ROYAUME DU MAROC

—*—

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU TRANSPORT
DE LA LOGISTIQUE ET DE L'EAU

—*—

INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES MARITIMES

Concours d'accès en 1ère année du cycle normal (2017/2018)
Épreuve de Mathématiques, durée 1h

Questionnaire à choix multiple. Pour chaque question, une seule réponse est exacte.
Barème : réponse correcte : 2 points réponse fausse : -1 point pas de réponse : 0 points.

1. On considère la fonction f définie par : $f(x) = \frac{\ln(x^2+1)}{\ln(x^2)}$ où ln désigne le logarithme népérien.

   A. L'ensemble de définition de la fonction f est l'ensemble $]0, +\infty[$
   B. La fonction f peut être reformulée de la façon suivante : $f(x) = 1 + \frac{1}{\ln(x^2)} \ln(\frac{1}{x^2} + 1)$
   C. La courbe représentative de la fonction f est symétrique par rapport à l'axe des abscisses.
   D. L'équation $f(x) = 0$ admet au moins une solution sur l'ensemble de définition.

2. Soient f et g les fonctions définies sur l'ensemble $]-1, +\infty[$ par : $f(x) = \ln(x+1) + e^{-x}$ et $g(x) = e^x - (x+1)$ où ln désigne le logarithme népérien

   A. Pour tout $x > -1$, $f'(x) = \frac{e^{-x}}{x+1} g(x)$ où f' est la fonction dérivée.
   B. la fonction g est croissante sur l'ensemble $]-1, +\infty[$
   C. L'intégrale $\int_0^1 g(x)\,dx$ est négative.
   D. La fonction F définie par : $F(x) = (1+x)\ln(1+x) - x + e^{-x}$ est une primitive de la fonction f.

3. Soit $z_1 = \sqrt{6}e^{i\frac{\pi}{4}}$ et $z_2 = \sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{3}}$. La forme exponentielle de $i\frac{z_1}{z_2}$ est :
   A. $\sqrt{3}e^{i\frac{19\pi}{12}}$ B. $\sqrt{12}e^{i\frac{\pi}{12}}$ C. $\sqrt{3}e^{i\frac{7\pi}{12}}$ D. $\sqrt{3}e^{i\frac{13\pi}{12}}$

4. L'équation $-z = \overline{z}$ d'inconnue complexe z, admet :
   A. une solution.
   B. deux solutions.
   C. une infinité de solutions dont les points images dans le plan complexe sont situés sur une droite.
   D. une infinité de solutions dont les points images dans le plan complexe sont situés sur un cercle.

5. Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \int_0^x e^{-t^2}\,dt$. La fonction f'', dérivée seconde de la fonction f sur $\mathbb{R}$, est définie par :
   A. $f''(x) = \int_0^x -2te^{-t^2}\,dt$ B. $f''(x) = \int_0^1 -2xe^{-x^2}\,dx$ C. $f''(x) = -2xe^{-x^2}$ D. $f''(x) = e^{-x^2}$

6. On pose $z = -\sqrt{2+\sqrt{2}} + i\sqrt{2-\sqrt{2}}$, la forme algébrique de z^2 est :
   A. $2\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2} - 2i\sqrt{2}$ C. $2+\sqrt{2} + i(2-\sqrt{2})$ D. $2\sqrt{2} + 2i\sqrt{2}$

7. On pose $z = -\sqrt{2+\sqrt{2}} + i\sqrt{2-\sqrt{2}}$, z^2 s'écrit sous forme exponentielle :
   A. $4e^{i\frac{\pi}{4}}$ B. $4e^{-i\frac{3\pi}{4}}$ C. $4e^{i\frac{\pi}{4}}$ D. $4e^{-i\frac{3\pi}{4}}$

8. On considère dans l'ensemble des nombres complexes l'équation : $z + |z|^2 = 7 + i$. Cette équation admet :
   A. Deux solutions distinctes qui ont pour partie imaginaire 1 B. Une solution réelle.
   C. Deux solutions dont une seule a pour partie imaginaire 1. D. Une solution avec partie imaginaire 2.

9. Soit z le nombre complexe de module $\sqrt{2}$ et d'argument $\frac{\pi}{3}$. On a alors :
   A. $z^{14} = -128\sqrt{3} - 128i$ B. $z^{14} = 64 - 64i$ C. $z^{14} = -64 + 64i\sqrt{3}$ D. $z^{14} = -128 + 128i\sqrt{3}$

10. Une fonction g est définie sur l'intervalle $]-\infty, 0]$ par $g(x) = \frac{\sqrt{x^2-2x}}{x-3}$; soit Γ sa courbe représentative dans un repère du plan.
   A. Γ admet une asymptote d'équation $y = -1$. B. Γ n'admet pas d'asymptote.
   C. Γ admet une asymptote d'équation $y = x$. D. Γ admet une asymptote d'équation $y = 1$.

ROYAUME DU MAROC

--*--

MINISTÈRE DE L'EQUIPEMENT, DU TRANSPORT, DE LA LOGISITIQUE ET DE L'EAU

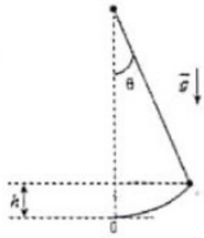
--*--

INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES MARITIMES

Concours d'accès en 1ère année du cycle normal (2017/2018)

Epreuve de Physique, durée 1h.

Questionnaire à choix multiple. Pour chaque question, une seule réponse est exacte.
Barème : **réponse correcte :** 2 points. **réponse fausse :** -1 point.**pas de réponse :** 0 points.



1. Un pendule est constitué d'une masse (bille) suspendue à un fil $\mathbf{L}$ inextensible. On le lâche sans vitesse initiale et on néglige les frottements de l'air. Soit $\mathbf{h}$ l'altitude de la bille, avec $\mathbf{h}$ égale à **0** à la position d'équilibre. La relation de $\mathbf{h}$ est :

A. $h = L.\sin\theta$ **B.** $h = L.(1-\sin\theta)$ C. $h = L.\cos\theta$ **D.** $h = L.(1-\cos\theta)$

2. Considérons le même pendule de la **question 1**, la période des oscillations s'écrit :

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{L}}$ **B.** $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ **C.** $T = \sqrt{\frac{g}{L}}$ **D.** $T = \sin(2\pi)\sqrt{\frac{g}{L}}$

3. Une voiture est stationnée à $\mathbf{90}m$ d'un piéton immobile. À un instant donné, elle démarre et roule avec une accélération constante $\mathbf{a = 5m.s^{-2}}$. La voiture passe devant le piéton après :

A. 10 s **B.** 8 s **C.** 6 s **D.** 11 s

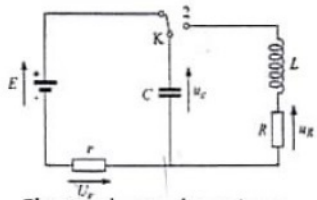
4. Le piéton de la **question 3** se met à courir et ses coordonnées par rapport à un repère orthonormé sont :
$x(t) = -0{,}5t^2 + 5t + 30$ et $y(t) = 0{,}25t^2 - 10t + 30$. La vitesse de ce piéton après $\mathbf{10}s$ est de l'ordre de :

A. $2\ m.s^{-1}$ **B.** $11\ m.s^{-1}$ **C.** $7\ m.s^{-1}$ **D.** $9{,}5\ m.s^{-1}$

5. L'accélération de ce piéton après $\mathbf{10}s$ est approximativement égale à :

A. $4{,}5\ m.s^{-2}$ **B.** $2{,}3\ m.s^{-2}$ **C.** $3{,}9\ m.s^{-2}$ **D.** $1{,}12\ m.s^{-2}$

Tout au long de cet exercice sur le circuit RLC, on prendra : $\mathbf{E = 5V}$, $r = 30K\Omega$, $R = 5\Omega$, $\mathbf{C = 50\ \mu F}$, $\mathbf{L = 50mH}$.



Charge du condensateur

6. On s'intéresse en premier lieu à la charge du condensateur C par un générateur de tension $\mathbf{E}$. En effet, à l'instant $\mathbf{t = 0}$, on place l'interrupteur $\mathbf{K}$ en position $\mathbf{1}$.La valeur de la constante du temps $\boldsymbol{\tau}$ vaut :

A. 0,25 ms **B.** 1,9 s **C.** 0,5 ms **D.** 3 ms

7. La tension aux bornes du condensateur à l'instant $t = \tau$ est égale à :

A. 3,16 V **B.** 4,7 V **C.** 1,7 V **D.** 0,9 V

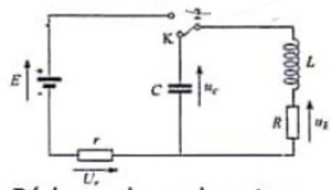
8. Supposons maintenant que le condensateur a acquis sa charge maximale. On place alors l'interrupteur en position **2**. La tension $\mathbf{U}$ aux bornes du condensateur obéit à l'équation différentielle suivante :

A. $L.C\frac{d^2U}{dt^2} + R.C.\frac{dU}{dt} + U = 0$

B. $L.\frac{d^2U}{dt^2} - R.C.\frac{dU}{dt} - U = 0$

C. $\frac{d^2U}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{dU}{dt} + \frac{U}{C.L} = \frac{E}{C.L}$

D. $\frac{d^2U}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{dU}{dt} + U = E$



Décharge du condensateur

9. D'après l'équation précédente la période $\mathbf{T_0}$est approximativement égale à :

A. 16 ms **B.** 0,4 s **C.** 10 ms **D.** 1,2 s

10. Dans un régime pseudopériodique l'énergie du condensateur $\mathbf{E_c}$ et l'énergie de la bobine $\mathbf{E_L}$ sont comme suivant

A. Quand $E_c$augmente, $E_L$augmente.

B. Quand $E_c$augmente, $E_L$diminue.

C. $E_c$et E_L sont indépendantes.

D. Quand $E_c$diminue, $E_L$diminue.