ROYAUME DU MAROC

Ministère de l'Éducation Nationale

& de la Formation Professionnelle

CRMEF-Marrakech

ÉPREUVE DE PHYSIQUE I

CONCOURS D'ENTRÉE AU CYCLE DE PRÉPARATION À L'AGRÉGATION DE PHYSIQUE
Session 2015

DURÉE 4 HEURES

À LIRE ATTENTIVEMENT

Cette épreuve comporte 8 pages en plus de cette page de garde.

- *Les calculatrices sont autorisées. L'usage des téléphones portables est strictement interdit.*
- VOUS DEVEZ COCHEZ (METTRE UNE CROIX "X") LES CASES QUI CORRESPONDENT À VOS RÉPONSES **DANS LE DOCUMENT REPONSE**.
- Si vous jugez qu'aucune des réponses proposées n'est bonne, cochez la case "**Autre**"
- **ATTENTION, il ne vous est délivré qu'un seul document réponse.**
- **ATTENTION : TOUTE RÉPONSE FAUSSE ENTRAÎNE UNE PÉNALITÉ DANS LA NOTE.**

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 1/10

1. Transformations d'un gaz parfait

Une masse $m = 0,5$ kg de gaz parfait, dont le rapport des capacités thermiques à pression et volume constants est $\gamma = 1,4$, décrit un cycle ABCA. Le gaz initialement dans l'état d'équilibre thermodynamique A caractérisé par une pression $P_A = 10^5$ Pa, une température $T_A = 150,2$ K et un volume $V_A = 0,51$ L subit une évolution isentropique qui l'amène à l'état d'équilibre thermodynamique B caractérisé par la température $T_B = 300,6$ K.

1.1. Calculer la pression P_B du gaz dans ce nouvel état d'équilibre B.

☐ $P_B = 10^6$ Pa ; ☐ $P_B = 0,82.10^6$ Pa ; ☐ $P_B = 1,14.10^6$ Pa ; ☐ $P_B = 1,22.10^5$ Pa; ☐ Autre

1.2. Calculer le volume du gaz dans l'état B.

☐ $V_B = 1,0.10^{-4}$ m^3 ; ☐ $V_B = 0,8.10^{-4}$ m^4 ; ☑ $V_B = 1,24.10^{-3}$ m^3 ; ☐ $V_B = 9,0.10^{-5}$ m^3; ☐ Autre

1.3. Le gaz est mis en contact avec une source à la température T_B et subit une détente isotherme réversible qui le ramène à un état d'équilibre C où son volume devient $V_C = V_A$.
Calculer la valeur P_C de la pression dans ce nouvel état d'équilibre C.

☐ $P_C = 1,96.10^5$ Pa ; ☐ $P_C = 2,01.10^5$ Pa ; ☐ $P_C = 1,28.10^5$ Pa ; ☐ $P_C = 1,93.10^4$ Pa; ☐ Autre

1.4. Calculer la variation d'entropie ΔS_{BC} du gaz au cours de son évolution BC.

☐ $\Delta S_{BC} = 0,553$ J.K^{-1} ; ☐ $\Delta S_{BC} = -0,301$ J.K^{-1} ; ☐ $\Delta S_{BC} = 0,471$ J.K^{-1} ;
☐ $\Delta S_{BC} = 1,60$ J.K^{-1}; ☐ Autre

1.5. Le gaz dans l'état d'équilibre C est alors mis en contact avec une source à la température T_A tandis que son volume est maintenu constant à la valeur V_C.
Calculer la variation d'entropie ΔS_{CA} du gaz au cours de cette évolution.

☐ $\Delta S_{CA} = -12,14$ J.K^{-1} ; ☐ $\Delta S_{CA} = 0,301$ J.K^{-1} ; ☐ $\Delta S_{CA} = -0,471$ J.K^{-1} ;
☐ $\Delta S_{CA} = -0,589$ J.K^{-1}; ☐ Autre

1.6. Calculer la quantité de chaleur Q_{CA} échangée avec la source de température T_A.

☐ $Q_{CA} = -96,3$ J ; ☐ $Q_{CA} = -127,7$ J ; ☐ $Q_{CA} = -178,7$ J ; ☐ $Q_{CA} = 178,7$ J;
☐ Autre

1.7. En déduire la valeur S^c_{CA} de l'entropie créée au cours de l'évolution CA.

☐ $S^c_{CA} = 0,196$ J.K^{-1} ; ☐ $S^c_{CA} = 0$ J.K^{-1} ; ☐ $S^c_{CA} = -1,66$ J.K^{-1} ; ☐ $S^c_{CA} = 0,261$ J.K^{-1}; ☐ Autre

1.8. On peut en conclure que l'évolution est :

☐ monotherme réversible ; ☐ isotherme irréversible ; ☐ monotherme irréversible ; ☐ impossible ; ☐ Autre

2. Mélange de gaz parfaits

Un récipient à parois rigides et adiabatiques est séparé en deux compartiments par une paroi adiabatique. Dans l'état d'équilibre initial, chaque compartiment contient un gaz parfait diatomique dont on notera respectivement c_p et c_V les capacités thermiques molaires à pression et à volume constants et R la constante des gaz parfaits. On désigne respectivement par n_1, p_1, T_1 et n_2, p_2, T_2 le nombre de moles, la pression et la température des gaz contenus dans les compartiments (1) et (2).

La paroi séparant les deux compartiments est supprimée.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

2.1. Calculer la température finale T_f du mélange des deux gaz à l'équilibre. On supposera que le mélange des deux gaz se comporte également comme un gaz parfait.

☐ $T_f = \frac{T_1+T_2}{n_1+n_2}$; ☐ $T_f = \frac{n_1T_1+n_2T_2}{2}$; ☐ $T_f = \frac{n_1T_1+n_2T_2}{n_1+n_2}$; ☐ $T_f = \frac{T_1+T_2}{2}$; ☐ Autre

2.2. Exprimer la pression p_f du mélange.

☐ $p_f = p_1p_2\frac{n_1T_1+n_2T_2}{n_1T_1p_1+n_2T_2p_2}$; ☐ $p_f = p_1p_2\frac{n_1T_1+n_2T_2}{T_1p_1+T_2p_2}$; ☐ $p_f = p_1p_2\frac{n_1T_1+n_2T_2}{T_1p_2+T_2p_1}$; ☐ $p_f = \frac{n_1p_1+n_2p_2}{n_1+n_2}$;
☐ Autre

2.3. Exprimer les pressions finales p_{f1} et p_{f2} de chacun des gaz dans le mélange en fonction de p_f, n_1 et n_2.

☐ $p_{f1} = p_f\frac{n_2}{n_1+n_2}$ et $p_{f2} = p_f\frac{n_1}{n_1+n_2}$; ☐ $p_{f1} = p_f\frac{n_1n_2}{n_1+n_2}$ et $p_{f2} = p_f\frac{n_2n_1}{n_1+n_2}$;
☐ $p_{f1} = p_f\frac{n_1}{n_1+n_2}$ et $p_{f2} = p_f\frac{n_2}{n_1+n_2}$; ☐ $p_{f1} = p_f$ et $p_{f2} = p_f$;
☐ Autre

2.4. Calculer la variation d'entropie ΔS_1 du système constitué par l'ensemble des deux gaz parfaits en fonction de p_1 , p_2 , T_1 , T_2 et T_f lorsque $n_1 = n_2 = 1$.

☒ $\Delta S_1 = c_p \ln\left(\frac{T_f^2}{T_1T_2}\right) + R\ln\left(\frac{p_1p_2}{p_f^2}\right) + 2R\ln 2$; ☐ $\Delta S_1 = c_p \ln\left(\frac{T_1T_2}{T_f^2}\right) + R\ln\left(\frac{p_f^2}{p_1p_2}\right) - 2R\ln 2$;
☐ $\Delta S_1 = c_p \ln\left(\frac{T_1T_2}{T_f^2}\right) + R\ln\left(\frac{p_f^2}{p_1p_2}\right) + 2R\ln 2$; ☐ $\Delta S_1 = c_p \ln\left(\frac{T_f^2}{T_1T_2}\right) + R\ln\left(\frac{p_1p_2}{p_f^2}\right)$;
☐ Autre

2.5. Calculer la variation d'entropie ΔS_2 du système constitué par l'ensemble des deux gaz parfaits lorsque $T_1 = T_2 = T_0$, $p_1 = p_2 = p_0$ et $n_1 = n_2 = 1$.

☐ $\Delta S_2 = 0$; ☐ $\Delta S_2 = -2R\ln 2$; ☐ $\Delta S_2 = 2R\ln 4$; ☒ $\Delta S_2 = 2R\ln 2$; ☐ Autre

2.6. Calculer la variation d'entropie ΔS_3 du système constitué par l'ensemble des deux gaz parfaits lorsque $T_1 = T_2 = T_0$, $p_1 = p_2 = p_0$ et lorsque les molécules qui remplissent chaque compartiment sont identiques.

☐ $\Delta S_3 = 2R\ln 2$; ☐ $\Delta S_3 = 0$; ☐ $\Delta S_3 = -2R\ln 2$; ☐ $\Delta S_3 = 2R\ln 4$; ☐ Autre

3. Changement d'état d'un corps pur

Une masse unité du fluide d'une machine frigorifique décrit le cycle ABCD représenté sur le diagramme (p, V) de la figure suivante.

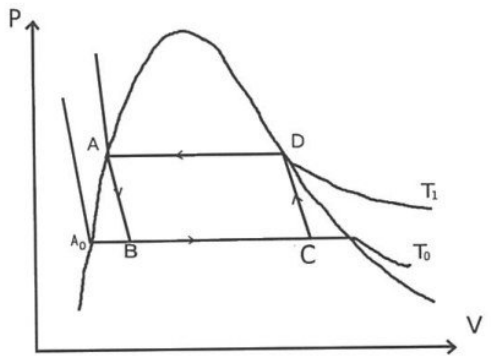


Figure 1:

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 3/10

Les points A et D sont définis respectivement par les intersections de l'isotherme d'ANDREWS T_1 avec les courbes d'ébullition et de rosée.
Les points B et C correspondent respectivement aux intersections de l'isotherme d'ANDREWS T_0 avec les courbes adiabatiques réversibles passant par les points A et D.
On désigne respectivement par x_B et x_C les titres massiques en vapeur du fluide en B et C et par l_0 et l_1 les chaleurs latentes massiques de vaporisation aux températures respectives T_0 et T_1.

3.1. On considère le point A_0 sur la courbe d'ébullition où le fluide est en totalité à l'état liquide à la température T_0. En supposant que la chaleur massique c_l du liquide saturant reste constante, calculer la variation d'entropie $S_A - S_{A_0}$ lorsqu'on amène le fluide de A_0 en A le long de la courbe d'ébullition.

☐ $S_A - S_{A_0} = c_l \frac{T_1 - T_0}{T_0}$; ☐ $S_A - S_{A_0} = c_l \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right)$; ☐ $S_A - S_{A_0} = c_l \ln\left(\frac{T_0}{T_1}\right)$;
☐ $S_A - S_{A_0} = c_l \ln\left(\frac{T_1 - T_0}{T_0}\right)$; ☐ Autre

3.2. Calculer la variation d'entropie $S_B - S_{A_0}$ lors de l'étape de vaporisation isotherme partielle qui amène le fluide de l'état A_0 à l'état B.

☐ $S_B - S_{A_0} = x_B \frac{l_0}{T_0}$; ☐ $S_B - S_{A_0} = x_B \ln\left(\frac{l_0}{T_0}\right)$; ☐ $S_B - S_{A_0} = x_B l_0 \ln\left(\frac{l_0}{T_0}\right)$;
☐ $S_B - S_{A_0} = x_B l_0 T_0$; ☐ Autre

3.3. En déduire x_B.

☐ $x_B = c_l \frac{T_0}{l_0} \ln\left(\frac{T_1 - T_0}{T_0}\right)$; ☐ $x_B = c_l \frac{T_1}{l_0} \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right)$; ☐ $x_B = c_l \frac{T_1 - T_0}{l_0} \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right)$;
☐ $x_B = c_l \frac{T_0}{l_0} \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right)$; ☐ Autre

3.4. Calculer l'expression de x_C.

☐ $x_C = c_l \frac{T_0}{l_0} \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right) + \frac{l_1 T_0}{l_0 T_1}$; ☐ $x_C = c_l \frac{T_1 - T_0}{l_0} \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right) + \frac{l_1 T_1}{l_0 T_0}$; ☐ $x_C = c_l \frac{T_1}{l_0} \ln\left(\frac{T_1 - T_0}{T_0}\right) + \frac{l_0 T_0}{l_1 T_1}$;
☐ $x_C = c_l \frac{T_1}{l_0} \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right) + \frac{T_0}{T_1}$; ☐ Autre

3.5. Calculer la quantité de chaleur Q_1 échangée avec le milieu extérieur lors de la condensation isotherme totale qui amène le fluide de l'état D à l'état A.

☐ $Q_1 = l_1 \frac{T_1}{T_0}$; ☐ $Q_1 = l_1 \frac{T_1 - T_0}{T_0}$; ☐ $Q_1 = -l_1$; ☐ $Q_1 = l_0 \frac{T_1 - T_0}{T_1}$; ☐ Autre

3.6. Calculer la quantité de chaleur Q_0 échangée avec le milieu extérieur lors de la vaporisation isotherme partielle qui amène le fluide de l'état B à l'état C.

☐ $Q_0 = l_0 \frac{T_1}{T_0}$; ☐ $Q_0 = l_1 \frac{T_0}{T_1}$; ☐ $Q_0 = l_0 \frac{T_1 - T_0}{T_1}$; ☐ $Q_0 = l_1 \frac{T_1 - T_0}{T_0}$; ☐ Autre

3.7. Calculer le travail W échangé au cours d'un cycle.

☐ $W = l_1 \frac{T_1 - T_0}{T_0}$; ☐ $W = l_0 \frac{T_0}{T_1}$; ☐ $W = l_0 \frac{T_1}{T_0}$; ☐ $W = l_1 \frac{T_1 - T_0}{T_1}$; ☐ Autre

3.8. Calculer l'efficacité $\eta = \frac{Q_0}{W}$ de la machine, sachant que $T_0 = 268$ K et $T_1 = 288$ K.

☐ $\eta = 0,85$; ☒ $\eta = 13,4$; ☐ $\eta = 0,72$; ☐ $\eta = 5,3$; ☐ Autre

$Q = l_1\left(\frac{T_0}{T_1}\right)$
$W = l_1\left(\frac{T_1 - T_0}{T_1}\right)$
$\eta = \frac{Q_0}{W} = \frac{l_1 \frac{T_0}{T_1}}{l_1\left(\frac{T_1 - T_0}{T_1}\right)}$
$\eta = \frac{T_0}{T_1 - T_0}$

4. Pendule simple et pendule assymétrique

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 4/10

Un pendule simple de masse m et de longueur $l$oscille, dans le plan vertical Oxy, autour d'une liaison pivot parfaite d'axe Oz, sous l'action du champ de pesanteur $\vec{g}$ supposé uniforme. On note θ l'angle que fait le pendule avec la verticale. Les frottements sont négligés. Le référentiel d'étude, supposé galiléen, est celui du laboratoire. On désigne par $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ la base orthonormée du repère cartésien $Oxyz$.

4.1. Exprimer le moment cinétique $\vec{L}_O$, au point O, du pendule:

☐ $\vec{L}_O = ml^2\dot{\theta}^2\vec{e}_z$; ☐ $\vec{L}_O = ml^2\dot{\theta}\vec{e}_x$; ☐ $\vec{L}_O = ml\dot{\theta}^2\vec{e}_z$; ☐ $\vec{L}_O = ml^2\dot{\theta}\vec{e}_z$; ☐ Autre

4.2. On notant ω_0 une constante, quelle est l'équation différentielle du mouvement des petites oscillations et la période propre T_0 de ces dernières?

☒ $\ddot{\theta} + \omega_0^2\theta = 0$; ☐ $\ddot{\theta} - \omega_0^2\theta = 0$; ☐ $T_0 = 2\pi(\frac{l}{g})^{\frac{1}{2}}$; ☒ $T_0 = 2\pi(\frac{g}{l})^{\frac{1}{2}}$; ☐ Autre

On rend le pendule asymétrique en fixant un clou K situé à $30cm$ en dessous du point O (Fig.2). Ainsi à gauche de la vertical OK, le pendule se balance selon ine rotation du tronçon OA_g du fil autour de O; à droite, c'est le tronçon KA_d, de longueur l_d, qui tourne autour de K. On note $\theta_g = (\vec{e}_x, \overrightarrow{OA_g})$ l'angle que forme le pendule avec la verticale à gauche de OK; $\theta_d = (\vec{e}_x, \overrightarrow{KA_d})$ représente l'angle des oscillations à droite de OK.

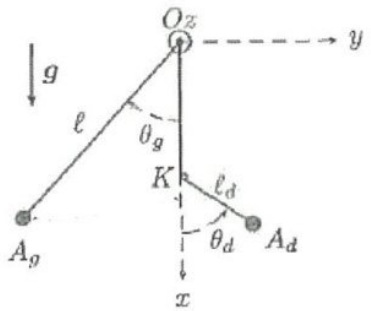


Figure 2: Pendule asymétrique

4.3. Déterminer l'énergie mécanique $E_{m,g}$ pour les oscillations à gauche, puis l'équation différentielle du mouvement correspondant.

☐ $E_{m,g} = \frac{ml^2}{2}\dot{\theta_g}^2 + mglcos\theta_g$; ☒ $E_{m,g} = \frac{ml^2}{2}\dot{\theta_g}^2 - mglcos\theta_g$; ☐ Autre

☐ $\ddot{\theta_g} + \frac{g}{l}sin\theta_g = 0$; ☒ $\ddot{\theta_g} + \frac{g}{l}\theta_g = 0$; ☐ Autre

4.4. Déterminer l'énergie mécanique $E_{m,d}$ pour les oscillations à droite, puis l'équation différentielle du mouvement correspondant.

☒ $E_{m,d} = \frac{ml_d^2}{2}\dot{\theta_d}^2 + mgl_dcos\theta_d - mg(l - l_d)$; ☐ $E_{m,d} = \frac{ml_d^2}{2}\dot{\theta_d}^2 - mg(l - l_d)cos\theta_d$; ☐ Autre

☐ $\ddot{\theta_d} + \frac{g}{l}sin\theta_d = 0$; ☒ $\ddot{\theta_d} + \frac{g}{l}\theta_d = 0$; ☐ Autre

4.5. Pour des mouvements de faible amplitude angulaire, estimer la période d'une oscillation complète (aller-retour) du pendule.

☐ $T = \pi[(\frac{l}{g})^{\frac{1}{2}} + (\frac{l_d}{g})^{\frac{1}{2}}]$; ☐ $T = 2\pi[(\frac{l}{g})^{\frac{1}{2}} + (\frac{l_d}{g})^{\frac{1}{2}}]$; ☐ $T = 2\pi(\frac{l+l_d}{g})^{\frac{1}{2}}$; ☒ $T = 2\pi(\frac{l-l_d}{g})^{\frac{1}{2}}$; ☐ Autre

4.6. On s'interesse aux hauteurs maximales atteintes par le pendule et aux amplitudes angulaires, à gauche et à droite. Cocher la ou les réponses correctes parmi les affirmations proposées ci-dessous.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 5/10

☐ Les hauteurs maximales et les amplitudes angulaires sont les mêmes.
☐ Les hauteurs maximales sont différentes et les amplitudes angulaires sont identiques.
☐ Les hauteurs maximales sont les mêmes et les amplitudes angulaires sont différentes.
☑ Les hauteurs maximales et les amplitudes angulaires sont identiques.
☐ Autre

5. Roulement d'une sphère sur un arc de cercle oscillant

Dans un référentiel galiléen $R(Oxyz)$, une piste AB sous forme d'un arc de cercle, de centre O, d'angle α, de rayon R et de masse M, attaché par deux fils OA et OB sans masses, peut osciller sans frottement autour de l'axe horizontal Oz. Une bille sphérique homogène, de centre G, de masse m et de rayon $r < R$, roule sans glisser sur la piste. Le mouvement du système (bille, piste) s'effectue dans le plan vertical xOy.
On note $l = OC$ la distance en O et le centre de masse C de la piste, $I = MR^2$ le moment d'inertie de la piste par rapport à Oz, $J = \frac{2}{5}mr^2$ le moment d'inertie de la bille par rapport à l'axe Gz. Le champ de pesanteur est uniforme $\vec{g} = -g\vec{e}_x$.

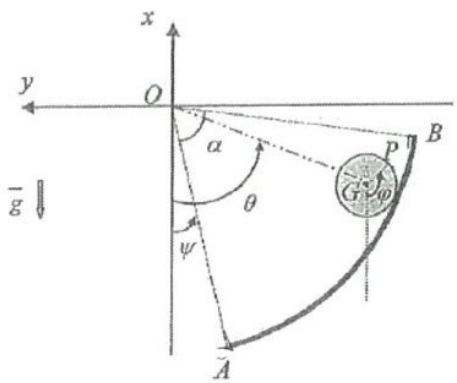


Figure 3:

Les mouvements de rotation des solides sont repérés par les angles:
$\psi = (-\vec{e}_x, \overrightarrow{OA})$, $\theta = (-\vec{e}_x, \overrightarrow{OC})$ et $\varphi = (-\vec{e}_x, \overrightarrow{OP})$, P étant un point fixe de la bille.
On note $B = (\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z)$ la base cylindrique associé à G. L'origine des énergies potentielles est prise pour $\psi = -\frac{\alpha}{2}$ et $\dot{\theta} = 0$. A l'instant initial, la bille, est lâchée, sans vitesse, depuis la position repérée par θ_0.

5.1. Dans un premier temps, on considère la piste immobile, dans sa position d'équilibre ($\psi = -\frac{\alpha}{2}$).

Les vitesses angulaires des différents solides vérifient la(es) relation(s) suivante(s):

☐ $(R-r)\vec{e}_r \times \dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\vec{e}_r \times \dot{\varphi}\vec{e}_\theta = \vec{0}$; ☑ $(R-r)\dot{\theta} - r\dot{\varphi} = 0$; ☐ $r\vec{e}_r \times \dot{\theta}\vec{e}_\theta + (R-r)\vec{e}_r \times \dot{\varphi}\vec{e}_\theta = \vec{0}$

☐ $(R-r)\dot{\theta} + r\dot{\varphi} = 0$; ☐ Autre

Soient E_m, E_c et E_p, respectivement les énergies mécanique, cinétique et potentielle du système dans le réfrentiel R.

5.2. ☐ $E_c = \frac{1}{2}(R-r)^2\dot{\theta}^2$; ☐ $E_c = \frac{2}{5}mr^2\dot{\varphi}^2$; ☑ $E_c = \frac{2}{5}mr^2\dot{\theta}^2$; ☐ $E_c = \frac{7}{10}mr^2\dot{\varphi}^2$; ☐ Autre

5.3. ☑ $E_p = mg(R-r)cos\theta$; ☐ $E_p = mg(R-r)(1-cos\theta)$; ☐ Autre

☐ $E_m = \frac{7}{10}mr^2\dot{\varphi}^2 + mg(R-r)(cos\theta - 1)$; ☐ $E_m = m(R-r)[\frac{7}{10}(R-r)\dot{\theta}^2 + g(1-cos\theta)]$; ☐ Autre

5.4. L'équation différentielle des petites mouvements permet de montrer que le mouvement de la bille est:

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو
Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 6/10

☐ Oscillatoire, de période $T = \sqrt{\frac{10g}{7(R-r)}}$. ; ☒ Amorti. ; ☐ Uniforme. ; ☐ Uniformément varié. ; ☐ Autre

5.5. La piste peut maintenant osciller autour de Oz: à l'instant initial, la piste est lâchée sans vitesse depuis un angle $\psi_0 \neq -\frac{\alpha}{2}$.

☐ $l = 2R\alpha sin\alpha$; ☐ $l = 2\frac{R}{\alpha}sin\alpha$; ☐ $l = R(1 - cos\alpha)$; ☒ $l = R(1 - cos\frac{\alpha}{2})$; ☐ Autre

5.6. Les vitesses angulaires des différents solides vérifient la(es) relation(s) suivante(s):

☐ $(R-r)\vec{e}_r \times \dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\vec{e}_r \times \dot{\varphi}\vec{e}_\theta = R\vec{e}_r \times \dot{\psi}\vec{e}_\theta$; ☐ $(R-r)\dot{\theta} - r\dot{\varphi} = -R\dot{\psi}$; ☐ $r\vec{e}_r \times \dot{\theta}\vec{e}_\theta + (R-r)\vec{e}_r \times \dot{\varphi}\vec{e}_\theta = R\vec{e}_r \times \dot{\psi}\vec{e}_\theta$

☐ $(R-r)\dot{\theta} + r\dot{\varphi} = R\dot{\psi}$; ☐ Autre

5.7. Soit $E_c(B)$ et $E_c(P)$ les énergies cinétiques de la bille te de la piste.

☐ $E_c(P) = \frac{1}{2}MR^2\dot{\psi}^2$;
☐ $E_c(P) = \frac{1}{2}M(R^2 + l^2)\dot{\psi}^2$;
☐ Autre

☐ $E_c(B) = \frac{1}{2}m(R-r)^2\dot{\theta}^2 + \frac{1}{5}mr^2\dot{\varphi}^2$;
☐ $E_c(B) = \frac{1}{2}m(R-r)^2\dot{\theta}^2$;
☐ Autre

5.8. L'énergie potentielle du système peut s'écrire:

☐ $E_p = mg(R-r)(cos\theta - 1) + MgR(1 - cos\psi)$; ☐ $E_p = mg(R-r)(1 - cos\theta) + MgR(1 - cos(\psi - \alpha)$

☐ $E_p = mg(R-r)(cos\theta - 1) + MgR(1 - cos(\psi + \frac{\alpha}{2})$; ☐ $E_p = mg(R-r)(1 - cos\theta) + MgR(1 - cos(\psi + \frac{\alpha}{2})$

☐ Autre

5.9. Soit $\vec{R} = \vec{T} + \vec{N}$ la réaction exercée par la piste sur la bille, $\vec{T}$ et $\vec{N}$ étant ses copmposantes tangentielles et normales. On note f le coefficient de frottement.

☐ $f = 0$; ☒ $\| \vec{T} \| = f \| \vec{N} \|$; ☐ $\| \vec{N} \| = f \| \vec{T} \|$; ☐ $\| \vec{T} \| < f \| \vec{N} \|$; ☐ Autre

5.10.

☐ La puissance de la réaction $\vec{R}$ est nulle.

☐ Les frottements entraîne une perte de l'énergie mécanique du système.

☐ Malgrés la présence des frottements l'énergie mécanique du système se conserve.

☐ Les frottements vont entraîner l'arrêt du système.

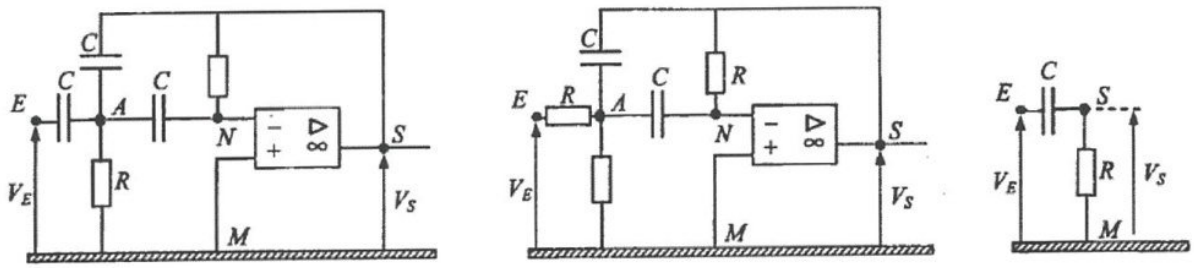
☐ Autre.

6. Filtres électroniques

On considère les trois circuits suivants, constitués de résistances R, de condensateurs c, et d'amplificateurs opérationnels (pour les circuits ① et ②) considérés comme idéaux et fonctionnent en régime linéaire:

Les tensions de sortie et d'entrée des montages sont respectivement notées V_E et V_S.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو



Circuit ① Circuit ② Circuit ③

Figure 4:

6.1. On souhaîte analyser chacun de ces filtres à basses et hautes fréquences,

☐ Pour cela, on assimile le condensateur à un coupe-circuit à hautes fréquences.

☐ Pour cela, on assimile le condensateur à un circuit ouvert à basses fréquences

☐ On en conclue que le circuit ③ est un filtre passe-bande.

☑ On en conclue que le circuit ③ est un filtre passe-bas.

☐ Autre.

6.2. L'analyse de chacun de ces filtres permet de conclure que:

☐ Les circuits ① et ② sont des filtyres passe-bas.

☐ Les circuits ① et ② sont des filtres passe-bas, et le circuit③ est un passe-haut.

☐ Les trois circuits sont des passe-bande.

☐ Les circuits ① et ③ sont des filtres passe-bas, et le circuit② est un passe-haut.

☐ Autre.

6.3. On note $\underline{H}_i$, ω_{ci} et Q_i, respectivement, la fonction de transfert complexe, la pulsation de coupure et le facteur de qualité du circuit $(i = 1, 2, 3)$. On introduit la pulsation réduite $x = RC\omega$ et x_{ci}.

☐ $\underline{H}_1(x) = \frac{x^2}{1+3jx-x^2}$; ☑ $\underline{H}_1(x) = \frac{x^2}{1-3jx+x^2}$; ☐ $Q_1 = 3$; ☐ $x_{c1} = 2,67$; ☐ Autre.

6.4. Les diagrammes de Bode relatifs au circuit ① présentent :

☑ Une asymptote à $+20dB/dec$ à basses fréquences. ; ☐ Une asymptote à $+40dB/dec$ à basses fréquences.

☐ Une asymptote à $(-\pi)$ à hautes fréquences. ; ☐ Une asymptote à $(-\frac{2}{\pi})$ à basses fréquences.

☐ Autre.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 8/10

6.5.

☐ $\underline{H}_2(x) = \frac{jx}{x^2-2jx+2}$; ☐ $\underline{H}_2(x) = jx\underline{H}_1$; ☐ $\underline{H}_2(x) = \frac{jx}{x^2+2jx-2}$; ☐ $\underline{H}_2 = -jx\underline{H}_1(x)$

☐ Autre

6.6.

☒ La valeur maximale du gain dans le circuit ② est de 1.
☐ La valeur maximale du gain dans le circuit ② est de $0,5$;
☐ Autre

☐ Quand le gain du circuit est maximum, la pulsation réduite x vaut $\sqrt{\frac{1}{\sqrt{2}}}$.
☒ Quand le gain du circuit est maximum, la pulsation réduite x vaut $\sqrt{2}$;
☐ Autre

6.7.

☐ Le circuit ② présente une seule pulsation réduite decoupure de valeur $0,73$.

☐ Le circuit ② présente deux pulsations réduites de coupure de valeurs $0,73$ et $2,73$.

☐ Autre.

☐ $Q_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$; ☐ $Q_2 = \frac{1}{2}$; ☐ Autre.

Les diagrammes de Bode relatifs au circuit ② présentent :

6.8.

☐ Une asymptote à $+20dB/dec$ à basses fréquences. ; ☐ Une asymptote à $+40dB/dec$ à basses fréquences.

☐ Une asymptote à $-20dB/dec$) à hautes fréquences. ; ☐ Une asymptote à $-40dB/dec$ à basses fréquences.

☐ Autre.

6.9.

☐ Une asymptote à $-\pi$ à basses fréquences. ; ☐ Une asymptote à $-\frac{\pi}{2}$ à basses fréquences.

☐ Une asymptote à $+\pi$ à hautes fréquences. ; ☐ Une asymptote à $+\frac{\pi}{2}$ à basses fréquences.

☐ Autre.

6.10.

☐ Le circuit ② est plus sélectif que le circuit ①

☐ Le circuit ③ est plus sélectif que le circuit ②

☐ Le circuit ① est plus sélectif que les circuits ② et ③

☐ Le circuit ② est plus sélectif que les circuits ① et ③

☐ Autre.

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/4227 - Wadifa Info - page 9/10

Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer — **النموذج التالي للتحضير**

نموذج مباراة ولوج مسلك تكوين أطر الإدارة التربوية - اختبار في علوم التربية - دورة 2025

Modèle : Concours d'accès à la filière de formation des cadres de l'administration pédagogique - épreuve de sciences de

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1329

Chaîne WhatsApp — **قناة واتساب**

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

wadifa-info.com/wa

Chaîne YouTube — **قناة يوتيوب**

امتحانات تجريبية بالتصحيح، بالدارجة

Examens blancs corrigés, expliqués en darija

youtube.com/@wadifainfo

Envoyer à un ami — **أرسل النموذج لصديق**

شارك هذا النموذج على واتساب مع من يحضّر معك

Partagez ce sujet sur WhatsApp

wa.me