# SCIENCE EXPERIMENTAL

| Université Hassan II Casablanca | Concours d'entrée en 1$^{ère}$ année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès<br>SERIES : SCIENCES EXPERIMENTALES ET BRANCHES TECHNIQUES<br>Epreuve de physique / 1 août 2016 — **Durée : 2h00** | | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|---|
| | Nom : | ✓ *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature* | |
| ensam | Prénom : | ✓ *L'épreuve contient 2 pages. Elle est composée de deux parties indépendantes : une partie rédaction et une partie QCM.* | |
| | CNE : Signature du candidat | ✓ *L'usage de la calculatrice programmable est strictement interdit.* | |

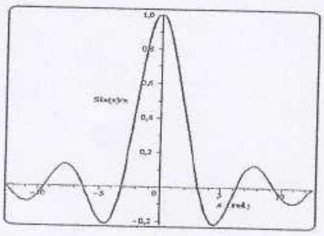
**Physique I (Mécanique) :**

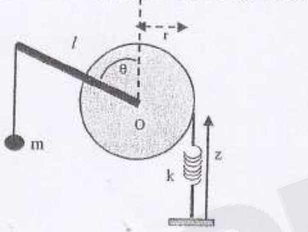
*Exercice 1:*

Un disque, pouvant tourner sans frottement autour d'un axe horizontal, est soumis à l'action d'un ressort de raideur k et celle d'une masse suspendue à l'extrémité d'une tige (sans masse, longueur : $l$) solidaire passant par son axe. Un fil inextensible relie une extrémité du ressort et le point de la tige situé sur le pourtour du disque ; le fil ne glisse pas sur la poulie. On donne $J = \frac{1}{2}mr^2$ le moment d'inertie du disque par rapport à son axe de rotation. Lorsque le ressort est au repos, la tige est verticale ($\theta = 0$). Déterminer :

1.1. L'énergie potentielle du système.
1.2. L'énergie cinétique du système.
1.3. L'équation différentielle vérifiée par $\theta$.
1.4. Les positions d'équilibres.
1.5. En utilisant le graphe ci-dessous et sachant que $\frac{kr^2}{mgl} = 0.5$, déterminer numériquement les positions d'équilibres.

1.6. Pour les faibles valeurs de $\theta$, Déterminer le rayon minimal ($r_{min}$) pour que le mouvement soit stable (Borné).

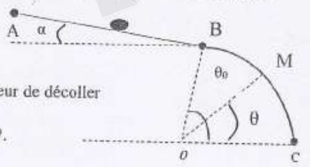



*Exercice 2:*

Une piste de ski a le profil représenté ci-dessous. La partie rectiligne ($AB = l$) est incliné d'un angle $\alpha$ par rapport à l'horizontale. La partie BC est une portion d'un cercle $(O, r)$ telle que $(\overline{OC}, \overline{OB}) = \theta_0$. On néglige les frottements et on assimile le skieur à un point matériel de masse $m$ qui fait le départ au point $A$ sans vitesse initiale. En fonction de $\theta_0, \theta, \alpha, g, r$ et $l$, Déterminer

2.1. La réaction de la piste circulaire sur le skieur.
2.2. La valeur $\theta_1$ de $\theta$, pour laquelle le skieur quitte la piste BC ?
2.3. la relation entre $\theta_0$, $\alpha$, $r$ et $l$ permettant au skieur de décoller au point B.
2.4. L'équation différentielle que satisfait l'angle $\theta$.

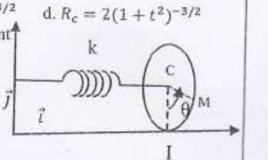



*QCM Physique I (Mécanique) :*

**1.** Un point matériel se déplaçant dans le plan (xoy) est repéré par $\begin{cases} x = 2t \\ y = t^2 \end{cases}$. Le rayon de courbure de sa trajectoire est :

a. $R_c = 2\sqrt{1+t^2}$ b. $R_c = 2/\sqrt{1+t^2}$ c. $R_c = 2(1+t^2)^{3/2}$ d. $R_c = 2(1+t^2)^{-3/2}$

2. Un disque (D) de centre C et de rayon R se met enmouvement dans la plan (xoy). Il est parfaitement attaché par un ressort de raideur (k) et de masse négligeable.




Le moment d'inertie de (D) par rapport à son axe est $J = \frac{1}{2}mR^2$

On suppose que le contact au point I s'effectue avec frottement et sans glissement.

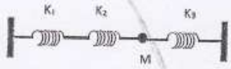
L'équation différentielle que satisfait l'abscisse du centre est :

a. $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$ b. $\ddot{x} + \frac{2k}{3m}x = 0$ c. $\ddot{x} + \frac{3k}{2m}x = 0$ d. $\ddot{x} + \frac{2k}{m}x = 0$

**3.** Un point matériel M de masse m est lâché sans vitesse initiale d'une hauteur h. On suppose que les frottements sont négligeables. Le champ de pesanteur se met sous la forme suivante $g(z) = g_0 \frac{R^2}{(R+z)^2}$. R : rayon de la terre et $z$ l'altitude du point M. La durée suffisante pour que M arrive au sol est :

a. $(1 + \frac{z}{R})\sqrt{\frac{2h}{g_0}}$ b. $\sqrt{\frac{2h}{g_0}}$ c. $\int_0^h \frac{(1+\frac{z}{R})dz}{\sqrt{2g_0.(h-z)}}$ d. $\int_0^h \frac{dz}{\sqrt{2g_0.(h-z)}}$

**4.** La figure ci-dessous représente l'association de trois ressorts de raideurs $k_1$, $k_2$ et $k_3$. M est un point matériel de masse m. La raideur du ressort équivalent est :




a. $k_1 + k_2 + k_3$ b. $k_1 + \frac{k_2k_3}{k_2+k_3}$ c. $k_2 + \frac{k_1k_3}{k_1+k_3}$ d. $k_3 + \frac{k_2k_1}{k_2+k_1}$

**5.** Un neutron de masse $m$ et animé d'une vitesse $v_0$ ($E_{c0}$) entre en collision frontale (choc direct) avec un noyau au repos de masse $\alpha m$ ($\alpha$ est un coefficient). Le choc est supposé parfaitement élastique (Conservation de l'énergie cinétique et de quantité de mouvement). En supposant qu'un neutron subit plusieurs chocs successifs dans les mêmes conditions. Au bout de $n$ chocs, l'énergie cinétique du neutron est :

a. $E_{cn} = \left[\frac{1+k}{1-k}\right]^{2n} E_{c0}$ b. $E_{cn} = n\frac{1-k}{1+k}E_{c0}$ c. $E_{cn} = \left[\frac{1-k}{1+k}\right]^{n} E_{c0}$ d. $E_{cn} = \left[\frac{1-k}{1+k}\right]^{2n} E_{c0}$

**6.** En mars 1979, la sonde Voyager 1 s'approchant de Jupiter à une altitude $z$ mesure le champ gravitationnel $G$ crée par cette planète.( $G_1 = G(z_1)$ et $G_2 = G(z_2)$ ). Le rayon de Jupiter est :

a. $\frac{z_2 - z_1}{\frac{G_1}{G_2} - 1} - z_1$ b. $\frac{z_1 - z_2}{\frac{G_2}{G_1} - 1} - z_2$ c. $\frac{z_2 - z_1}{\sqrt{\frac{G_1}{G_2}} - 1} - z_1$ d. $\frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{G_2}{G_1}} - 1} - z_2$

**Fiche de réponse :** **Physique I (Mécanique)** : *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| *N° question* | *Réponse* | *Note* | *N° question* | *Réponse* | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|
| *1.1* | $E_P$= | | *1.6.* | $r_{min}$= | |
| *1.2.* | $E_C$= | | *2.1.* | | |
| *1.3.* | | | *2.2.* | $\Theta_1$= | |
| *1.4.* | | | *2.3.* | | |
| *1.5.* | | | *2.4.* | | |
| ***TOTAL/20pts*** | | | | | |

**Fiche de réponse :** ***QCM Physique I (Mécanique)*** *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

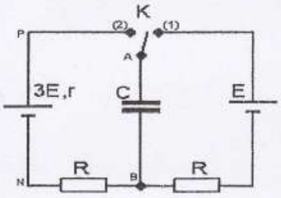
| *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | *1.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | |
| *2.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | *2.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | |
| *3.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | *3.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | |
| ***TOTAL/12pts*** | | | | | | | | | | | |

| Université Hassan II Casablanca | Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès<br>SERIES : SCIENCES EXPERIMENTALES ET BRANCHES TECHNIQUES<br>Epreuve de physique / 1 août 2016 — **Durée : 2h00** | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|
| ensam Casablanca | ✓ *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature*<br>✓ *L'épreuve contient 2 pages. Elle est composée de deux parties indépendantes : une partie rédaction et une partie QCM.*<br>✓ *L'usage de la calculatrice programmable est strictement interdit.* | المدرسة الوطنية العليا للفنون و المهن |

**Physique II (Electricité) :**

*Exercice 1* : On considère le montage électrique représenté sur la figure ci-dessous. il comporte :

- Un générateur de tension idéal de force électromotrice E.
- Un générateur de tension de force électromotrice 3E et de résistance interne r ;
- Un condensateur C.
- Deux conducteurs ohmiques $R_1 = R_2 = R$.
- Un interrupteur K.




Dans un premier temps, on charge le condensateur sous une tension E (l'interrupteur K est en position (1)).

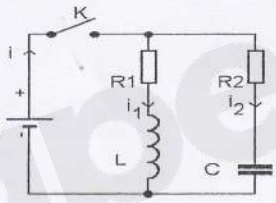
1.1. Donner l'expression de la charge $Q0$ prise par le condensateur en régime permanant.
1.2. Donner la valeur de l'intensité du courant i qui traverse le condensateur.
À l'instant $t = 0$ on bascule K en position (2).
1.3. Donner la valeur de l'intensité du courant i(0) qui traverse le condensateur.
*1.4.* Lorsque K est en position (2) depuis très longtemps, quelle est l'expression de la charge finale $q(\infty)$ du condensateur.

La solution de l'équation différentielle à laquelle obéit $q(t)$ est de la forme $q(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}}$ où $A$, $B$ et $\tau$ sont des constantes.

1.5. Exprimer A et B en fonction des données du problème.
1.6. Comment se nomme $\tau$ ? Donner son expression.
1.7. Quelle est l'expression de l'intensité $i\,(t)$ du courant ?

*Exercice 2* : On considère le montage électrique représenté sur la figure ci-dessous.

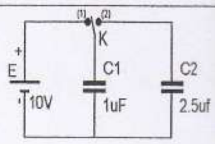
Le condensateur est déchargé à l'instant t=0 où on ferme l'interrupteur K. la résistance du générateur de tension est négligeable.




2.1. Déterminer l'intensité du courant $i_1(t)$.
2.2. Déterminer l'intensité du courant $i_2(t)$.
*2.3.* Déterminer l'instant $t_0$ où le courant i(t) débité par le générateur de la tension est maximum, et calculer la valeur $i_{max}$ si L=0.5H, C=1μF, R1=1Ω, R2=$10^6$Ω et E=2V

*QCM Physique II (Electricité) :*

1. On réalise le montage représenté sur la figure suivante :



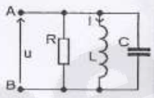

On bascule l'interrupteur en position 1 puis on le fait passer en position 2. Déterminer :

1.1. la charge $Q_1$ du condensateur $C_1$:
*a.* 2,86 μC; *b.* 7,15μC ; *c.* 10μC ; *d.* 0.5mC ;

1.2. l'énergie totale des deux condensateurs :
a. 14,3 μJ b. 10 μJ *c.* 50 μJ. d. 54,3 μJ

2. Dans un circuit RLC parallèle l'équation différentielle vérifiée par i en fonction de :

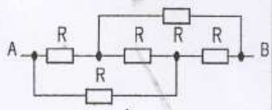
$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et $\lambda = \frac{1}{2RC\omega_0}$ est donnée par : $\frac{d^2i}{dt^2} + 2\lambda\omega_0\frac{di}{dt} + \omega_0^2 i = 0$.
Déterminer :




2.1. l'impédance équivalente du dipôle AB pour $\omega = \omega_0$:
*a.* R ; *b.* $1/\sqrt{LC}$ ; *c.* 0 ; *d.* ∞;

2.2. la valeur de R pour avoir le régime critique (régime qui correspond au retour le plus rapide de i vers zéro sans oscillations) sachant que i(t=0)=$i_0$≠0 et u(t=0)=0.
*a.* $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}$; *b.* $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}$; *c.* $2\sqrt{\frac{L}{C}}$; *d.* $2\sqrt{\frac{C}{L}}$;

3. Quelle est la résistance équivalente du dipôle AB du montage suivant :




a. R b. 3R c. 5R d.7R

4. Un voltmètre se comporte comme :
a. Un fil (résistance 0Ω)
b. Un interrupteur ouvert (résistance infinie)
c. une résistance de faible valeur
d. une résistance de forte valeur (>1MΩ)

**Physique II (Electricité) :** *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| *N° question* | *Réponse* | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.1.* | $Q_0 =$ | | | *1.6.* | | $\tau =$ | |
| *1.2.* | $i(\infty) =$ | | | *1.7.* | $i(t) =$ | | |
| *1.3.* | $i(0) =$ | | | *2.1.* | $i_1(t) =$ | | |
| *1.4.* | $q(\infty) =$ | | | *2.2.* | $i_2(t) =$ | | |
| *1.5.* | $A =$ | $B =$ | | *2.3* | $t_0 =$ | $i_{max}$ | |
| *TOTAL/20pts* | | | | | | | |

***QCM Physique II (Electricité)*** *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

| *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.1.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | | *2.2.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | |
| *1.2.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | | *3.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | |
| *2.1.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | | *4.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | |
| *TOTAL/12pts* | | | | | | | | | | | |

*TOTAL de l'épreuve de physique /64pts*

| Université Hassan II Casablanca | Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès<br>SERIES : SCIENCES PHYSIQUES \ SVT ET TECHNIQUES<br>**Epreuve de mathématique / 1 août 2016** | | | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|---|---|
| ensam | Nom :<br>Prénom :<br>CNE : | Signature du candidat | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre | |

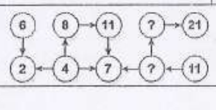
---

| Note : | **Epreuve de mathématique** | **Durée : 2h00** | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |
|---|---|---|---|
| 50 | ***Important :*** *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature* | | |

**QUESTIONS REPONSES PRECISES :** *(Une réponse juste :* **2pts***, une réponse fausse ou pas de réponse :* **0pts***)*

| | | | NOTES | | | | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Q1 | Pour $a \in \mathbb{R}$, calculer $Le = \lim_{n} \frac{1}{n}\left(\left(a+\frac{1}{n}\right)^2 + \left(a+\frac{2}{n}\right)^2 + \cdots + \left(a+\frac{n-1}{n}\right)^2\right)$ | $Le =$ | | Q2 | Soit $(u_n)_n$ une suite convergente telle que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\frac{1}{2} < u_n < 1$. On considère la suite $(X_n)_n$ telle que : $X_0 = u_0$ et $\forall n \in \mathbb{N}$, $X_{n+1} = \frac{X_n + u_{n+1}}{1 + X_n u_{n+1}}$. Calculer $\lim_{n\to+\infty} X_n$. | $\lim_{n\to+\infty} X_n =$ | |
| Q3 | Soit $\alpha \in \mathbb{C}$. Déterminer, $\Gamma$, l'ensemble des points du plan complexe dont les affixes $z$ vérifient: $\lvert z-\alpha\rvert = \lvert 2z-\alpha\rvert$ | $\Gamma$ est .... | | Q4 | Soit $\theta \in \mathbb{R}$ et soit $a$ une solution de l'équation $x^2 - 2\cos(\theta)x + 1 = 0$. Pour tout $n \in \mathbb{N}$, calculer : $Se = a^n + \frac{1}{a^n}$ | $Se =$ | |
| Q5 | Déterminer le domaine de définition, $D$, de la fonction $f(x) = \tan\left(\pi \sin\left(\frac{\pi}{6}x\right)\right)$. | | | Q6 | Soit $P$ un polynôme à coefficients strictement positifs. Calculer : $Q6 = \lim_{x\to+\infty} \frac{E(P(x))}{P(E(x))}$ | $Q6 =$ | |
| Q7 | Calculer la dérivée d'ordre $n$ de la fonction $f(x) = e^x \sin(x)$ | | | Q8 | Soit $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dérivable telles que : $\forall (x,y) \in \mathbb{R}^2$, $f(x+y) = f(x)f(y)$. Calculer $f'$ | $f' =$ | |
| Q9 | Soit $f$ une fonction dérivable en 0 telle que $f(0) = 0$. Pour $k \in \mathbb{N}^*$, trouver : $Q9 = \lim_{x\to 0} \frac{1}{x}\left(f(x) + f\left(\frac{x}{2}\right) + f\left(\frac{x}{3}\right) + \cdots + f\left(\frac{x}{k}\right)\right)$. | $Q9 =$ | | Q10 | Résoudre l'équation différentielles : $y' \tan x = y \ln y$, et $y(0) = \pi$ | $y(x) =$ | |
| Q11 | Évaluer la limite $Je = \lim_{x\to+\infty} 1 - \left(tan \frac{\pi x}{2x+1}\right)^{\frac{1}{x}}$ | $Je =$ | | Q12 | Soit $a < 1$ et soit $h$ une fonction définie sur $]1, +\infty[$ par $h(x) = \log_a x - \log_x a$. Calculer $Q12 = (h^{-1})'(0)$. | $Q12 =$ | |
| Q13 | Calculer : $Q_{13} = \lim_{x\to\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{x} \frac{1}{1+\sin x - \cos x} dx$ | $Q13 = \{$ | | Q14 | Calculer : $Lt = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{\tan x}}{\sin 2x} dx$ | $Lt =$ | |
| Q15 | Trouver $S$ l'ensemble des solutions de l'équation : $\ln\lvert\sin x\rvert + \ln\lvert\tan x\rvert = \ln\lvert\cos x\rvert$ | $S = \{$ | | Q16 | Calculer: $Q_{16} = \lim_{n\to+\infty} \frac{1}{n} E\left(\frac{\ln n}{n - \ln n}\right)$ | $Q16 =$ | |

**PARTIE QCM :** *Une réponse juste :* **+ 2pts**, *Pas de réponse :* **0pts**, *Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :* **-1pts**

| | | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| Q17 | Pour quelles valeurs de $m$ la matrice $\begin{pmatrix} 1-m & -3 & 4 \\ 4 & -7-m & 8 \\ 6 & -7 & 7-m \end{pmatrix}$ n'est pas inversible | -1 et 2 | Uniquement -1 | -1 et −3 | Aucunes des trois réponses |
| Q18 | Soit $f$ définie par $f(0) = 0$ et $f(x) = e^{x^2 - x + \ln\lvert x\rvert}$. Alors | $C_f$ admet une tangente en (0,0) | Sur [0,1], $C_f$ est au-dessus de la droite $y = x$ | $C_f$ admet au point (1,1) une tangente de pente 3 | Aucunes des trois réponses |
| Q19 | Soit $m \in \mathbb{R}^*$. Soit $f_m$ définie par $f(0) = m$ et $f_m(x) = \frac{m}{x^2} e^{\frac{1}{x}} + m$. Soit $C_{f_m}$ sa courbe. Alors : | $f_m$ n'est pas dérivable à gauche en 0 | $C_{f_m}$ et $C_{f_{-m}}$ sont symétriques par rapport à l'axe des ordonnées | Pour $m > 0$, on $\max_{]-\infty,0]} f_m = m\left(\frac{2}{\sqrt{2}} + 1\right)$ | Aucunes des trois réponses |
| Q20 | Dans une boite se trouvent 14 jetons portant chacun une lettre du nom "SAHARA MAROCAIN". Soit l'expérience : « tirer simultanément 5 jetons ». On répète cette expérience 3 fois en remettant à chaque tirage les 5 lettres tirées dans la boîte. On suppose que tous les tirages sont équiprobables. Soit $Y$ le nombre de fois de former le nom « SMARA » avec les 5 lettres tirées. Quelle est la probabilité pour que l'on ait $Y = 3$ | $\frac{1000}{(1001)^3}$ | $\frac{1001}{(1001)^3}$ | $\frac{1002}{(1001)^3}$ | $\frac{1003}{(1001)^3}$ |
| Q21 | Une boite $A$ contient 3 jetons numérotés : 1, 2, 4. Une boite B contient 6 jetons numérotés : 0, 3, 3, 5, 5, 5. On tire au hasard un jeton dans A, on lit le nombre $a$ porté sur le jeton, puis on remet ce jeton tiré dans $A$. On effectue la même opération pour B, soit $b$ le numéro du jeton tiré de B. A ce couple $(a, b)$ on associe le point $M(a, b)$. Quelle est la probabilité pour que $M(a, b)$ soit situé sur l'ellipse d'équation : $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{2}{6}$ | $\frac{3}{6}$ | Aucunes des trois réponses |
| Q22 | Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les deux points $A(1,1,1)$ et $B\left(\frac{-1}{2}, \frac{3}{2}, 0\right)$ et les trois plans ; $(P): x + y + z - 1 = 0$, $(Q): x - y + z + 2 = 0$ et $(H)$ le plan passant par $A$ et perpendiculaire à $(P)$ et à $(Q)$. Soit $S$ la sphère de centre $B$ et passant par $A$. Alors l'intersection de $S$ et $(H)$ est : | Le cercle de centre $\left(\frac{-1}{4}, \frac{3}{2}, \frac{1}{4}\right)$ et de rayon $\sqrt{\frac{55}{8}}$ | Le plus grand cercle dans la sphère | L'ensemble vide | Aucunes des trois réponses |
| Q23 | Soit $n$, un entier naturel non nul et $(I_n)_n$ la suite définie par : $I_n = \int_1^0 x e^{-nx^2} dx$. Choisir la bonne réponse : | $I_n = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{e^n}\right)\left(1 + \frac{1}{e^n}\right)$. | $(I_n)_n$ est minoré par $\frac{-1}{2}$. | $(I_n)_n$ Converge vers 0 | Aucunes des trois réponses |
| Q24 | Soit l'équation $(E)$ : $sin(x) = cos(2x)$. On cherche le nombre de solutions de $(E)$ appartenant à $[0, 2\pi]$ : | Une solution | Deux solutions | trois solutions | Plus que quatre solutions |
| Q25 | Trouver la fonction de chaque flèche pour compléter les derniers cercles :  | 18 et 9 | 8 et 12 | 17 et 9 | Aucunes des trois réponses |

Corrigé Physique 2016 SC. exp & BT.

**Physique II (Electricité) :** *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| N° question | Réponse | | Note | N° question | Réponse | | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1. | $Q_0 = CE$ | | | 1.6. | Constante du temps | $\tau = (R+r)C$ | |
| 1.2. | $i(\infty) = 0$ | | | 1.7. | $i(t) = C \cdot \frac{2E}{\tau} e^{-t/\tau} = \frac{2E}{R+r} e^{-t/\tau}$ | | |
| 1.3. | $i(0) = \frac{2E}{R+r}$ | | | 2.1. | $i_1(t) = \frac{E}{R_1}(1 - e^{-\frac{R_1}{L}t})$ | | |
| 1.4. | $q(\infty) = C \cdot u_c(\infty) = 3EC$ | | | 2.2. | $i_2(t) = \frac{E}{R_2} e^{-t/R_2C}$ | | |
| 1.5. | $A = 3EC$ | $B = -2EC$ | | 2.3 | $t_0 = \infty$ | $i_{max} = \frac{E}{R_1}$ | |
| *TOTAL/20pts* | | | | | | | |

*QCM Physique II (Electricité) Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

| N° question | Réponse | | | | Note | N° question | Réponse | | | | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1. | a. ☐ | b. ☐ | c. ■ | d. ☐ | | 2.2. | a. ■ | b. ☐ | c. ☐ | d. ☐ | |
| 1.2. | a. ☐ | b. ☐ | c. ■ | d. ☐ | | 3. | a. ■ | b. ☐ | c. ☐ | d. ☐ | |
| 2.1. | a. ■ | b. ☐ | c. ☐ | d. ☐ | | 4. | a. ☐ | b. ■ | c. ☐ | d. ☐ | |
| *TOTAL/12pts* | | | | | | | | | | | |

*TOTAL de l'épreuve de physique /64pts*

**Fiche de réponse :** **Physique I (Mécanique) :** *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| *N° question* | *Réponse* | *Note* | *N° question* | *Réponse* | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|
| *1.1* | $E_P=$ | | *1.6.* | $r_{min}=$ | |
| *1.2.* | $E_C=$ | | *2.1.* | | |
| *1.3.* | | | *2.2.* | $\Theta_1=$ | |
| *1.4.* | | | *2.3.* | | |
| *1.5.* | | | *2.4.* | | |
| *TOTAL/20pts* | | | | | |

**Fiche de réponse :** *QCM Physique I* **(Mécanique)** *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

| *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* ■ | *d.* □ | | 4. | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* ■ | |
| *2.* | *a.* ■ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | 5 | *a.* □ | *b.* □ | *c.* ■ | *d.* □ | |
| *3.* | *a.* □ | *b.* ■ | *c.* □ | *d.* □ | | 6 | *a.* □ | *b.* □ | *c.* ■ | *d.* □ | |
| *TOTAL/12pts* | | | | | | | | | | | |

# SCIENCE MATH A & B

| Université Hassan II Casablanca | Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès | | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|---|
| | SERIES : SCIENCES MATHEMATIQUE A/B<br>Epreuve de physique / 1 août 2016 — Durée : 2h00 | | |
| | Nom : | • La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature | |
| ensam | Prénom : | • L'épreuve contient 2 pages. Elle est composée de quatre parties indépendantes : deux parties rédaction et deux parties QCM. | |
| | CNE : — Signature du candidat | • L'usage de la calculatrice programmable est strictement interdit. | |

**Physique I (Mécanique) :**

*Exercice 1:*

On se propose d'étudier deux possibilités du mouvement d'une masselotte de masse $m$ coulissant sans frottement sur une tige. La masselotte est attachée au point fixe A par un ressort de raideur $k$ et de longueur à vide $l_0$.

**Partie 1 :**

L'extrémité fixe $A$ est située à une distance $h$ de la tige horizontale $(Ox)$. On désigne par $x$ l'abscisse de M par rapport à O la projection de $A$. En fonction $k, x, l_0$ et $h$, déterminer :

1.1. L'expression de la force de rappel.
1.2. L'expression de l'énergie potentielle sachant que $E_p(x=0)=0$.
1.3. Les positions d'équilibres.
1.4. Les pulsations des petites oscillations autour des positions d'équilibres stables.

**Partie 2 :**

La tige fait un angle de $\theta_0$ par rapport à $(OA)$ et tourne uniformément $(\omega)$ autour de cet axe.

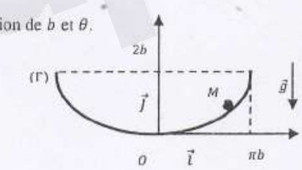
1.5. Déterminer l'équation différentielle de M le long de la tige.
1.6. Déterminer la position d'équilibre et la période d'oscillation.
1.7. Déterminer la vitesse angulaire maximale $(\omega_{max})$ de la tige pour que le mouvement de la masselotte soit stable (Borné).


*Exercice 2:*

Un point matériel M peut glisser sans frottement dans un plan vertical (xoy) sur un support d'équation (Γ) :

$\begin{cases} x = b[\theta + \sin(\theta)] \\ y = b[1-\cos(\theta)] \end{cases}$ $b$ est une constante et $\theta$ est un paramètre entre 0 et $2\pi$. Déterminer :

2.1. L'abscisse curviligne $S = arc(OM)$ en fonction de $b$ et $\theta$.
2.2. L'énergie potentielle en fonction de $S$.
2.3. L'équation différentielle vérifiée par $S$ ainsi que la période d'oscillation du point M.

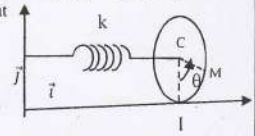



*QCM Physique I (Mécanique) :*

**1.** Un point matériel se déplaçant dans le plan (xoy) est repéré par $\begin{cases} x = 2t \\ y = t^2 \end{cases}$. Le rayon de courbure de sa trajectoire est :

a. $R_c = 2\sqrt{1+t^2}$  b. $R_c = 2/\sqrt{1+t^2}$  c. $R_c = 2(1+t^2)^{3/2}$  d. $R_c = 2(1+t^2)^{-3/2}$

**2.** Un disque (D) de centre C et de rayon R se met enmouvement dans la plan (xoy). Il est parfaitement attaché par un ressort de raideur (k) et de masse négligeable.




Le moment d'inertie de (D) par rapport à son axe est $J = \frac{1}{2}mR^2$

On suppose que le contact au point I s'effectue avec frottement et sans glissement.

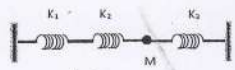
L'équation différentielle que satisfait l'abscisse du centre est :

a. $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$  b. $\ddot{x} + \frac{2k}{3m}x = 0$  c. $\ddot{x} + \frac{3k}{2m}x = 0$  d. $\ddot{x} + \frac{2k}{m}x = 0$

**3.** Un point matériel M de masse m est lâché sans vitesse initiale d'une hauteur h. On suppose que les frottements sont négligeables. Le champ de pesanteur se met sous la forme suivante $g(z) = g_0\frac{R^2}{(R+z)^2}$. R : rayon de la terre et z l'altitude du point M. La durée suffisante pour que M arrive au sol est :

a. $(1+\frac{z}{R})\sqrt{\frac{2h}{g_0}}$  b. $\sqrt{\frac{2h}{g_0}}$  c. $\int_0^h \frac{(1+\frac{z}{R})dz}{\sqrt{2g_0(h-z)}}$  d. $\int_0^h \frac{dz}{\sqrt{2g_0(h-z)}}$

**4.** La figure ci-dessous représente l'association de trois ressorts de raideurs $k_1$, $k_2$ et $k_3$. M est un point matériel de masse m. La raideur du ressort équivalent est :




a. $k_1 + k_2 + k_3$  b. $k_1 + \frac{k_2k_3}{k_2+k_3}$  c. $k_2 + \frac{k_1k_3}{k_1+k_3}$  d. $k_3 + \frac{k_2k_1}{k_2+k_1}$

**5.** Un neutron de masse $m$ et animé d'une vitesse $v_0$ $(E_{c0})$ entre en collision frontale (choc direct) avec un noyau au repos de masse $\alpha m$ ($\alpha$ est un coefficient). Le choc est supposé parfaitement élastique (Conservation de l'énergie cinétique et de quantité de mouvement). En supposant qu'un neutron subit plusieurs chocs successifs dans les mêmes conditions. Au bout de $n$ chocs, l'énergie cinétique du neutron est :

a. $E_{cn} = \left[\frac{1+k}{1-k}\right]^{2n} E_{c0}$  b. $E_{cn} = n\frac{1-k}{1+k}E_{c0}$  c. $E_{cn} = \left[\frac{1-k}{1+k}\right]^{n} E_{c0}$  d. $E_{cn} = \left[\frac{1-k}{1+k}\right]^{2n} E_{c0}$

**6.** En mars 1979, la sonde Voyager 1 s'approchant de Jupiter à une altitude $z$ mesure le champ gravitationnel $G$ crée par cette planète.( $G_1 = G(z_1)$ et $G_2 = G(z_2)$ ). Le rayon de Jupiter est :

a. $\frac{z_2-z_1}{\frac{G_1}{G_2}-1} - z_1$  b. $\frac{z_1-z_2}{\frac{G_2}{G_1}-1} - z_2$  c. $\frac{z_2-z_1}{\sqrt{\frac{G_1}{G_2}}-1} - z_1$  d. $\frac{z_1-z_2}{\sqrt{\frac{G_2}{G_1}}-1} - z_2$

**Fiche de réponse :** **Physique I (Mécanique) :** *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| *N° question* | *Réponse* | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.1* | $\vec{T} =$ | | *1.6.* | | | |
| *1.2.* | *$E_p(x)$=* | | *1.7.* | | | |
| *1.3.* | | | *2.1.* | *S=* | | |
| *1.4.* | | | *2.2.* | *$E_P(s)$=* | | |
| *1.5.* | | | *2.3.* | | | |
| ***TOTAL/20pts*** | | | | | | |

**Fiche de réponse :** *QCM* ***Physique I (Mécanique)*** *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

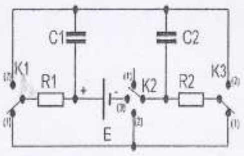
| *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | *4.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | |
| *2.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | *5.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | |
| *3.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | | *6.* | *a.* □ | *b.* □ | *c.* □ | *d.* □ | |
| ***TOTAL/12pts*** | | | | | | | | | | | |

| Université Hassan II Casablanca | **Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès** | Université Moulay Ismail |
|---|---|---|
| | SERIES : SCIENCES MATHEMATIQUE A/B<br>Epreuve de physique / 1 août 2016 **Durée : 2h00** | |
| ensam | ✓ *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature*<br>✓ *L'épreuve contient 2 pages. Elle est composée de quatre parties indépendantes : deux parties rédaction et deux parties QCM.*<br>✓ *L'usage de la calculatrice programmable est strictement interdit.* | |

**Physique II (Electricité) :**

***Exercice 1*** : On considère le montage électrique représenté sur la figure ci-dessous, il comporte :

- Un générateur de tension continue E.
- Deux condensateurs $C_1=C_2=C$.
- Deux conducteurs ohmiques $R_1=R_2=R$.
- Trois interrupteurs $K_1$, $K_2$ et $K_3$.




*N.B.*

✓ *Dans toutes les parties on note t=0 le temps où les interrupteurs basculent vers leurs positions respectives.*

✓ *$i_{c1}(t)$ le courant dans le condensateur $C_1$*

✓ *$q_1(t)$ la charge de $C_1$ et $q_2(t)$ la charge de $C_2$.*

**Partie A : $K_1$, $K_2$ et $K_3$ sont en positions (1).**

À l'instant t=0 le condensateur $C_1$ possède la charge $q_0$ et le condensateur $C_2$ est déchargé.

**1.1.** Déterminer l'équation différentielle à laquelle obéit $q_1(t)$ en fonction de $q_0$, R et C.

**1.2.** En déduire la loi d'évolution $i_{C1}(t)$.

**1.3.** Calculer l'intensité du courant $i_{C1}$ en régime permanant.

**1.4.** Déterminer l'expression de w l'énergie calorifique dissipée dans le circuit en fonction de $q_0$ et C

**Partie B : $K_1$ en position (1), K2 et $K_3$ sont en positions (2).**

À l'instant t=0 le condensateur $C_1$ possède la charge $q_0$ et le condensateur $C_2$ est déchargé. On posera:

$$2\alpha = \frac{R_1C_1 + R_2(C_1+C_2)}{R_1R_2C_1C_2} = \frac{3}{RC} \text{ et } \beta^2 = \alpha^2 - \frac{1}{R_1R_2C_1C_2} = \alpha^2 - \frac{1}{(RC)^2}$$

**1.5.** En déduire la loi d'évolution $q_2(t)$ en fonction de $\alpha$, $\beta$, $q_0$ et le produit R.C.

**Partie C : $K_1$ et $K_3$ sont en positions (2), $K_2$ en position (3).**

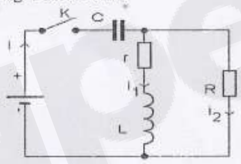
À l'instant t=0 les deux condensateurs sont déchargés.

**1.6.** Calculer l'intensité du courant i débité par le générateur en régime permanant.

**1.7.** Déterminer l'équation différentielle à laquelle obéit $q_1(t)$ en fonction de E, R et C.

**1.8.** En déduire la loi d'évolution $q_1(t)$.

***Exercice 2*** : On considère le montage électrique représenté sur la figure ci-dessous. Le condensateur est déchargé à l'instant t=0 où on ferme l'interrupteur K, la résistance du générateur de tension est négligeable. Déterminer :




**2.1.** l'équation différentielle en $i_2(t)$.

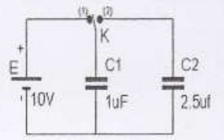
**2.2.** la loi d'évolution du courant $i_2(t)$ dans la résistance R. pour les valeurs L=1H, C=10µF, r=100Ω, R=1000Ω et E=200V.

**2.3.** Le courant minimal $(i_2)_{min}$

**2.4.** la tension maximale $U_{max}$ aux bornes du condensateur.

***QCM Physique II (Electricité) :***

**1.** On réalise le montage représenté sur la figure suivante :




On bascule l'interrupteur en position 1 puis on le fait passer en position 2. Déterminer :

**1.1.** la charge $Q_1$ du condensateur $C_1$:

*a.* 2,86 µC; *b.* 7,15µC ; *c.* 10µC ; *d.* 0.5mC ;

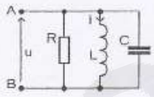
**1.2.** l'énergie totale des deux condensateurs :

**a.** 14,3 µJ **b.** 10 µJ *c.* 50 µJ. **d.** 54,3 µJ

**2.** Dans un circuit RLC parallèle l'équation différentielle vérifiée par i en fonction de :

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et $\lambda = \frac{1}{2RC\omega_0}$ est donnée par : $\frac{d^2i}{dt^2} + 2\lambda\omega_0\frac{di}{dt} + \omega_0^2 i = 0$.

Déterminer :



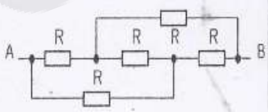

**2.1.** l'impédance équivalente du dipôle AB pour $\omega = \omega_0$:

*a.* R ; *b.* $1/\sqrt{LC}$ ; *c.* 0 ; *d.* ∞;

**2.2.** la valeur de R pour avoir le régime critique (régime qui correspond au retour le plus rapide de i vers zéro sans oscillations) sachant que $i(t=0)=i_0 \neq 0$ et $u(t=0)=0$.

*a.* $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}$ ; *b.* $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}$ ; *c.* $2\sqrt{\frac{L}{C}}$ ; *d.* $2\sqrt{\frac{C}{L}}$ ;

**3.** Quelle est la résistance équivalente du dipôle AB du montage suivant :




**a.** R **b.** 3R **c.** 5R **d.**7R

**4.** Un voltmètre se comporte comme :

**a.** Un fil (résistance 0Ω) **c.** une résistance de faible valeur

**b.** Un interrupteur ouvert (résistance infinie) **d.** une résistance de forte valeur (>1MΩ)

**Physique II (Electricité)** : *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| *N° question* | *Réponse* | *Note* | *N° question* | *Réponse* | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|
| *1.1.* | | | *1.7.* | | |
| *1.2.* | $i_{C1}(t) =$ | | *1.8.* | $q_1(t) =$ | |
| *1.3.* | $i_{C1}(\infty) =$ | | *2.1.* | | |
| *1.4.* | $w =$ | | *2.2.* | $i_2(t) =$ | |
| *1.5.* | $q_2(t) =$ | | *2.3.* | $i_{2min} =$ | |
| *1.6.* | $i(\infty) =$ | | *2.4.* | $U_{max} =$ | |
| *TOTAL/24pts* | | | | | |

***QCM Physique II (Electricité)*** *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

| *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1.1.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | | *2.2.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | |
| *1.2.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | | *3.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | |
| *2.1.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | | *4.* | *a.* ☐ | *b.* ☐ | *c.* ☐ | *d.* ☐ | |
| *TOTAL/12pts* | | | | | | | | | | | |

*TOTAL de l'épreuve de physique /68pts*

| | | |
|---|---|---|
| Université Hassan II Casablanca | **Concours d'entrée en 1ère année des années préparatoires de l'ENSAM Casablanca-Meknès**<br>SERIES : SCIENCES MATHEMATIQUE A/B<br>**Epreuve de mathématique / 1 août 2016** | Université Moulay Ismail |

| | | |
|---|---|---|
| Nom : | Signature du candidat | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |
| Prénom : | | |
| CNE : | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Note :<br>50 | **Epreuve de mathématique** | **Durée : 2h00** | Compostage<br>Ne rien écrire dans ce cadre |
| | ***Important :*** *La fiche ne doit porter aucun signe indicatif ni signature* | | |

**QUESTIONS REPONSES PRECISES :** *(Une réponse juste :* **2pts**, *une réponse fausse ou pas de réponse :* **0pts**)

| | | | NOTES | | | | NOTES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Q1 | On suppose que $a_n \neq 1$ pour tout $n$ et que $\lim\limits_{n\to+\infty} a_n = 1$. L'entier strictement positif $k$ étant donné, calculer $$Q1 = \lim_{n\to+\infty} \frac{a_n + a_n^2 + a_n^3 + \cdots + a_n^k - k}{a_n - 1}$$ | $Q1 =$ | | Q2 | Soit $(u_n)_n$ une suite convergente telle que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\frac{1}{2} < u_n < 1$. On considère la suite $(X_n)_n$ telle que : $$X_0 = u_0 \ et \quad \forall n \in \mathbb{N}, \quad X_{n+1} = \frac{X_n + u_{n+1}}{1 + X_n u_{n+1}}$$ Calculer $\lim\limits_{n\to+\infty} X_n$. | $\lim\limits_{n\to+\infty} X_n =$ | |
| Q3 | Soit $z \in \mathbb{C} - \{1\}$. On pose $x = \mathbf{Re}(z)$ et $y = \mathbf{Im}(z)$. Déterminer la relation entre $x$ et $y$ telle que : $$z \notin \mathbb{R} \ et \ \frac{z^2+z+1}{z-1} \in \mathbb{R}$$ | | | Q4 | Soit $\alpha \in \mathbb{C}$. Déterminer, $\Gamma$, l'ensemble des points du plan complexe dont les affixes $z$ vérifient: $$\lvert z - \alpha \rvert = \lvert 2z - \alpha \rvert$$ | $\Gamma$ est .... | |
| Q5 | Déterminer le domaine de définition, $D$, de la fonction $f(x) = \tan(\pi \sin\left(\frac{\pi}{6}x\right))$. | | | Q6 | Soit $P$ un polynôme à coefficients strictement positifs. Calculer : $Q6 = \lim\limits_{x\to+\infty} \frac{E(P(x))}{P(E(x))}$ | $Q6 =$ | |
| Q7 | Calculer la dérivée d'ordre $n$ de la fonction $f(x) = \frac{\ln(x)}{x}$ | | | Q8 | Trouver l'ensemble, $Q8$, de toutes les fonctions $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dérivable telles que : $\forall (x,y) \in \mathbb{R}^2,\ f(x+y) = f(x)f(y)$ | | |
| Q9 | Soit $f$ une fonction dérivable en 0 telle que $f(0) = 0$. Pour $k \in \mathbb{N}^*$, trouver : $$Q9 = \lim_{x\to0} \frac{1}{x}\left(f(x) + f\left(\frac{x}{2}\right) + f\left(\frac{x}{3}\right) + \cdots + f\left(\frac{x}{k}\right)\right).$$ | $Q9 =$ | | Q10 | Soit $y: x \mapsto y(x)$ la solution de l'équation différentielles : $$y' \tan x = y \ln y, \quad et \quad y(0) = \pi$$ Calculer $Q10 = \lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}} y(x)$ | $Q10 =$ | |
| Q11 | Évaluer la limite $Q11 = \lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\pi}{2} - \left(tan\frac{\pi x}{2x+1}\right)^{\frac{1}{x}}$ | $Q11 =$ | | Q12 | Soit $a < 1$ et soit $h$ une fonction définie sur $]1, +\infty[$ par $h(x) = \log_a x - \log_x a$. Calculer $Q12 = (h^{-1})'(0)$. | $Q12 =$ | |
| Q13 | Trouver $Q_{13}$ l'ensemble des solutions de l'équation : $\ln\lvert\sin x\rvert + \ln\lvert\tan x\rvert = \ln\lvert\cos x\rvert$ | $Q13 = \{$ | | Q14 | Calculer : $$Q_{14} = \lim_{x\to\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{x} \frac{1}{1 + \sin x - \cos x} dx$$ | $Q14 =$ | |
| Q15 | Soit $k \in \mathbb{Z} - \{3\}$. On pose $A = \frac{(2k^2+5k-2)(4k^2+11k+4)}{k+3}$ Déterminer $S$ l'ensemble des valeurs de $k$ tel que $A \in \mathbb{Z}$ | $S = \{$ | | Q16 | Calculer: $$Q_{16} = \lim_{n\to+\infty} \frac{1}{n} E\left(\frac{\ln n}{n - \ln n}\right)$$ | $Q16 =$ | |

**PARTIE QCM :** *Une réponse juste :* **+ 2pts**, *Pas de réponse :* **0pts**, *Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :* **-1pts**

| | | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| Q17 | Pour quelles valeurs de $m$ la matrice $\begin{pmatrix} 1-m & -3 & 4 \\ 4 & -7-m & 8 \\ 6 & -7 & 7-m \end{pmatrix}$ n'est pas inversible | -1 et 2 | Uniquement -1 | -1 et −3 | Aucunes des trois réponses |
| Q18 | Soit $f$ définie par $f(0) = 0$ et $f(x) = e^{x^2 - x + \ln\lvert x\rvert}$. Alors | $C_f$ admet une tangente en (0,0) | Sur [0,1], $C_f$ est au-dessus de la droite $y = x$ | $C_f$ admet au point (1,1) une tangente de pente 3 | Aucunes des trois réponses |
| Q19 | Soit $m \in \mathbb{R}^*$. Soit $f_m$ définie par $f(0) = m$ et $f_m(x) = \frac{m}{x^2}e^{\frac{1}{x}} + m$. Soit $C_{f_m}$ sa courbe. Alors : | $f_m$ n'est pas dérivable à gauche en 0 | $C_{f_m}$ et $C_{f_{-m}}$ sont symétriques par rapport à l'axe des ordonnées | Pour $m > 0$, on $\max\limits_{]-\infty,0]} f_m = m\left(\frac{2}{\sqrt{2}} + 1\right)$ | Aucunes des trois réponses |
| Q20 | Dans une boite se trouvent 14 jetons portant chacun une lettre du nom "SAHARA MAROCAIN". Soit l'expérience : « tirer simultanément 5 jetons ». On répète cette expérience 3 fois en remettant à chaque tirage les 5 lettres tirées dans la boîte. On suppose que tous les tirages sont équiprobables. Soit $Y$ le nombre de fois de former le nom « SMARA » avec les 5 lettres tirées. Quelle est la probabilité pour que l'on ait $Y = 3$ | $\frac{1000}{(1001)^3}$ | $\frac{1001}{(1001)^3}$ | $\frac{1002}{(1001)^3}$ | $\frac{1003}{(1001)^3}$ |
| Q21 | Une boite $A$ contient 3 jetons numérotés : 1, 2, 4. Une boite B contient 6 jetons numérotés : 0, 3, 3, 5, 5, 5. On tire au hasard un jeton dans A, on lit le nombre $a$ porté sur le jeton, puis on remet ce jeton tiré dans $A$. On effectue la même opération pour B, soit $b$ le numéro du jeton tiré de $B$. A ce couple $(a, b)$ on associe le point $M(a, b)$. Quelle est la probabilité pour que $M(a, b)$ soit situé sur l'ellipse d'équation : $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{2}{6}$ | $\frac{3}{6}$ | Aucunes des trois réponses |
| Q22 | Dans l'espace muni d'un repère orthonormé, on considère les deux points $A(1,1,1)$ et $B\left(\frac{-1}{2}, \frac{3}{2}, 0\right)$ et les trois plans ; $(P): x + y + z - 1 = 0$, $(Q): x - y + z + 2 = 0$ et $(H)$ le plan passant par $A$ et perpendiculaire à $(P)$ et à $(Q)$. Soit $S$ la sphère de centre $B$ et passant par $A$. Alors l'intersection de $S$ et $(H)$ est : | Le cercle de centre $\left(\frac{-1}{4}, \frac{3}{2}, \frac{1}{4}\right)$ et de rayon $\sqrt{\frac{55}{8}}$ | Le plus grand cercle dans la sphère | L'ensemble vide | Aucunes des trois réponses |
| Q23 | Soit $n$, un entier naturel non nul et $(I_n)_n$ la suite définie par : $I_n = \int_1^0 xe^{-nx^2}dx$. Choisir la bonne réponse : | $I_n = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{e^n}\right)\left(1 + \frac{1}{e^n}\right)$. | $(I_n)_n$ est minoré par $\frac{-1}{2}$. | $(I_n)_n$ Converge vers 0 | Aucunes des trois réponses |
| Q24 | Soit l'équation $(E)$ : $sin(x) = cos(2x)$. On cherche le nombre de solutions de $(E)$ appartenant à $[0, 2\pi]$ : | Une solution | Deux solutions | trois solutions | Plus que quatre solutions |
| Q25 | Dans $\mathbb{R}^4$ muni de sa base canonique $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}, \vec{l})$, on considère l'espace vectoriel $F$ défini par : $F = \{\vec{u}(x, y, z, t)/x + y + z + t = 0\}$. La dimension de $F$, noté $dim(F)$, est : | 1 | 2 | 3 | 4 |

# Corrigé physique 2016 SM A & B

**Physique II (Electricité) :** *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| N° question | Réponse | Note | N° question | Réponse | Note |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.1. | $\frac{dq_1(t)}{dt} + \frac{1}{RC} q_1(t) = 0 \Rightarrow q_1(t) = q_0 e^{-t/RC}$ | | 1.7. | $q_1 + RC \frac{dq_1}{dt} = CE$ | |
| 1.2. | $i_{C1}(t) = -\frac{q_1(t)}{RC} = -\frac{q_0}{RC} e^{-t/RC}$ | | 1.8. | $q_1(t) = CE\,(1 - e^{-t/RC})$ | |
| 1.3. | $i_{C1}(\infty) = 0\ A$ | | 2.1. | $\frac{d^2 i_2}{dt^2} + \left(\frac{r}{L} + \frac{1}{RC}\right)\frac{di_2}{dt} + \frac{R+r}{RLC} i_2 = 0$ | |
| 1.4. | $W = \frac{1}{2} \frac{q_0^2}{C}$ | | 2.2. | $i_2(t) = A \sin\omega t\ e^{-\alpha\omega_0 t}$ / $\alpha = \frac{1}{2} \cdot \frac{(RrC+L)}{\sqrt{RLC(R+r)}}$ <br> $A = cste$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{R+r}{RLC}}$ | |
| 1.5. | $q_2(t) =$ | | 2.3. | $i_{2min} = 0\ A$ | |
| 1.6. | $i(\infty) = \frac{E}{2R}$ | | 2.4. | $U_{max} = E = 200V$ | |

*TOTAL/24pts*

***QCM Physique II (Electricité)*** *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

| N° question | Réponse | | | | Note | N° question | Réponse | | | | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1. | a. ☐ | b. ☐ | c. ■ | d. ☐ | | 2.2. | a. ■ | b. ☐ | c. ☐ | d. ☐ | |
| 1.2. | a. ☐ | b. ☐ | c. ■ | d. ☐ | | 3. | a. ■ | b. ☐ | c. ☐ | d. ☐ | |
| 2.1. | a. ■ | b. ☐ | c. ☐ | d. ☐ | | 4. | a. ☐ | b. ■ | c. ☐ | d. ☐ | |

*TOTAL/12pts*

*TOTAL de l'épreuve de physique /68pts*

Fiche de réponse : **Physique I (Mécanique) :** *Une réponse juste : 2pts, une réponse fausse ou pas de réponse : 0*

| *N° question* | *Réponse* | *Note* | *N° question* | *Réponse* | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|
| *1.1* | $\vec{T} =$ | | *1.6.* | | |
| *1.2.* | $E_p(x)=$ | | *1.7.* | | |
| *1.3.* | | | *2.1.* | $S=$ | |
| *1.4.* | | | *2.2.* | $E_P(s)=$ | |
| *1.5.* | | | *2.3.* | | |

*TOTAL/20pts*

Fiche de réponse : *QCM Physique I* (Mécanique) *Une réponse juste : + 2, Pas de réponse : 0, Une réponse fausse ou plus d'une seule réponse :-1*

| *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* | *N° question* | *Réponse* | | | | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | a. □ | b. □ | c. ■ | d. □ | | 4. | a. □ | b. □ | c. □ | d. ■ | |
| 2. | a. ■ | b. □ | c. □ | d. □ | | 5. | a. □ | b. □ | c. ■ | d. □ | |
| 3. | a. □ | b. ■ | c. □ | d. □ | | 6. | a. □ | b. □ | c. ■ | d. □ | |

*TOTAL/12pts*