.)

INSTITUT DES SCIENCES APPLIQUEES DE BAMAKO (ISA)

CONCOURS D'ENTREE A L'INSTITUT DES SCIENCES APPLIQUEES (ISA)

Épreuve de physique

DUREE : 2 H

I-QUESTIONS DE COURS (5 pts)

1. Définir : l'oscillateur mécanique, le satellite géostationnaire, la désintégration α , la flèche d'un projectile. (1 pt)
2. Enoncer la troisième loi de Kepler. (1 pt)
3. Donner le principe de fonctionnement d'un cyclotron. (1 pt)
4. Soit, deux sources secondaires S_1 et S_2 situées à la distance D de l'écran E .
Soit O le point de l'écran situé sur la médiatrice du segment S_1S_2 . Un point quelconque M de l'écran est repéré par sa position $OM = x$. Par ailleurs, le point M est situé à la distance d_1 de S_1 et à la distance d_2 de S_2 .
NB : La distance entre S_1 et S_2 est a .
 - 4.1 Faire un schéma clair. (1 pt)
 - 4.2 Etablir l'expression de la différence de marche. (1 pt)

II-EXERCICES (15 pts)

Exercice 1: Interaction Solénoïde-Aimant : champ magnétique résultant (7 pts)

NB : le champ magnétique terrestre sera négligé dans tout l'exercice.

A l'aide d'une sonde de Hall placée au centre O d'un solénoïde long parcouru par un courant d'intensité I , on mesure la valeur du champ magnétique B_0 en O .

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

$I(A)$	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
$B_0(mT)$	0	3,2	6,7	9,8	13,3	16,5

Le solénoïde de longueur $l = 40 \text{ cm}$ comporte N spires. On donne la perméabilité du vide : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} SI$.

- 1.1 Tracer la courbe $B_0 = f(I)$. (1 pt)
- 1.2 En déduire le nombre N de spires du solénoïde. (1 pt)
- 1.3 On dispose le solénoïde parcouru par un courant descendant et un aimant droit de sorte que leurs axes de symétrie soient coplanaires et orthogonaux. L'extrémité nord de l'aimant étant situé à une distance d du centre O du solénoïde. Pour $d = 15,0 \text{ cm}$, l'aimant crée au point O un champ magnétique d'intensité $B = 9,5 \text{ mT}$.
 - 1.3.1 Faire le schéma du dispositif expérimental. Représenter sur ce schéma, les vecteurs champs magnétiques $\vec{B}_0$ et $\vec{B}$, le champ résultant $\vec{B}_r$ ainsi que l'angle $\alpha = (\vec{B}_r, \vec{B}_0)$. (1 pt)

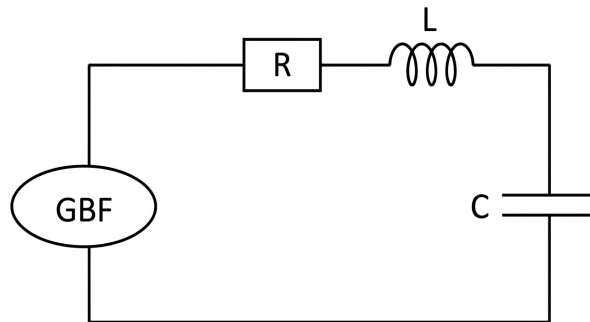
1.3.2 Calculer pour $I = 3,0 \text{ A}$, α et B_r . (2 pts)

1.3.3 Préciser les valeurs minimales et maximales de l'angle α ? (2 pts)

Exercice 2 : La tension efficace aux bornes d'un dipôle RLC (8 pts)

On considère un dipôle RLC où la bobine est pure. Les tensions efficaces aux bornes du résistor, de la bobine et du condensateur sont respectivement :

$$U_R = 8 \text{ V} ; U_L = 2 \text{ V et } U_C = 8 \text{ V}$$



1. Dire en justifiant si l'intensité est en avance ou en retard sur la tension. (1 pt)
2. Calculer la tension efficace U aux bornes de l'ensemble du circuit. (Construction de Fresnel obligatoire) (2 pts)
3. Calculer l'impédance de chaque élément sachant que l'intensité maximale du courant qui parcourt le circuit vaut $I_m = 125 \text{ mA}$. (1 pt)
4. Calculer la fréquence du courant et la capacité du condensateur sachant que l'inductance de la bobine est $L = 0,02 \text{ H}$. (1 pt)
5. Quelle est la puissance moyenne consommée ? (1 pt)
6. Quelle serait l'expression de l'impédance si l'on supprimait la résistance ? (1 pt)
Calculer la valeur de cette impédance. (1 pt)