ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE **Session 2007**

CONCOURS DE RECRUTEMENT D'ELEVES INGENIEURS DU CONTROLE DE LA NAVIGATION AERIENNE

◆

Epreuve commune obligatoire de PHYSIQUE

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

◆

Ce sujet comporte :

1 page de garde
2 pages d'instructions pour remplir le QCM
1 page d'avertissement
14 pages de texte numérotées de 1 à 14

◆

CALCULATRICE AUTORISEE

ÉPREUVE COMMUNE OBLIGATOIRE DE PHYSIQUE

A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

L'épreuve «commune obligatoire de physique» de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

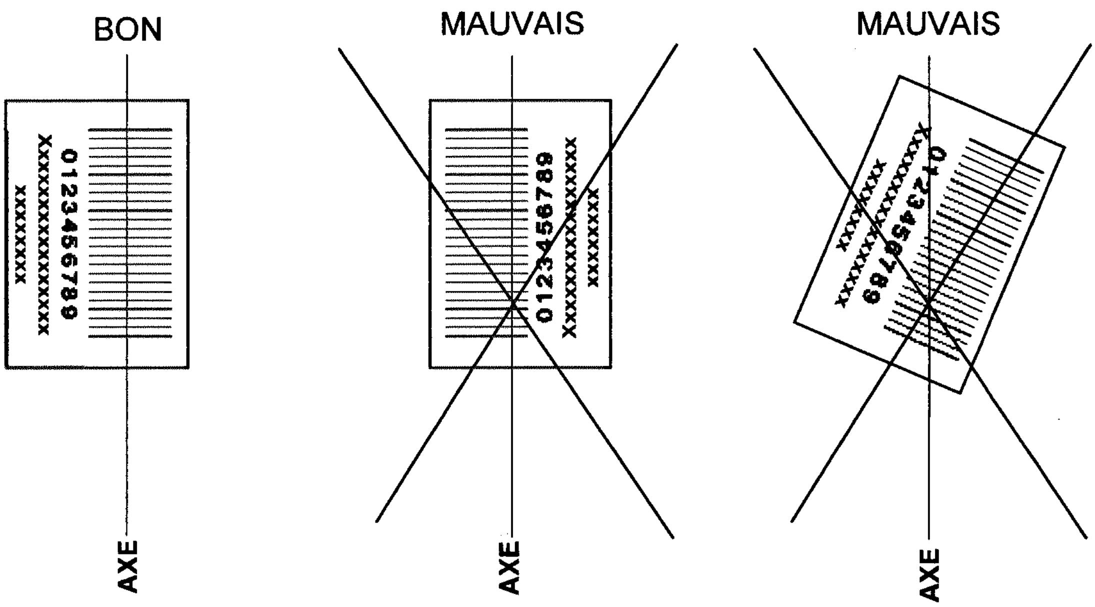
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

1) Vous devez coller dans la partie droite prévue à cet effet, **l'étiquette correspondant à l'épreuve que vous passez,** c'est-à-dire épreuve commune obligatoire de physique (voir modèle ci-dessous).

POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, le trait vertical matérialisant l'axe de lecture du code à barres (en haut à droite de votre QCM) doit traverser la totalité des barres de ce code.

EXEMPLES :



2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un STYLO BILLE ou une POINTE FEUTRE de couleur NOIRE.
3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.
5) Cette épreuve comporte 40 questions obligatoires, certaines, de numéros consécutifs, peuvent être liées. La liste de ces questions est donnée avant l'énoncé du sujet lui-même.
Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

6) A chaque question numérotée entre 1 et 40, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 41 à 100 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases a, b, c, d, e.
Pour chaque ligne numérotée de 01 à 40, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

► soit vous décidez de ne pas traiter cette question,
la ligne correspondante doit rester vierge.

► soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse :
vous devez noircir l'une des cases a, b, c, d.

► soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes :
vous devez noircir deux des cases a, b, c, d et deux seulement.

► soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées a, b, c, d n'est bonne :
vous devez alors noircir la case e.

Attention, toute réponse fausse entraîne pour la question correspondante une pénalité dans la note.

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

Exemple I : Question 1 :
Pour une mole de gaz réel :
a) $\lim_{P\to 0}(PV) = RT$, quelle que soit la nature du gaz.
b) $PV = RT$ quelles que soient les conditions de pression et température.
c) Le rapport des chaleurs massiques dépend de l'atomicité.
d) L'énergie interne ne dépend que de la température.

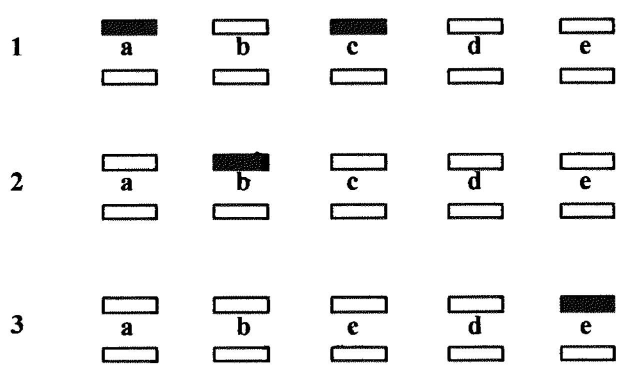
Exemple II : Question 2 :
Pour un conducteur ohmique de conductivité électrique σ, la forme locale de la loi d'OHM est :

a) $\vec{j} = \dfrac{\vec{E}}{\sigma}$ b) $\vec{j} = \sigma\vec{E}$ c) $\vec{E} = \sigma^2\vec{j}$ d) $\vec{j} = \sigma^2\vec{E}$

Exemple III : Question 3 :

a) Le travail lors d'un cycle monotherme peut être négatif.
b) Une pompe à chaleur prélève de la chaleur à une source chaude et en restitue à la source froide.
c) Le rendement du cycle de CARNOT est $1 + \dfrac{T_2}{T_1}$
d) Le phénomène de diffusion moléculaire est un phénomène réversible.

Vous marquerez sur la feuille réponse :



AVERTISSEMENT

Questions liées :

01 - 02 - 03 - 04 - 05
06 - 07 - 08 - 09 - 10

11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19

20- 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29

30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40

Question 1 :

On considère un milieu neutre infini conducteur homogène et isotrope constitué d'ions immobiles et d'électrons libres (ces derniers ont une masse m et une charge $-e$, ils assurent la conduction électrique). Le milieu est caractérisé par ε_0 et μ_0 (respectivement la permittivité et la perméabilité du vide).

On néglige les interactions électrons - électrons et pour tenir compte de l'interaction des électrons avec les ions du milieu, on considère une force macroscopique du type frottement visqueux de la forme $\vec{f} = -\alpha m\vec{v}$, dans laquelle $\vec{v}$ est la vitesse des électrons et α une constante qui dépend des propriétés du milieu.

Dans toute la suite de l'exercice, on admettra que le module de la vitesse des électrons est petite devant la vitesse de la lumière dans le vide ($v << c$).

On note ρ la densité d'électrons par unité de volume. Exprimer, en régime permanent, la conductivité du milieu γ_0 dans le cas où l'on applique un champ électrique constant et uniforme.

A) $\gamma_0 = \dfrac{\alpha m}{\rho e^2}$	**B)** $\gamma_0 = \dfrac{\rho e^2}{\alpha \mu_0}$
C) $\gamma_0 = \dfrac{\rho e^2}{\alpha m}$	**D)** $\gamma_0 = \dfrac{\rho e}{\alpha \varepsilon_0}$

Question 2 :

On impose maintenant au milieu une onde électromagnétique plane. On choisi le repère cartésien $(O, \overrightarrow{e_x}, \overrightarrow{e_y}, \overrightarrow{e_z})$, tel que le champ électrique $\vec{E}$ soit normal à l'axe Ox. On donne : $\vec{E} = \vec{E}_0 \exp[i(\omega t - kx]$ dans lequel $\vec{E}_0$ est un vecteur fixe.

On peut négliger, dans la force de Lorentz, l'action du champ magnétique devant celle du champ électrique, parce que :

A) $\vec{B}$ est colinéaire à $\vec{v}$.
B) $\vec{B}$ est nul.
C) Le champ magnétique n'agit jamais sur les électrons.
D) $\left\| \dfrac{q\vec{v} \wedge \vec{B}}{q\vec{E}} \right\| << \dfrac{v}{c}$

Question 3 :

On se place dans le cadre des hypothèses de la question 2. En régime permanent (ou régime forcé), l'expression de la conductivité complexe est :

A) $\gamma = \dfrac{\gamma_0}{1+i\omega/\alpha}$	**B)** $\gamma = \gamma_0(1-i\omega/\alpha)$
C) $\gamma = \gamma_0(1+i\omega/\alpha)$	**D)** $\gamma = \dfrac{\gamma_0}{1-i\omega/\alpha}$

Question 4 :

Quelles sont parmi les relations suivantes celles qui sont compatibles avec les équations de Maxwell dans le problème traité ?

A) $\dfrac{k}{\omega}\vec{e}_x \wedge \vec{E} = \vec{B}$

B) $\vec{B} = B\vec{e}_x$

C) $ik\vec{e}_x \wedge \vec{B} = -\left(\mu_0\gamma + i\dfrac{\omega}{c^2}\right)\vec{E}$

D) $k\vec{e}_x \wedge \vec{B} = \dfrac{\omega}{c^2}\vec{E}$

Question 5 :

En déduire la relation de dispersion :

A) $k^2 = -i\omega\mu_0\gamma$

B) $k^2 = \dfrac{\omega^2}{c^2}$

C) $k^2 = \omega\mu_0\gamma$

D) $k^2 = \dfrac{\omega^2}{c^2} - i\omega\mu_0\gamma$

Question 6 :

On considère une spire, de centre O et de rayon R, parcourue par un courant I. On cherche le champ magnétique $\vec{B}_s(M)$ créé par la spire en un point M quelconque de son axe (Oz).

On note α l'angle sous lequel on voit n'importe quel point de la spire depuis le point M et μ_0 la perméabilité du vide.

A) $\vec{B}_s(M) = \dfrac{\mu_0 I}{2R}\cos\alpha\,\vec{e}_z$

B) $\vec{B}_s(M) = \dfrac{\mu_0 I}{2R}\cos^3\alpha\,\vec{e}_z$

C) $\vec{B}_s(M) = \dfrac{\mu_0 I}{2R}\sin\alpha\,\vec{e}_z$

D) $\vec{B}_s(M) = \dfrac{\mu_0 I}{2R}\sin^3\alpha\,\vec{e}_z$

Question 7 :

On considère maintenant un solénoïde de longueur L constitué d'une association de η spires identiques à la précédente. On note $\rho = \dfrac{\mathrm{d}\eta}{\mathrm{d}z}$ le nombre de spire par unité de longueur.

Donner l'expression du champ magnétique élémentaire $\mathrm{d}\vec{B}(M)$ créé par un élément (centré en O) de longueur $\mathrm{d}z$ du solénoïde en un point M quelconque de son axe (Oz) :

A) $\mathrm{d}\vec{B}(M) = \rho\vec{B}_s(M)\mathrm{d}z$

B) $\mathrm{d}\vec{B}(M) = \eta\vec{B}_s(M)\mathrm{d}z$

C) $\mathrm{d}\vec{B}(M) = 0.5\rho\vec{B}_s(M)\mathrm{d}z$

D) $\mathrm{d}\vec{B}(M) = 0.5\eta\vec{B}_s(M)\mathrm{d}z$

Question 8 :

Etablir l'expression du champ magnétostatique en un point M de l'axe du solénoïde. On note α_1 et α_2 les angles sous lesquels on voit, respectivement, les faces nord et sud du solénoïde depuis le point M.

A) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I \rho}{2}(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)\vec{e}_z$

B) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I \rho}{2}(\sin^3\alpha_2 - \sin^3\alpha_1)\vec{e}_z$

C) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I \rho}{2}(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)\vec{e}_z$

D) $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I \rho}{2}(\cos^3\alpha_2 - \cos^3\alpha_1)\vec{e}_z$

Question 9 :

On fait tendre la longueur L du solénoïde précédent vers l'infini. On note δ la distance entre l'axe du solénoïde et un point M quelconque dans l'espace. On cherche l'expression du champ magnétostatique au point M.

A) $\vec{B}(M) = \mu_0 \rho I \,\vec{e}_z$ si $\delta > R$

B) $\vec{B}(M) = \mu_0 \rho I \,\vec{e}_z$ si $\delta < R$

C) $\vec{B}(M) = \vec{0}$ si $\delta < R$

D) $\vec{B}(M) = \vec{0}$ si $\delta > R$

Question 10 :

Déterminer, dans le cas du solénoïde infini, l'expression de la norme *A(M)* du potentiel vecteur $\vec{A}(M)$ au point M.

A) $A(M) = \frac{\mu_0 \rho I\, \delta}{2}$ si $\delta < R$

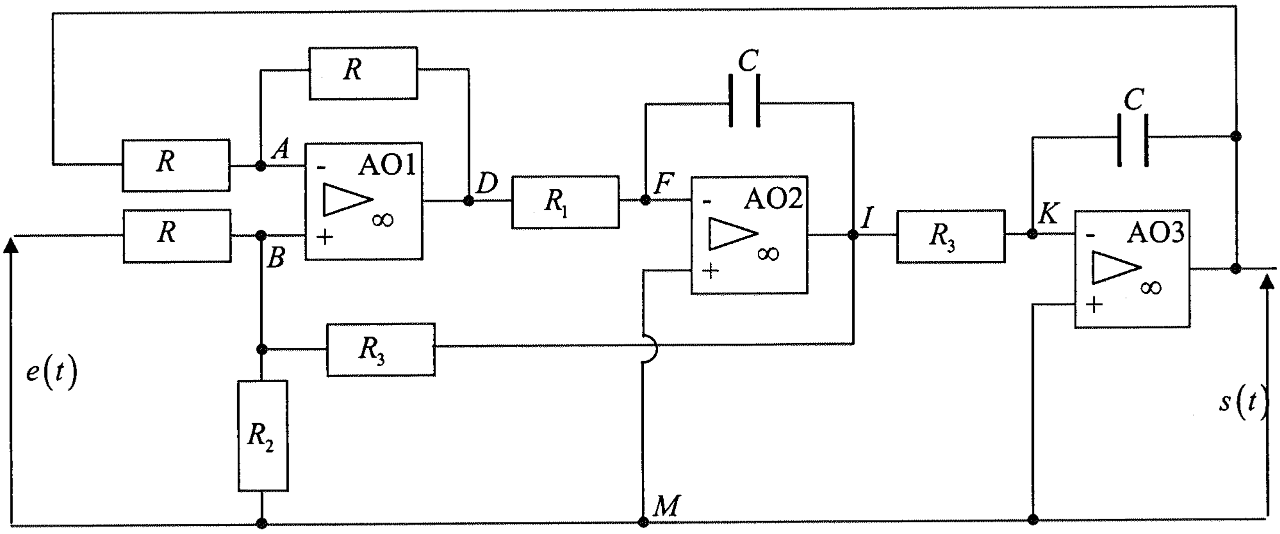
B) $A(M) = \frac{\mu_0 \rho I\, \delta}{2}$ si $\delta > R$

C) $A(M) = \frac{\mu_0 \rho I\, R^2}{2\delta}$ si $\delta > R$

D) $A(M) = \frac{\mu_0 \rho I\, R^2}{2\delta}$ si $\delta < R$

Question 11 :

On réalise le montage ci-dessous, qui utilise des amplificateurs opérationnels considérés comme idéaux. On note $e(t)$ et $s(t)$ respectivement les tensions sinusoïdales d'entrée et de sortie du montage. Toutes les autres notations sont consignées sur le schéma. On donne : $R = 1\,\text{k}\Omega$, $R_1 = R_3 = 10\,\text{k}\Omega$, $R_2 = 1{,}1\,\text{k}\Omega$, $C = 10\,\text{nF}$ et $E = 4\,\text{V}$ (valeur efficace de la tension d'entrée).



On note $\underline{e}$, $\underline{s}$, $\underline{u_{PQ}}$, les valeurs efficaces complexes associées respectivement aux tensions d'entrée $e(t)$, tension de sortie $s(t)$ et tension $u_{PQ}(t)$ entre deux points P et Q quelconques du montage.

On étudie d'abord le premier amplificateur opérationnel AO1. Les relations suivantes sont vérifiées :

A) $\underline{u_{DM}} = -\underline{s}$

B) $\underline{u_{AM}} = \underline{s}$

C) $\underline{u_{BM}} = \frac{1}{2}\left(\underline{s} + \underline{u_{DM}}\right)$

D) $\underline{u_{AB}} = 0$

Question 12 :

A) $\underline{e} = \frac{R + R_2}{R_2}\underline{u_{BM}}$

B) $\underline{u_{AM}} = \underline{u_{BM}}$

C) $\underline{u_{BM}} = -\frac{R_2}{R}\underline{e}$

D) $\underline{u_{AD}} = \frac{1}{2}\left(\underline{s} + \underline{u_{DM}}\right)$

Question 13 :

A) $\frac{1}{2}\left(\underline{s}+\underline{u_{DM}}\right)=\frac{R_2R_3}{R_2R_3+RR_3+RR_2}\left(\underline{e}+\frac{R}{R_3}\underline{u_{IM}}\right)$	**B)** $\frac{1}{2}\left(\underline{s}+\underline{u_{DM}}\right)=\frac{R_2R_3}{R_2R_3+RR_3+RR_2}\left(\underline{e}+\frac{R_3}{R}\underline{u_{IM}}\right)$
C) $\frac{1}{2}\left(\underline{s}+\underline{u_{DM}}\right)=\frac{R_2R_3+RR_3+RR_2}{R_2R_3}\left(\underline{e}+\frac{R}{R_3}\underline{u_{IM}}\right)$	**D)** $\frac{1}{2}\left(\underline{s}+\underline{u_{DM}}\right)=\frac{R_2R_3+RR_3+RR_2}{R_2R_3}\left(\underline{e}+\frac{R_3}{R}\underline{u_{IM}}\right)$

Question 14 :

De l'étude du deuxième amplificateur opérationnel AO2, on en déduit :

A) $\underline{u_{DM}}=-jR_1C\omega\underline{u_{IM}}$	**B)** $\underline{u_{IF}}=\underline{u_{DF}}$
C) $\underline{u_{DM}}=-\frac{R_1}{jC\omega}\underline{u_{IM}}$	**D)** $\underline{u_{FM}}=0$

Question 15 :

L'étude du troisième amplificateur opérationnel AO3 permet d'obtenir :

A) $\underline{u_{IM}}=-jR_3C\omega\underline{s}$	**B)** $\underline{u_{IK}}=-\frac{j}{R_3C\omega}\underline{s}$
C) $\underline{u_{IM}}=-\frac{R_3}{jC\omega}\underline{s}$	**D)** $\underline{u_{IK}}=-\frac{jC\omega}{R_3}\underline{s}$

Question 16 :

Les relations précédentes permettent d'obtenir :

A) $\underline{s}=-R_1R_3C^2\omega^2\underline{u_{DM}}$	**B)** $\underline{s}=-\frac{R_1}{R_3}\underline{u_{DM}}$
C) $\underline{s}=-\frac{1}{R_1R_3C^2\omega^2}\underline{u_{DM}}$	**D)** $\underline{s}=-\frac{R_3}{R_1}\underline{u_{DM}}$

Question 17 :

On définit la fonction de transfert du montage par la fonction $\underline{H}(j\omega)=\frac{\underline{s}}{\underline{e}}$. Cette fonction peut se mettre sous la forme : $\underline{H}(j\omega)=\dfrac{G}{1+2jm\dfrac{\omega}{\omega_o}+\left(j\dfrac{\omega}{\omega_o}\right)^2}$ avec :

A) $G=\dfrac{2RR_2}{RR_2+RR_3+R_2R_3}$	**B)** $G=\dfrac{RR_2+RR_3+R_2R_3}{2RR_2}$
C) $G=\dfrac{2RR_3}{RR_2+RR_3+R_2R_3}$	**D)** $G=\dfrac{RR_2+RR_3+R_2R_3}{2RR_3}$

Question 18 :

A) $m=\dfrac{R_1R_2R_3}{2\sqrt{R_1R_3}\left(RR_2+RR_3+R_2R_3\right)}$	**B)** $\omega_o=\dfrac{1}{C\sqrt{R_1R_3}}$
C) $m=\dfrac{R_1R_2R_3}{2\sqrt{RR_3}\left(RR_2+RR_3+R_2R_3\right)}$	**D)** $\omega_o=\dfrac{1}{C}\sqrt{\dfrac{R_2}{R_1^2R_3}}$

Question 19 :

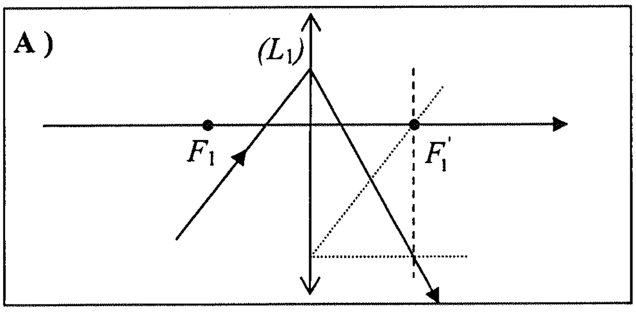
L'application numérique donne approximativement :

A) $G=0{,}0995$	**B)** $m=0{,}079$
C) $G=0{,}9050$	**D)** $\omega_o=33.166$ rad.s^{-1}

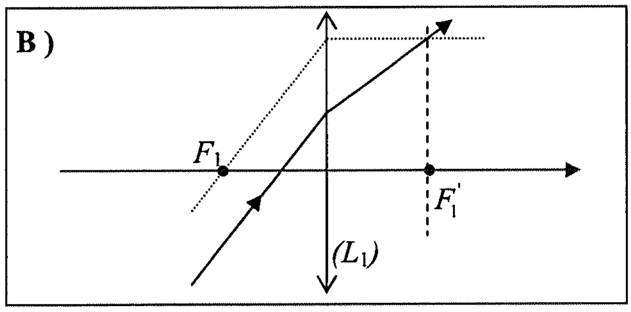
Question 20 :

On considère une lentille mince (L_1) convergente (foyers objet F_1 et image $F_1^{'}$) et un rayon <u>incident</u> quelconque représenté en trait plein. Déterminez le rayon émergent correspondant.

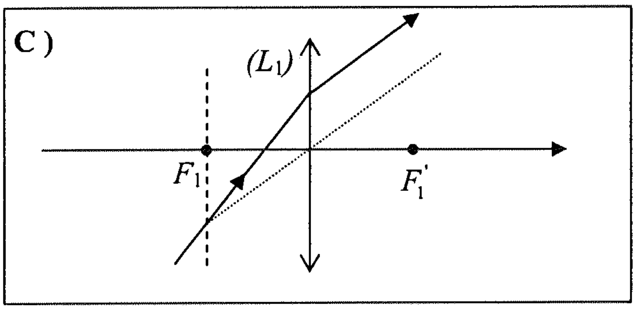
A)



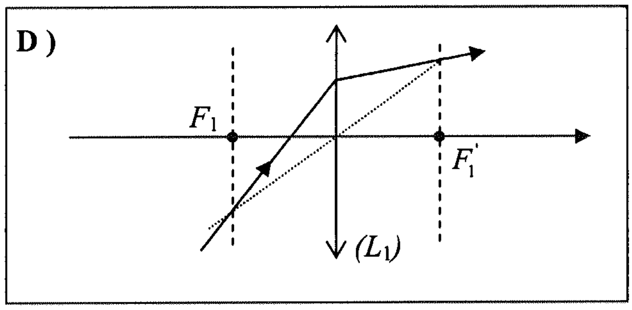
B)



C)



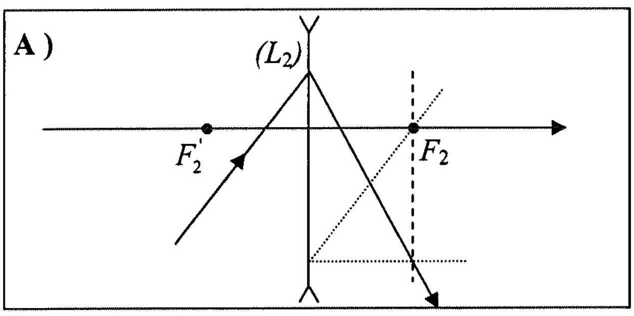
D)



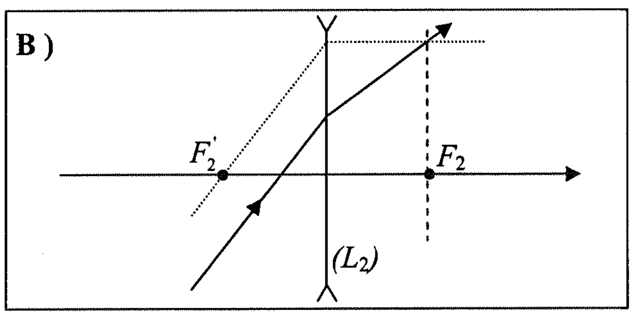
Question 21 :

Même question avec une lentille (L_2) divergente (foyers objet F_2 et image $F_2^{'}$.).

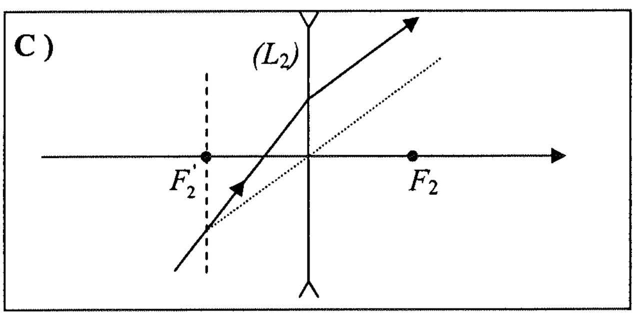
A)



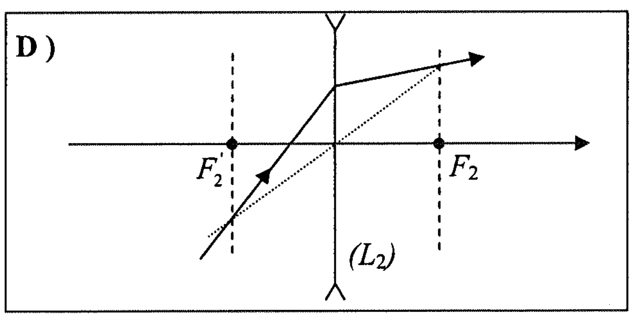
B)



C)

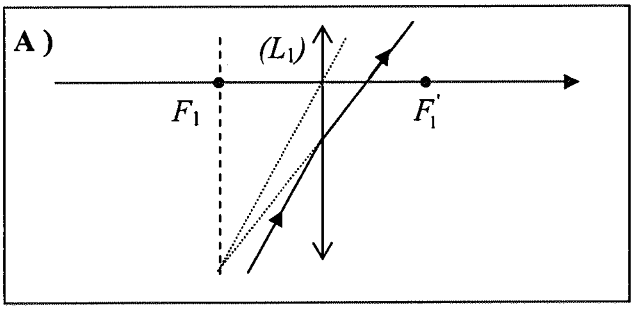


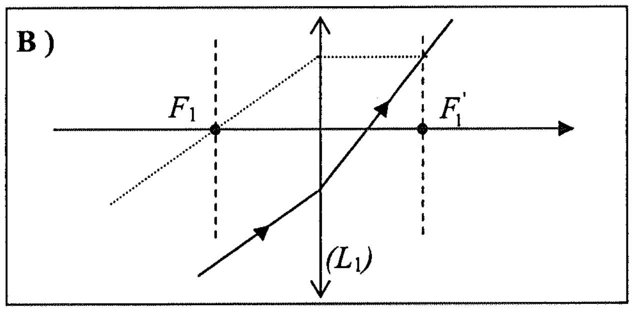
D)

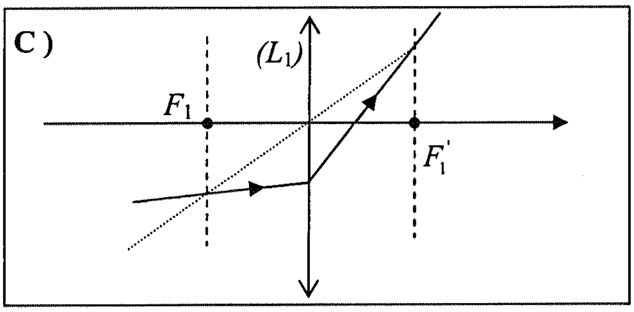


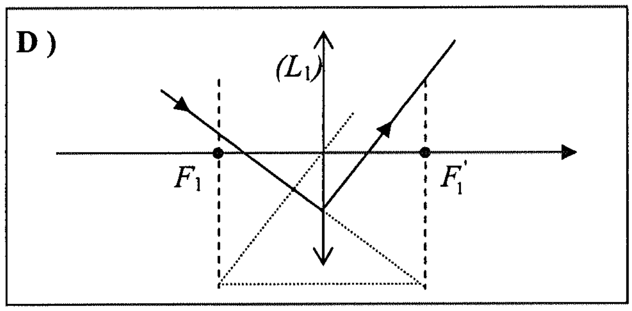
Question 22 :

On fixe maintenant le rayon émergent : déterminez le rayon incident correspondant.



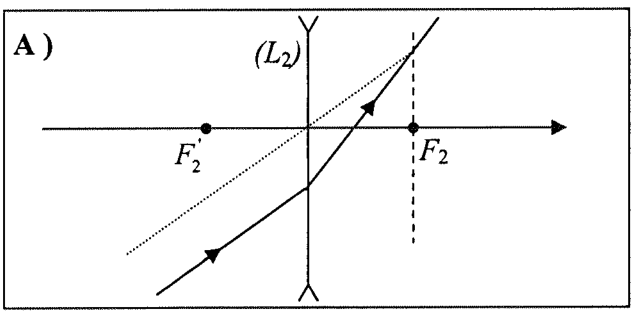


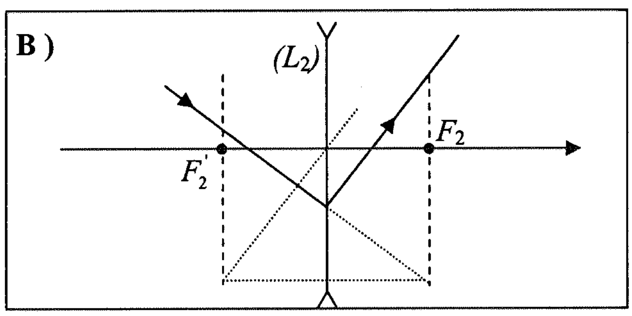


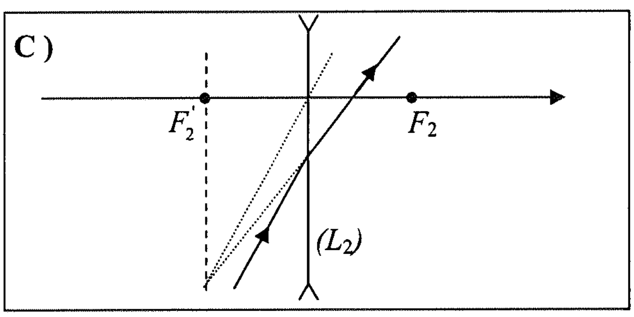


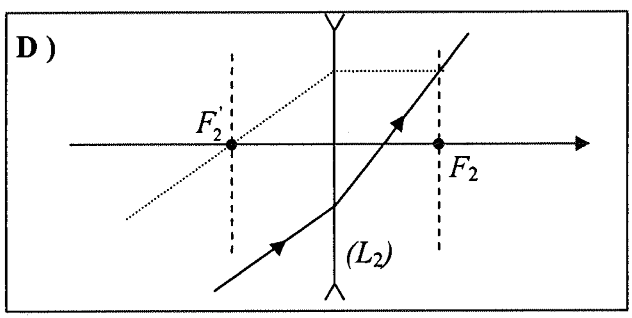
Question 23 :

Même question avec la lentille divergente (L_2) : le rayon émergent est donné. Déterminez le rayon incident.



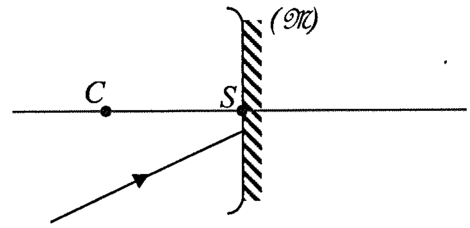






Question 24 :

Soit un miroir sphérique $(\mathcal{M})$, de sommet S et de centre C, étudié dans l'air et dans l'approximation de Gauss. Le miroir est représenté ci-contre, ainsi qu'un rayon incident.



A) Le miroir est concave.
B) Le miroir est convexe.
C) Le miroir est convergent.
D) Le miroir est divergent.

Question 25 :

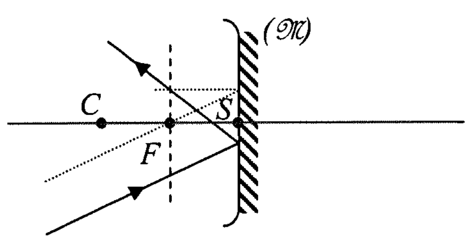
On note F et F', respectivement, les foyers objet et image de ce miroir.

A) $\overline{CF} = \overline{SF'}$
B) $\overline{SF} = \overline{SF'}$
C) $\overline{SF} = \overline{F'C}$
D) $\overline{CF} = \dfrac{1}{2}\overline{SC}$

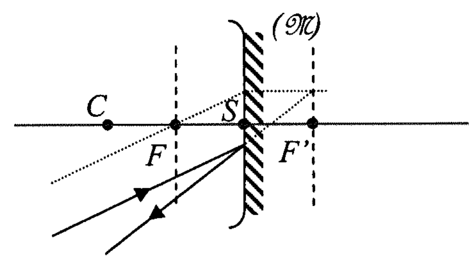
Question 26 :

Déterminez le rayon réfléchi correspondant.

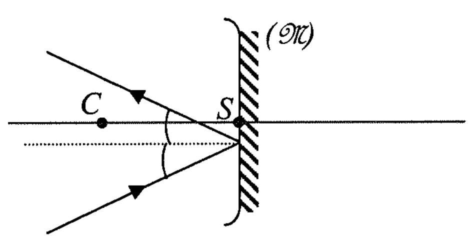
A)



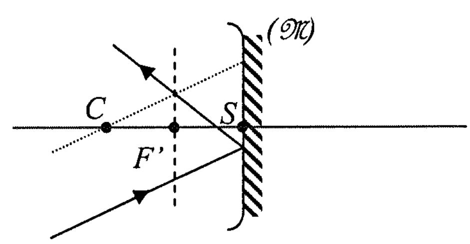
B)



C)



D)



Question 27 :

On considère l'association $(\Sigma_1)=(L_1)+(L_2)$, (L_2) étant placée à la distance d_1 après (L_1). On note f_1' et f_2' respectivement, les distances focales images de (L_1) et (L_2).
Le système (Σ_1) est afocal si :

A) Le foyer objet de (L_1) est confondu avec le foyer image de (L_2).
B) Le foyer image de (L_1) est confondu avec le foyer objet de (L_2).
C) $d_1 = f_1' + f_2'$.
D) $d_1 = f_1' - f_2'$.

Question 28 :

On associe maintenant (L_1) et $(\mathcal{M})$, de sorte qu'un rayon incident, après avoir traversé (L_1), se réfléchit sur $(\mathcal{M})$ puis retraverse (L_1). On considère donc le système $(\Sigma_2)=(L_1)+(\mathcal{M})+(L_1)$.
Le système (Σ_2) est afocal si :

A) Le foyer image de (L_1) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *C*.
B) Le foyer image de (L_1) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *S*.
C) Le foyer objet de (L_1) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *C*.
D) Le foyer objet de (L_1) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *S*.

Question 29 :

On remplace (L_1) par (L_2), et on étudie alors le système $(\Sigma_3)=(L_2)+(\mathcal{M})+(L_2)$.
Le système (Σ_3) est afocal si :

A) Le foyer image de (L_2) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *C*.
B) Le foyer image de (L_2) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *S*.
C) Le foyer objet de (L_2) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *C*.
D) Le foyer objet de (L_2) (pris dans le sens de la lumière incidente) est confondu avec *S*.

Question 30 :

Un satellite artificiel (*S*) est assimilé à une masse ponctuelle $m = 2$ tonnes. La Terre (*T*) est supposée être sphérique de rayon R_T ,de masse M_T et de répartition massique uniforme.

On note : - G la constante universelle de gravitation

- $\vec{g}(S/\Re)$ le champ de pesanteur terrestre subit par S dans $\Re$
- $\Re(T,x,y,z)$ le référentiel galiléen géocentrique
- B $\left(\vec{e_r},\vec{e_\theta},\vec{e_\varphi}\right)$ la base sphérique orthonormée directe liée à $\Re$ et associée à S.

Dans $\Re$, la somme des forces extérieures $\sum \overrightarrow{F_{ext}}(S/\Re)$ s'exerçant sur S :

A) Est radiale.
B) Est orthoradiale.
C) Est centrale.
D) Est centrifuge.

Question 31 :

Soit $\overrightarrow{L_T}(S/\Re)$ le moment cinétique de S en T par rapport à $\Re$. S est repéré par ses coordonnées sphériques dans $\Re$.

A) $\overrightarrow{L_T}(S/\Re)$ est dirigé suivant $\vec{e_\theta}$.
B) $\overrightarrow{L_T}(S/\Re)$ est indépendant de la masse du satellite.
C) $\overrightarrow{L_T}(S/\Re)$ est nul.
D) $\overrightarrow{L_T}(S/\Re)$ est une constante vectorielle.

Question 32 :

Le mouvement de S autour de la Terre est maintenant supposé être plan, uniforme et circulaire à une altitude h autour de la Terre. S est alors repéré par ses coordonnées polaires (ρ,φ) dans $\Re$, et on définit la base $B_{\rho o}\left(\vec{e_\rho},\vec{e_\varphi}\right)$ de $\Re$, permettant de définir la position de S dans le plan du mouvement.

Soit $\vec{a}(S/\Re)$ et $\vec{v}(S/\Re)$, respectivement, l'accélération et la vitesse de S dans $\Re$.

A) $\vec{a}(S/\Re) = \left[\dfrac{\mathrm{d}\vec{v}(S/\Re)}{\mathrm{d}t}\right]_{\Re}$

B) $\left\|\vec{a}(S/\Re)\right\| = \left[\dfrac{\mathrm{d}\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\|}{\mathrm{d}t}\right]_{\Re}$

C) $\vec{a}(S/\Re) = \dfrac{\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\|^2}{R_T + h}\vec{e_\rho}$

D) $\vec{a}(S/\Re) = -\dfrac{\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\|^2}{R_T + h}\vec{e_\rho}$

Question 33 :

A) $\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\| = \sqrt{\dfrac{GM^2}{R_T + h}}$	**B)** $\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\| = \sqrt{\dfrac{Gm^2}{R_T}}$
C) $\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\| = \sqrt{\dfrac{GMm}{R_T + h}}$	**D)** $\left\|\vec{v}(S/\Re)\right\| = \sqrt{\dfrac{GMm}{R_T}}$

Question 34 :

La période T_o de révolution du satellite :

A) Est indépendante de m.
B) Est indépendante de h.
C) Est proportionnelle à $h^{3/2}$.
D) Est proportionnelle à $R_T^{3/2}$.

Question 35 :

Sachant que $G = 6,67.10^{-11}\text{SI}$, $M_T = 6.10^{27}\text{g}$, $R_T = 6400\text{km}$ et que la période de révolution de la Terre est à peu près de 24 h, l'altitude h pour laquelle le satellite est géostationnaire est environ de :

A) 36.000 m
B) 36.000 km
C) 417.000 m
D) 417.000 km

Question 36 :

On note E_c, E_p et E, respectivement, les énergies cinétique, potentielle et totale du satellite géostationnaire.

A) $E_c = \dfrac{1}{2}\dfrac{Gm^2 M_T}{R_T + h}$	**B)** $E_c = 9400\ \text{MJ}$
C) $E_c = \dfrac{1}{2}\dfrac{GmM_T^2}{R_T + h}$	**D)** $E_c = 1,9.10^{13}\ \text{J}$

Question 37 :

A) $E_p = -\dfrac{Gm^2M_T}{R_T+h}$	**B)** $E_p = -18{,}9$ GJ
C) $E_p = -\dfrac{GmM_T^2}{R_T+h}$	**D)** $E_p = -3{,}8.10^{13}$ J

Question 38 :

A) $E = -\dfrac{1}{2}\dfrac{Gm^2M_T}{R_T+h}$	**B)** $E = -9{,}5$ GJ
C) $E = -E_c$	**D)** $E = -1{,}9.10^{13}$ J

Question 39 :

Un satellite S' de masse m' a une trajectoire elliptique (demi-grand axe a), la Terre étant un des foyers de l'ellipse.

Au moment où S' passe par son périgée :

A) La distance entre S' et T est minimale.
B) La distance entre S' et T est maximale.
C) La vitesse de S' est minimale.
D) La vitesse de S' est maximale.

Question 40 :

La période du satellite S' étant de 7 jours :

A) $a = 23.10^3$ km	**B)** $a = 155.10^3$ km
C) $a = 119.10^3$ km	**D)** $a = 785.10^3$ km