



Recueil de sujets de concours



École Nationale d'Ingénieurs Abderhamane Baba Touré (ENI-ABT)

Matière : Physique

Niveau : BAC (détenteurs du baccalauréat)

N°	Année	Sujet	Page
1	2026-2027	Physique, BAC – licence L1S1 – TS (2 h)	2
2	2026-2027	Physique, concours blanc CPU, niveau BAC (2 h 30)	3
3	2023-2024	Physique, BAC – licence – TS (2 h)	5
4	2021-2022	Physique, détenteurs du BAC, 1re année (1 h 30)	6
5	2021-2022	Physique, GEEA – GIT – Topo – TSGIM – TSGC (2 h)	7
6	2020-2021	Physique, Géologie – GME – Topo (2 h)	8
7	2019-2020	Physique, Géologie – GME – Topo (2 h)	10
8	2018-2019	Physique, Géologie – GME (2 h)	12
9	2017-2018	Physique, BAC (1 h 30)	14

Nombre de sujets : 9 | 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 

École Nationale d'Ingénieur Abderrahmane Baba Touré ENI-ABT

Concours d'entrée à l'ENI-ABT

2026-2027

Épreuve de physique Niveau Bac

Durée : 2h

Spécialité : Licence L1S1, TS

Exercice 1 : 6 points

À tout réel t , on associe le point $M(t)$ de coordonnées

$$x(t) = \cos t + \sqrt{3} \sin t + 1, \quad y(t) = \cos t - \sqrt{3} \sin t + 1, \quad z(t) = -2 \cos t + 1.$$

1. Calculer $x(t) + y(t) + z(t)$.
2. Calculer $x^2(t) + y^2(t) + z^2(t)$.
3. En déduire que $M(t)$ est toujours élément d'un cercle dont on précisera le centre et le rayon.

Exercice 2 : 6 points

Dans un calorimètre parfaitement adiabatique, à la température ambiante de 21°C , on verse 90 cm^3 d'eau tiède à $30,5^\circ\text{C}$.

La température d'équilibre est 25°C .

- 1) Calculer la capacité calorifique du calorimètre.
- 2) Immédiatement après, on plonge dans le calorimètre $57,1 \text{ g}$ de zinc sortant d'une étuve à $90,2^\circ\text{C}$. La nouvelle température d'équilibre est de $33,2^\circ\text{C}$. Calculer la chaleur massique du zinc.
- 3) On ajoute ensuite 23 cm^3 d'eau prise à la température ambiante. Quel est la nouvelle température d'équilibre ?

On donne : $C_{\text{eau}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.

Exercice 3 : 8 points

Un solénoïde comporte N spires et a une longueur $l = 40 \text{ cm}$.

- 1) Calculer le nombre n de spires par mètre.
- 2) Calculer le diamètre d du fil d'enroulement.
- 3) Sachant que le rayon d'une spire vaut $R = 3,5 \text{ cm}$, calculer la longueur L du fil d'enroulement.
- 4) Peut-on considérer ce solénoïde comme infiniment long ?
- 5) L'intensité du courant qui parcourt ce solénoïde est $I = 2 \text{ A}$. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique $\vec{B}$ à l'intérieur du solénoïde.



Concours Préparatoire Universitaire

Concours blanc 2026-2027

Cycle: Licence

Niveau: Bac

Durée: 2h30min

Épreuve: Physique

Exercice 1 : Cinématique

Un point matériel M se déplace dans un plan. Son mouvement comporte trois phases successives.

Phase 1 - Mouvement rectiligne

Entre les points A et B, le point M se déplace suivant une trajectoire rectiligne confondue avec l'axe (Ox).

À l'instant $t = 0$, il se trouve au point A, choisi comme origine de l'axe (Ox), et possède une vitesse initiale $v_0 = 12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Son accélération est constante et vaut $a = -2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1. Établir les expressions de la vitesse $v(t)$ et de la position $x(t)$ du point M.
2. Déterminer l'instant auquel le mobile s'arrête momentanément.
3. Déterminer la distance parcourue par le mobile avant son arrêt.
4. Le point M peut-il atteindre le point B, situé à 20 m de A, avant de s'arrêter ? Justifier.

Phase 2 - Mouvement circulaire uniforme

À partir du point B, la trajectoire du point M devient circulaire, de rayon $R = 20 \text{ m}$

À son entrée sur cette trajectoire, sa vitesse est $v = 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

On suppose que sa vitesse reste constante pendant cette phase.

5. Déterminer l'accélération tangentielle du point M.
6. Déterminer la norme de son accélération normale.
7. En déduire la norme de l'accélération totale.
8. Représenter qualitativement, en un point quelconque de la trajectoire, les vecteurs vitesse, accélération tangentielle, accélération normale et accélération totale.
9. Déterminer la durée nécessaire pour parcourir un quart de cercle.

Phase 3 - Freinage

À la sortie de la trajectoire circulaire, le point M aborde une portion rectiligne avec une vitesse de $v_0 = 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Sur cette portion, son accélération est constante et opposée au mouvement.

Le mobile doit s'immobiliser exactement après avoir parcouru une distance de $d = 16 \text{ m}$

10. Déterminer l'accélération du mobile pendant le freinage.
11. Déterminer la durée du freinage.

Exercice 2 : Électrostatique

Une charge ponctuelle Q, fixe, est placée au point O'.

Un proton est placé initialement au point O, situé à une distance : $R = 10 \text{ cm}$ de O'. Le point O est choisi comme origine d'un axe (Ox), orienté de O' vers O.

À l'instant $t = 0$, le proton se met en mouvement et se déplace dans le sens positif de Ox.

Dans un premier modèle simplifié, on suppose que la force électrique exercée sur le proton reste constante pendant une durée $\Delta t = 2,0 \mu\text{s}$

Au cours de cette durée, le proton parcourt une distance $d = 5,0 \text{ cm}$

Données : $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

1. Déterminer la nature du mouvement du proton pendant cette phase. Justifier.
2. Déterminer la valeur de l'accélération du proton.

3. Déterminer la valeur de la force électrique exercée sur le proton.
4. En déduire la valeur de la charge Q en précisant son signe.
On abandonne maintenant l'hypothèse selon laquelle la force électrique reste constante.
La charge Q reste fixe tandis que le proton s'éloigne progressivement de sa position initiale.
5. La force électrique exercée sur le proton reste-t-elle constante au cours du mouvement ?
Justifier.
6. En déduire si l'accélération du proton reste constante.
7. Dans le modèle réel, parmi les mouvements suivants, lequel décrit le mieux le mouvement du proton ?
*Mouvement rectiligne uniforme ; Mouvement rectiligne uniformément varié ;
Mouvement rectiligne non uniforme*
Justifier la réponse.

Exercice 3 : Circuit RLC

On considère trois dipôles :

- Un conducteur ohmique de résistance R
 - Un condensateur de capacité C
 - Une bobine de résistance r et d'inductance L
- enfermés dans trois boîtes différentes.

1) On branche successivement les trois dipôles sur une alimentation continue délivrant une tension de 12 V. On mesure l'intensité du courant en régime permanent, on obtient :

- Pour la boîte 1 : $I_1 = 0$ mA
- Pour les boîtes 2 et 3 : $I_2 = I_3 = 240$ mA

Quelles sont les conclusions que l'on peut tirer de ces résultats ?

2) On branche successivement ces trois dipôles sur une alimentation alternative délivrant une tension efficace de 24 V et de fréquence 50 Hz ; on mesure l'intensité efficace du courant traversant chaque dipôle et on obtient :

- Pour la boîte 1 : $I_1 = 75$ mA
- Pour la boîte 2 : $I_2 = 480$ mA
- Pour la boîte 3 : $I_3 = 406$ mA

- a. Calculer les impédances des trois dipôles.
- b. Préciser le contenu de chacune des boîtes.
- c. Déterminer les valeurs de L et C .

3) On monte ces trois dipôles en série. On alimente le circuit en courant alternatif de tension efficace 24 V et de fréquence variable.

- a. Pour quelle fréquence l'intensité et la tension seront-elles en phase ?
- b. Quelle est alors l'intensité efficace du courant ?

Concours d'entrée à l'ENI-ABT

2023-2024

Epreuve de physique

Niveau Bac

Durée : 2h

Spécialité : Licence , TS

Exercice 1 : 4 points

Une particule se déplace sur une trajectoire courbée. Dans un intervalle Δt , sa vitesse est passée de v à $2v$.

Cependant, le changement d'amplitude de sa vitesse s'est avéré être $|\Delta \vec{v}| = \sqrt{5} v$

Que pouvez-vous dire de la direction de la vitesse au début et fin de l'intervalle (Δt) ?

Exercice 2 : 6 points

Un astronaute emporte un paquet de sucre de masse $m = 1\text{ kg}$ sur la Lune. Déterminer la masse et le poids du paquet de sucre sur la Lune. On donne masse de la lune $M_L = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$; Rayon de la Lune $R_L = 17,37 \times 10^5 \text{ m}$.

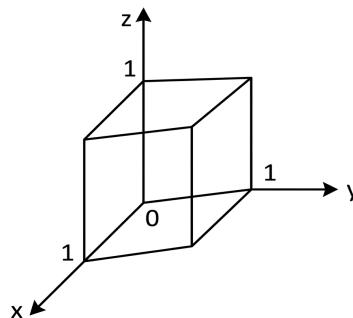
Exercice 3 : 6 points

Une charge électrique ponctuelle de -10^{-6} C est placée en un point O d'un axe Ox. Trouver la valeur de la charge qu'il faut placer au point M, tel que $OM = 5\text{ cm}$, pour que ces deux charges exercent entre elles une force répulsive d'intensité $F = 3,6\text{ N}$.

Exercice 4 : 4 points

Soit $\vec{V}$ le champ vectoriel crée au point M tel que $\vec{V}(M) = 4xz \vec{i} - y^2 \vec{j} + yz \vec{k}$

Calculer le flux de ce champ de vecteurs à travers la surface du cube limité par $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $z = 1$.



Concours d'entrée à l'ENI-ABT 2021-2022

Epreuve de physique

Durée : 1h 30

DÉTENTEURS DU BACCALAUREAT

Admission en 1^{ère} année

Exercice 1 : 8 points

La fréquence de rotation d'une meule passe entre $t=0$ et $t=4s$ de 100 à 1000 $tr.min^{-1}$. On suppose que le mouvement est circulaire uniformément accéléré

1. Quelle est l'accélération angulaire de la meule entre 0 et 4s ?
2. Quelle est l'expression de la vitesse angulaire en fonction du temps entre 0 et 4s ?
3. Quelle est la vitesse angulaire à $t=3s$? Quel est le nombre de tours effectués entre 0 et 4s ?

Exercice 2 : 12 points

Un fil de cuivre BC, rectiligne de longueur l , de masse volumique μ et de diamètre D , est suspendu par deux fils conducteurs AB et CD, infiniment flexibles de longueur L et de masse négligeable. On fait passer un courant d'intensité I dans le sens ABCD. Un aimant en parallèle crée entre les branches un champ magnétique uniforme B que l'on suppose brusquement limité à une largeur d dans la direction perpendiculaire au plan du fer à cheval.

- a) Indiquer par un schéma comment, il faut placer l'aimant pour que BC puisse être soulevé par une force électromagnétique verticale.
- b) Calculer le poids de la barre BC.
- c) Quelle est l'intensité minimale du courant permettant ce soulèvement ? (voir figure1)

Données : $\mu=8,85.10^3 kg.m^{-3}$; $B=5.10^{-2} T$; $l=10cm$; $D=1,5mm$; $L=1m$; $d=4cm$; $I=0,1A$.

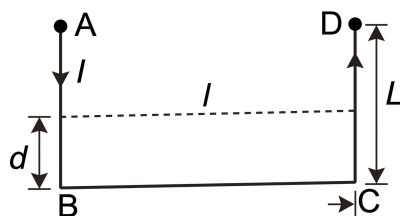
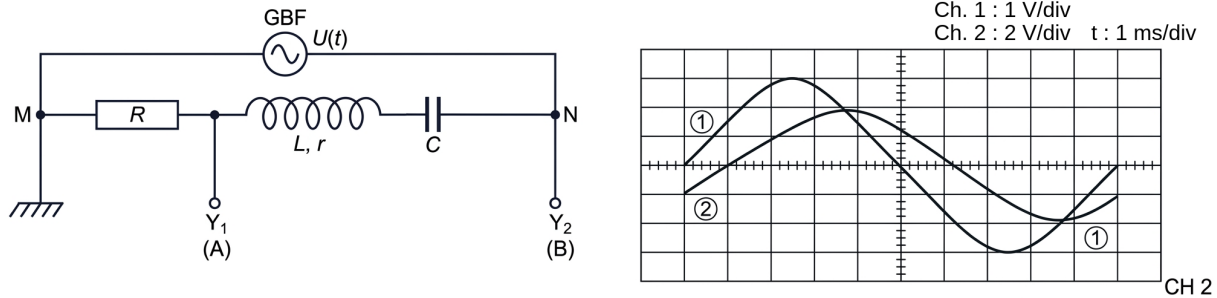


Figure1

Bonne Chance.

Spécialités : GEEA, GIT, TOPO, TSGIM, TSGC**Epreuve de :** Physique **Durée :** 2heures**Exercice1 :**

Un dipôle MN est constitué par l'association en série d'un condensateur ohmique de résistance $R = 40 \Omega$, d'une bobine de résistance r et d'inductance L et d'un condensateur de capacité $C = 5 \mu F$. Le dipôle est alimenté par un générateur de basse fréquence qui impose une tension $u = U_m \cos \omega t$ (figure a).



Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser les tensions $u_1(t)$ aux bornes de R (sur la voie A), et $u_2(t)$ aux bornes de MN (sur la voie B). Les réglages de l'oscilloscope sont les suivant :

- balayage : 1ms par division
- voie A : 1V par division ; voie B : 2V par division.

L'oscillogramme est présenté sur la figure b.

- 1- A partir de l'oscillogramme déterminer la période et la pulsation de la tension et du courant.
- 2- Déterminer les valeurs maximales U_m et I_m de la tension instantanée $u(t)$ aux bornes du circuit et de l'intensité instantanée. Calculer l'impédance du dipôle MN.
- 3- Toujours à l'aide de l'oscillogramme déterminer le déphasage entre la tension u et l'intensité et donner l'expression de cette intensité instantanée.
- 4- Calculer la puissance moyenne consommée dans le dipôle MN.
- 5- Déterminer la résistance et l'inductance de la bobine.

Exercice2 :

Une automobile, assimilable à un solide de $m = 1200 \text{ kg}$; gravit une route rectiligne de pente 10% à la vitesse constante de 90km/h. En dehors du poids aucune ne s'oppose à l'avancement du véhicule.

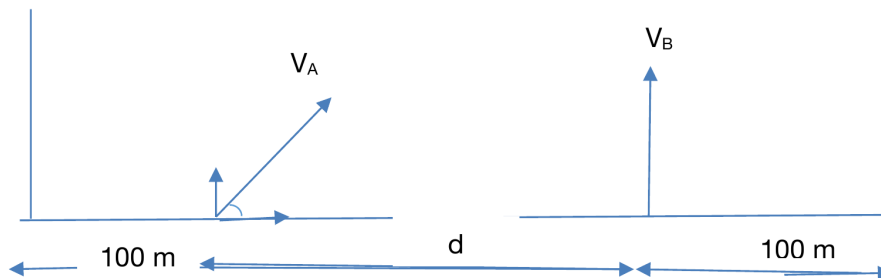
- 1- Calculer la valeur de la force motrice f_m .
 - 2- A une date que l'on choisit comme origine ($t=0$), le moteur est coupé et la voiture poursuit son ascension en roue libre.
 - a- A quelle date t_1 la voiture s'immobilise-t-elle ?
 - b- Quelle distance x_1 a-t-elle parcouru depuis l'arrêt du moteur ?
 - c- Reprendre la question b- en supposant désormais que le véhicule est soumis à une force de freinage $\vec{f}$ d'intensité $f = 300 \text{ N}$.
- On donne $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

Spécialités : Géologie, GME & Topo **Epreuve de :** Physique

Durée : 2heures

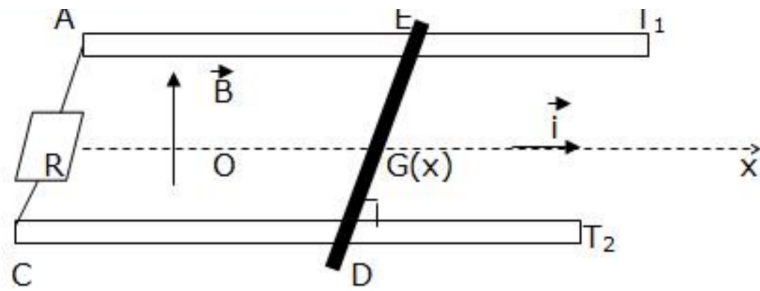
Exercice1 : Deux fusées A et B doivent être tirées simultanément à partir de deux points O et P situés sur le sol et distants de $d = 30\text{m}$. Les fusées vont exploser à la date $t_1 = 4\text{s}$ après leur lancement. L'une B est tirée de P avec une vitesse V_B verticale, l'autre A est tirée de O avec une vitesse V_A inclinée de α par rapport à l'horizontale et située dans un plan vertical passant par P. $V_A = 51,4\text{m/s}$ et $V_B = 50\text{m/s}$

- 1- Dans le repère (o, i, j) établir les équations des mouvements de chaque fusée après leur lancement, instant choisi comme initial. Préciser la nature et donner l'allure de la trajectoire.
- 2- Déterminer α de la vitesse V_A pour que l'explosion ait lieu à la verticale de P.
- 3- Quelle est la distance qui sépare les deux fusées au moment de l'explosion ?
- 4- Les barrières de sécurité pour les spectateurs sont installées de façon à respecter la distance de 100m des points de lancement O et P. ces spectateurs sont-ils en sécurité lors de la retombée des fusées en cas de non-explosion en altitude ? On donne $g = 9,8\text{m/s}^2$



Exercice2

Une tige T se déplace sans frottement à la vitesse constante $\vec{V} = V\vec{i}$ sur deux glissières rectilignes T_1 et T_2 , horizontales et parallèles, distantes de L. La tige T est perpendiculaire aux glissières (figure). On exerce une force $\vec{F} = F\vec{i}$



La tige, les glissières et la résistance R constituent un circuit électrique, lequel est placé dans un champ magnétique uniforme vertical B d'intensité $B = 0,4T$.

- 1- Expliquer pourquoi il apparaît un courant induit dans le circuit.
- 2- Quel est le sens du courant induit ?
- 3- Le circuit est orienté dans le sens du courant induit. Montrer que le flux du champ magnétique à travers la surface délimitée par le circuit s'écrit :

$$\phi = \phi_0 + at$$

Où a est une constante que l'on déterminera.

- 4- En déduire la f.é.m e induite dans le circuit et l'intensité du courant. (On négligera la résistance des rails et de la tige devant R).
- 5- Analyser les forces qui s'exercent sur la tige. Quelle force F doit-on exercer sur la tige pour maintenir sa vitesse constante ?
- 6- Application numérique : $L = 12cm$; $v = 2m.s^{-1}$; $R = 2 \Omega$.

Calculer e et F .

Spécialités : Géologie, GME & Topo **Epreuve de :** Physique

Durée : 2heures

Exercice1 : 8pts

On introduit dans un spectrographe de masse des ions potassium ${}^{A_1}_{19}\text{K}$ et ${}^{A_2}_{19}\text{K}$ (A_1 et A_2 désignent les nombres de masse) de même charge q et de masse respectives m_1 ; m_2 .

En O_1 la vitesse des ions est établie entre les plaques P_1 et P_2 .

1- Représenter sur un schéma le champ électrique $\vec{E}$ régnant entre les plaques P_1 et P_2 .

a) Préciser le signe de $U = V_{P_1} - V_{P_2}$.

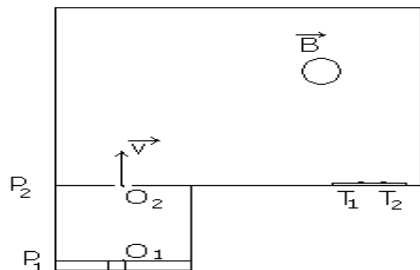
b) Exprimer les vitesses V_1 et V_2 en fonction de q , U et des masses respectives m_1 et m_2 .

2- Les ions pénètrent ensuite dans la chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal au plan de la figure.

a) Quel doit être le sens de $\vec{B}$ pour que les ions soient déviés vers la plaque sensible.

b) Exprimer littéralement les rayons R_1 et R_2 de leur trajectoire en fonction de U , q , B , et de leurs masses respectives m_1 et m_2 .

c) Deux tâches T_1 et T_2 se forment sur la plaque sensible. En admettant que le rapport des masses des ions est égal au rapport des nombres de masses. Calculer la valeur de A_2 sachant que $A_1 = 39$; $O_2T_1 = 102,9\text{cm}$; $O_2T_2 = 106,8\text{cm}$. La tâche T_1 correspond aux ions de m_1 .



Exercice2 : 12pts

Un ressort de masse négligeable à spires non jointives est accroché à l'une de ses extrémités A, au bâti d'une table. Celle-ci est inclinée par rapport au plan horizontal d'un angle $\alpha = 25^\circ$.

A l'autre extrémité B du ressort est accroché un solide autoporteur S dont la masse vaut 570g. La longueur du ressort à vide vaut $l_0 = 16\text{cm}$. Lorsque le solide S est accroché en B la longueur du ressort à l'équilibre devient $l = 29,6\text{cm}$.

1- Calculer la raideur K du ressort.

2- On tire le solide d'une longueur $a = 7\text{cm}$ vers le bas et on le lâche sans vitesse à $t = 0\text{s}$.

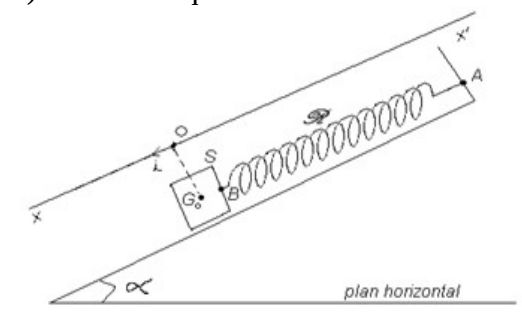
On prendra comme origine spatiale la position G_0 du centre d'inertie G du solide S à

l'équilibre. L'abscisse x de G à l'instant t sera déterminée sur l'axe $(O, \vec{i})$.

a) Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement.

b) Calculer la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur.

c) Donner l'équation horaire du mouvement du solide S. (on donne $g = 10\text{ms}^{-2}$)



Concours et tests d'entrée à l'ENI-ABT 2018-2019

Détenteurs de baccalauréat

Spécialités : Géologie et Génie Mécanique et Energie

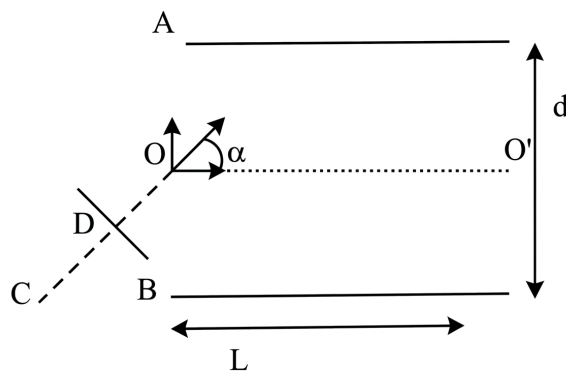
Epreuve de : Physique **Durée :** 2heures

Exercice1 : 8pts

Un condensateur plan est constitué de deux plaques métalliques et rectangulaire horizontale A et B de longueur L et séparé par une distance d. On raisonnera dans le repère (o, i, j, k) constituant le trièdre direct orthonormé.

Le point O est équidistant des 2 plaques.

Un faisceau homocinétique de proton émit en C à vitesse nul, est accéléré entre les points C et D, situé dans le plan (o,i, j). Il pénètre en haut en formant l'angle α avec i. Dans le condensateur E est supposé uniforme.



1- Après avoir indiqué en le justifiant le signe de $V_D - V_C$, calculer en fonction de $U = |V_D - V_C|$ la vitesse V_0 de pénétration dans le champ électrique uniforme.

AN : $U = 10^3 \text{ V}$; $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

2- Indiquer en le justifiant le signe de $V_A - V_B$ tel que le faisceau de proton puisse passé par le point $O' (L, 0, 0)$.

Donner l'équation de la trajectoire du proton dans le repère (O, i, j) en fonction de U,

$U' = |V_A - V_B|$, α et d.

Quelle est la nature du mouvement des protons.

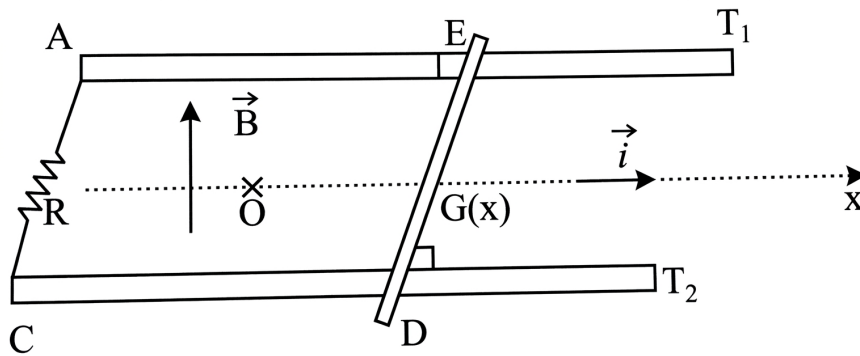
Calculer la valeur numérique de U' qui permet de réaliser la sortie en O' pour $\alpha = 30^\circ$; $L = 20 \text{ cm}$; $d = 7 \text{ cm}$.

3- Dans le cas où la tension U a la valeur précédemment calculée, déterminer à quelle distance minimale du plateau supérieur passe le faisceau de proton.

NB : Toute l'expérience a lieu dans le vide et on négligera la force de pesanteur.

Exercice2 : 12pts

Une tige T se déplace sans frottement à la vitesse constante $\vec{V} = V\vec{t}$ sur deux glissières rectilignes T_1 et T_2 , horizontales et parallèles, distantes de L . La tige T est perpendiculaire aux glissières (figure). On exerce une force $\vec{F} = F\vec{t}$



La tige, les glissières et la résistance R constituent un circuit électrique, lequel est placé dans un champ magnétique uniforme vertical B d'intensité $B = 0,4T$.

- 1- Expliquer pourquoi il apparaît un courant induit dans le circuit.
- 2- Quel est le sens du courant induit ?
- 3- Le circuit est orienté dans le sens du courant induit. Montrer que le flux du champ magnétique à travers la surface délimitée par le circuit s'écrit :

$$\phi = \phi_0 + at$$

Où a est une constante que l'on déterminera.

- 4- En déduire la f.é.m e induite dans le circuit et l'intensité du courant. (On négligera la résistance des rails et de la tige devant R).
- 5- Analyser les forces qui s'exercent sur la tige. Quelle force F doit-on exercer sur la tige pour maintenir sa vitesse constante ?
- 6- Application numérique : $L = 12cm$; $v = 2m.s^{-1}$; $R = 2\Omega$.
Calculer e et F .

Concours d'entrée à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs ENI/ABT 2017/2018

Epreuve : *Physique*

Niveau d'entrée : *BAC*

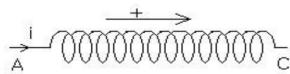
Cycle : *Licence (GIT, GME, TOPO) ; TS (GC, GIM)*

Durée : *1h30*

Exercice 1:

On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ U.S.I.}$

Soit un solénoïde (A,C) de résistance négligeable, de longueur $\ell = 1\text{m}$. Il comporte 500 spires circulaires, de rayon $r = 10\text{cm}$. L'orientation choisie pour l'intensité i est de A vers C.



1-) Il est parcouru par un courant d'intensité $i=5\text{A}$. Donner les caractéristiques du champ magnétique créé dans la région centrale du solénoïde par le passage de i .

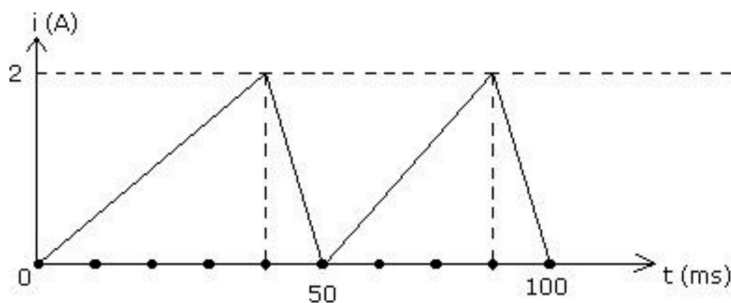
2-) Etablir l'expression de l'auto-inductance L du solénoïde en fonction de ses caractéristiques. Calculer sa valeur numérique en prenant $\pi^2 = 10$.

3-) Ce solénoïde est maintenant parcouru par un courant $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure ci-dessous.

Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans le solénoïde dont les bornes A et C sont reliées à un oscilloscope afin de visualiser la tension U_{AC} .

a) Donner l'expression de la tension U_{AC} au cours des deux phases pour t variant de 0 à 50ms.

b) Tracer la courbe $U_{AC}(t)$ visualisée à l'oscilloscope sachant que : la base de temps est réglée sur 10ms/cm. La sensibilité verticale est de 0,5V/cm.



Exercice 2 :

Deux fusées A et B doivent être tirées simultanément à partir de deux points O et P situés sur le sol et distants de $d = 30\text{m}$. Les fusées vont exploser à la date $t_1 = 4\text{s}$ après leur lancement. L'une B est tirée de P avec une vitesse V_B verticale, l'autre A est tirée de O avec une vitesse V_A inclinée de α par rapport à l'horizontale et située dans un plan vertical passant par P.

$V_A = 51,4\text{m/s}$ et $V_B = 50\text{m/s}$

- 1- Dans le repère (o, i, j) établir les équations des mouvements de chaque fusée après leur lancement, instant choisi comme initial. Préciser la nature et donner l'allure de la trajectoire.
- 2- Déterminer α de la vitesse V_A pour que l'explosion ait lieu à la verticale de P.
- 3- Quelle est la distance qui sépare les deux fusées au moment de l'explosion ?
- 4- Les barrières de sécurité pour les spectateurs sont installées de façon à respecter la distance de 100m des points de lancement O et P. ces spectateurs sont-ils en sécurité lors de la retombée des fusées en cas de non-explosion en altitude ?
- 5- On donne $g = 9,8\text{m/s}^2$

