4. On désigne par $\vec{F}_{p/t}$ et $\vec{F}_{b/t}$ les forces appliquées sur la tige, respectivement par le piston (p) au point Q et par le bras (b) au point P. Etant donné que la masse de la tige (PQ) est négligeable, en appliquant le PFD (principe fondamental de la dynamique), trouver la relation entre ces deux forces en précisant leurs directions. Justifier la relation : $\vec{F}_{t/p}+\vec{F}_{p/t}=\vec{0}$, où $\vec{F}_{t/p}$ est la force appliquée par la tige (t) sur le piston (p) au point Q.
5. Au moyen d'un schéma (voir fiche des réponses), tracer le bilan des forces appliquées sur le piston. Respecter le sens du mouvement indiqué.
6. En appliquant le PFD et en tenant compte de l'approximation $\cos\beta \approx 1$, déterminer le module de la force $\vec{F}_{t/p}$, en fonction de m_p, g, $\dot{x}$, $\ddot{x}$, θ, λ et F_0. En déduire le module de $\vec{F}_{t/b}$ (force de la tige (t) sur le bras (b) au point P).
7. En appliquant le PFD (équation des moments) au bras, déterminer le couple *C(t)* produit sur ce bras, lors de la descente du piston, en fonction de m_p, g, $\dot{x}$, $\ddot{x}$, θ, $\ddot{\theta}$, λ, F_0, R, I_b, sachant que la distance du point O à la droite (PQ) est approximée par $h(t)=R\sin\theta$. Exprimer *C(t)* en fonction de m_p, g, λ, F_0, R, ω_0 et le temps t.

Partie II : Dans l'objectif d'estimer les forces de frottement s'opposant au mouvement du piston (masse m_p), nous réalisons une expérience, *indépendante du système étudié*, dans laquelle on rattache le piston à un ressort (masse négligeable) de longueur à vide L_0, de raideur K (fig. 2).

8. Après la mise en place du piston (m_p) sur le ressort, sa longueur est devenue L (le système piston-ressort est au repos). Exprimer L_0-L en fonction de m, g et K. Dans la suite, cette position d'équilibre statique sera considérée comme origine du mouvement vertical *x(t)* (fig. 2 et 3).

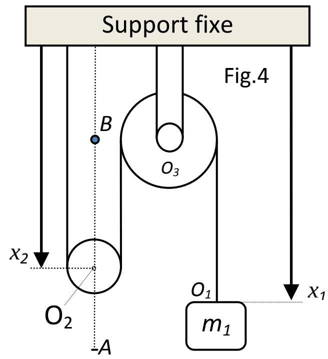
Les forces de frottement appliquées sur le piston sont toujours de la forme $\vec{f}=-\lambda\dot{x}\vec{i}$ (avec $\lambda \geq 0$).

9. On écarte le piston de sa position d'équilibre et on l'abandonne à lui-même, en appliquant le principe de la dynamique et en mettant l'équation du mouvement du piston sous la forme : $\ddot{x}+2\mu\dot{x}+\omega_0{}^2x=0$, préciser les constantes μ et ω_0 en fonction de m_p, λ et K.
10. On admet que la solution générale de cette équation est donnée par l'expression : $x(t)=Ae^{-t/\tau}\cos(\omega t)$, où A et ω sont deux constantes positives. Exprimer τ et ω en fonction de μ et ω_0. Préciser sous quelle condition sur K, en fonction de λ et m_p, l'expression $x(t)=Ae^{-t/\tau}\cos(\omega t)$ sera valable.
11. La quantité ($Ae^{-t/\tau}$) est dite amplitude instantanée du mouvement, calculer μ et λ sachant qu'au bout de t=1s cette amplitude est devenue $A/2$, avec m_p=0.5 kg (on donne ln2=0.69).

Partie III : Un système S de levage (fig.4) est constitué d'une masse m_1, d'une poulie d'axe mobile, d'une poulie d'axe fixe et d'un câble inextensible, tel que :

- Poulie mobile : centre O_2, rayon R_2, masse m_2, moment d'inertie négligé,
- Poulie d'axe fixe : centre O_3 (qui fait la distance d par rapport au support fixe), rayon R_3, moment d'inertie I_3, vitesse de rotation (par rapport à son axe fixe) $\omega_3(t)$,
- Câble : inextensible, longueur totale L, de masse négligeable.

La trajectoire du point O_2 est le segment de droite AB. On désigne par $x_1(t)$ et $x_2(t)$ les positions instantanées respectives de la masse m_1 et de la poulie mobile. Le sens positif est orienté vers le bas, l'accélération de la pesanteur g est également vers le bas.



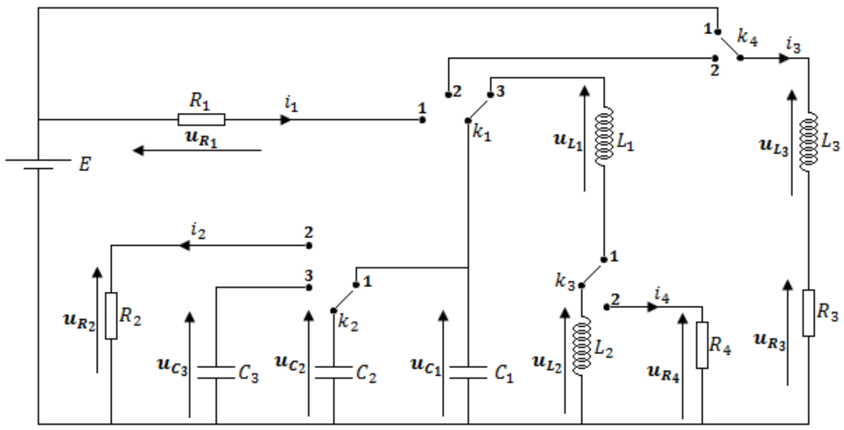
12. On note x_{01} et x_{02} les positions initiales (à t=0) respectives de m_1 et de m_2, exprimer l'énergie potentielle Ep_1 de m_1 et Ep_2 de m_2 en fonction de m_1, m_2, g, x_1, x_2, x_{01} et x_{02} en considérant Ep_1 nulle en x_{01} et Ep_2 nulle en x_{02}.
13. Exprimer l'énergie cinétique E_c de S en fonction de m_1, m_2, I_3, $\dot{x}_1$, $\dot{x}_2$ et ω_3 ; En déduire son énergie mécanique E_m en fonction de m_1, m_2, I_3, R_3, g, x_1, x_2, x_{01}, x_{02}, $\dot{x}_1$ et $\dot{x}_2$.
14. Du fait que le câble est inextensible, sa longueur totale L vérifie à chaque instant l'équation $L=x_1+2x_2+C$. Trouver la constante C en fonction de R_2, R_3 et la distance d.
15. Trouver l'accélération de la poulie mobile en fonction de m_1, m_2, I_3, R_3 et g.

Physique II (Electricité) : Les parties A, B, C, D et E sont indépendantes.

Le montage ci-dessous est alimenté par un générateur idéal de tension continue ayant pour force électromotrice : E = 10V.

Il comporte :

- Trois condensateurs de capacités : C_1, C_2 et C_3.
- Trois bobines d'inductances : L_1, L_2 et L_3, ayant toutes des résistances internes négligeables.
- Quatre conducteurs ohmiques : R_1, R_2, R_3 et R_4.
- Quatre interrupteurs : k_1, k_2, k_3 et k_4.



Le tableau suivant regroupe l'ensemble des composants avec leurs valeurs.

Composant	Nature	Valeur
R	Résistance	$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100\ \Omega$
L	Bobine	$L_1 = L_2 = 50\ mH\ et\ L_3 = 100\ mH$
C	Condensateur	$C_1 = C_2 = 10\ \mu F\ \ et\ C_3 = 100\ \mu F$

Partie A. k_1 est en position (1) et k_2 est en position (1).

Dans cette partie, on note: C, la capacité du condensateur équivalent aux deux condensateurs C_1 et C_2 en parallèle. On note aussi : t_0, l'instant où les interrupteurs basculent vers leurs positions respectives, et on suppose qu'à cet instant les condensateurs sont totalement déchargés.

1. Quelle est la valeur du courant i_1 en régime permanent ?
2. En régime permanent, quelle sera la charge q_1 en mC, au niveau du condensateur C_1 ?
3. Quelle sera la valeur, en mJ, de l'énergie stockée au niveau du condensateur C_1?
4. Quelle est l'équation différentielle vérifiée par la tension u_{C_1} en fonction de R_1, C et E?
5. On donne l'expression temporelle du courant $i_1(t) = Ae^{-B.t}$. Donner les expressions des constantes A et B en fonction de R_1, C et E.

Partie B. k_2 est en position (2).

Dans cette partie, on note : t_0, l'instant où l'interrupteur k_2 bascule vers la position (2), et on suppose que $u_{C_2}(t_0) = 10V$.

6. Donner l'expression temporelle de la tension $u_{C_2}(t)$ en fonction de R_2 et C_2.
7. Quelle est la valeur, en mA, du courant i_2 qui traverse la résistance R_2 à l'instant t_0.
8. Quelle sera l'énergie stockée dans le condensateur C_2 en régime permanent ?

Partie C. k_2 est en position (3).

Dans cette partie, on note Q_2 et Q_3, respectivement les charges aux niveaux des condensateurs C_2 et C_3, et l'instant t_0, l'instant où l'interrupteur k_2 bascule vers la position (3).

9. Quelle sera l'expression de la charge Q_3 en fonction de $Q_2(t_0), Q_3(t_0), C_2$ et C_3 ?
10. Supposant que : $Q_2(t_0) = 0.1\ mC$ et $Q_3(t_0) = 0C$, quelle sera la valeur de la tension $u_{C_2}(t)$?
11. Supposant que : $Q_2(t_0) = 0.1\ mC$ et $Q_3(t_0) = \frac{Q_2(t_0)}{2}$ Quelle est la valeur de l'énergie, en mJ, qui sera stockée au niveau de C_3 ?

Partie D. k_1 est en position (3), k_2 est en position (1) et k_3 est en position (1).

Dans cette partie, on note L l'inductance équivalente des bobines L_1 et L_2 en série, et t_0, l'instant où les interrupteurs basculent vers leurs positions respectives.

On suppose aussi que $u_{C_1}(t_0) = 5V$.

12. Quelle est la valeur, en mH, de l'inductance L ?
13. Quelle est la valeur, en mJ, de l'énergie maximale qui sera stockée au niveau de la bobine L_1?
14. Quelle est la valeur maximale du courant traversant la bobine L_1?

Partie E. k_1 est en position (2), k_2 est en position (1) et k_4 est en position (2).

15. Donner l'équation différentielle vérifiée par la tension u_{C_1}.

POLE MEDIA

PRIVÉ

www.excelweb.ma

GROUPE des INSTITUTS EXCEL مجموعة معاهد إكسيل

مؤسسة معتمدة للتكوين المهني الخاص
Etablissement ACCREDITE
FORMATION PROFESSIONNELLE PRIVÉE

leader
de la formation et du recrutement

MEDIA

Média

- **Audiovisuel**
- **Infographie**
- **Développement Multimédia**
- **Journalisme**

2 ans

06 75 50 01 22
groupe.des.instituts.excel.marrakech
groupe_excel_marrakech
WWW.groupeexcel.ma

UNIVERSITE MOULAY ISMAIL
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS-MEKNES

Concours d'entrée en Première année de l'ENSAM de Meknès
Filières : Sciences Mathématiques A et B

Epreuve de Physique
Durée : 2h 30

Meknès, le 26 Juillet 2012

- *L'épreuve contient 6 pages*
- *Répondre dans la feuille : « Fiche des réponses » à rendre avec la feuille d'examen*
- *Toute application numérique manquant l'unité ne sera pas comptée*

Physique I (Mécanique) : Les parties I, II et III sont enchainées, la partie IV est indépendante.

Problème A : On considère une motocyclette de masse *m* (y compris la masse du motocycliste), qui roule sur un plan *horizontal* ou *incliné* avec une vitesse *v* (parallèle au chemin de déplacement). La motocyclette se met en mouvement grâce à son moteur qui développe une force de traction *F*. On note par $g(m/s^2)$ l'accélération de la pesanteur. Lors de son mouvement, la motocyclette est tout le temps soumise à deux forces qui *s'opposent au mouvement* :

- Force F_r (appelée résistance au roulement), donnée par la formule : $F_r = f_r mg$, où f_r est un coefficient supposé constant;
- Force F_a, résistance de l'air (appelée force aérodynamique), donnée par l'expression : $F_a = \frac{1}{2}\rho A C_d v^2$, où ρ , *A* et C_d sont des *constantes.* ρ : masse volumique de l'air, A : surface frontale de (motocyclette) et C_d : coefficient constant. La vitesse *v* est exprimée en m/s et F_a (N).

Les directions de F_r et F_a sont *parallèles* à la direction du mouvement. Pour les applications numériques, on prendra : g=10 m/s², m=200 kg, $\rho = 1.25\ Kg/m^3$, A=0.6 m², Cd=0.75 et $f_r = 0.007$.

Partie I

1. Pour une accélération constante γ, sur *plan horizontal*, exprimer la force de traction *F* et la puissance *P* de la motocyclette que son moteur doit fournir en fonction de la vitesse *v*, γ et des données. Après application numérique (γ=1m/s²), donner cette puissance en fonction de *v*.
2. Calculer cette puissance (notée P_m) pour une vitesse maximale *v = 100 km/h*.
3. La motocyclette grimpe une pente d'angle α inconnu avec une vitesse constante, exprimer l'angle maximal de le pente qu'on peut franchir pour une vitesse *v* donnée, en supposant que la puissance fournie par le moteur est maintenue constante à sa valeur maximale P_m . Calculer α(°) pour *v=100 km/h.*
4. Dans cette question, la motocyclette grimpe une pente, qui fait un angle α par rapport à l'horizontale, avec une loi de vitesse, représentée sur la figure 1. Exprimer la force de traction *F*, au début de la décélération, en fonction du temps de décélération Δt, v_{max} et des données. Calculer *F* pour α=5°, Δt = 13.63 s et v_{max} = 80 km/h.

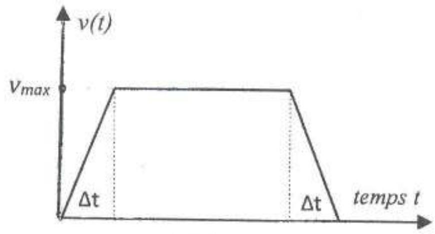


Fig.1

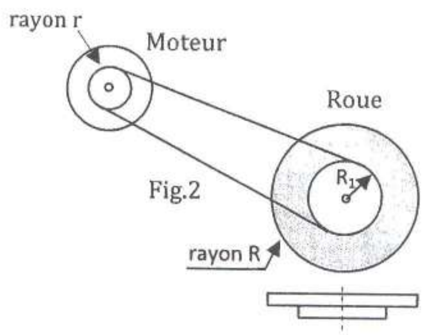


Fig.2

Partie II : Dans l'objectif de déterminer les relations entre les grandeurs relatives au moteur de la motocyclette à celles relatives à la roue, nous considérons le montage d'essai de la figure 2 : le moteur entraine l'une des deux roues (cette roue est appelée par la suite roue motrice) à travers une courroie *inextensible* (assimilée à un brin) et *sans glissement* (dans ce montage, les axes de rotation sont supposés *fixes*). La roue motrice est assimilée à un plateau composé de deux cylindres homogènes coaxiaux en aluminium de rayons respectifs R et R_1, ayant même hauteur h, la masse volumique de l'aluminium est ρ_a= 2690 kg/m³. On donne :

- Le moment d'inertie du moteur : *négligée*
- Rayon de l'arbre moteur où passe la courroie : r =5,75 cm
- Grand rayon de la roue motrice, R=21 cm, hauteur h (h = 0.2 cm)
- Rayon au niveau de la roue (motrice), où passe la courroie, R_1=11,5 cm

5. Exprimer le moment d'inertie de la roue motrice, I_r, en fonction de ρ_a, h, R *et* R_1. Calculer I_r en *(kg.m²)*. *Rappel : le moment d'inertie d'un cylindre de rayon R par rapport à son axe est* $I=mR^2/2$.
6. Exprimer la vitesse angulaire ω_R de la roue motrice en fonction de la vitesse angulaire ω_m du moteur et les rayons r et R_1. Justifier votre réponse. En déduire une relation similaire entre les accélérations angulaires $\dot{\omega}_m$ et $\dot{\omega}_R$. On pose par la suite : $G=\omega_R/\omega_m$.
7. Le couple T_e développé par le moteur est transmis à la roue motrice à travers la courroie, on désigne sa valeur par T_R appliqué sur la roue. On admet la relation entre ces deux couples : $T_e = G.T_R$. Soit F_m la composante tangentielle qui matérialise l'action appliquée par le sol sur la roue motrice (fig.3). Par application du principe de la dynamique, exprimer F_m en fonction de R, G, I_r, $\dot{\omega}_R$ *et* T_e. *Dans la suite,* on admet que l'effort F_m exprimé dans cette question soit l'effort de traction que le moteur *développe* pour avancer.

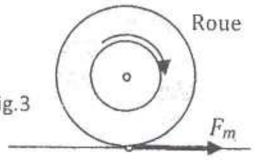


Fig.3

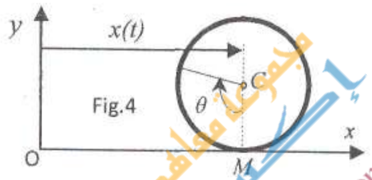


Fig.4

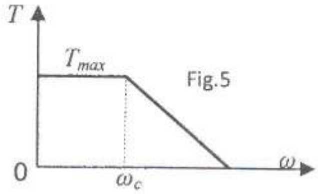


Fig.5

Partie III : On considère ici que la roue roule sans glisser sur un plan horizontal (*absence de glissement*).

8. Pour un angle θ réalisé par la roue lors de son roulement, exprimer la distance x parcourue par son centre C (fig.4).
9. Exprimer la relation entre la vitesse linéaire v du point C (égale à celle de la roue elle-même et égale aussi à la vitesse de la motocyclette) et la vitesse angulaire de la roue ω_R. En déduire une relation similaire entre les accélérations linéaire γ de C et angulaire $\dot{\omega}_R$.
10. En appliquant la loi de la dynamique au centre de gravité de la motocyclette et en négligeant F_r et Ir (aussi bien pour les questions 11 et 12), exprimer T_e sous la forme : $T_e = A\dot{v}+Bv^2$, où A *et* B sont des constantes à identifier en fonction des données.
11. En admettant que le couple T_e soit donné en fonction de la vitesse angulaire ω du moteur : T_e (Nm) = 153-1.16 ω_m (rd/s), T_{max} = 34 Nm, calculer la valeur de ω_c (figure 5).
12. Après A.N., Donner l'équation différentielle du mouvement de la motocyclette dans le cas $\omega_c \le \omega \le \omega_{max}$. A votre avis, quel sera l'intérêt de cette équation différentielle.

Partie IV : On considère un système composé d'un petit cylindre assimilé à un point matériel de masse m=10 kg et d'un ressort de raideur k=500 N/m et de longueur initiale l_0 = *100 mm*, sa longueur dans la position horizontale (1) est l=*200 mm*. La masse m glisse sans frottement le long d'une tige verticale, tel qu'il est illustré sur la figure 6. La masse est lâchée du repos à partir de la position (1), elle atteint la position (2), située à la distance h avec une vitesse v_2 (2). On choisit la position (1) comme référence pour l'énergie potentielle due à la pesanteur. On note E_p : énergie potentielle, E_c : énergie cinétique et E_m : énergie mécanique, relatives au système.

13. Calculer E_{p1} et E_{m1} du système (masse-ressort) dans la position (1).
14. Exprimer E_{p2}, E_{c2} en fonction de m, g, l, l_0, h, k et v_2, du système dans la position (2).
15. Exprimer la vitesse v_2 de la masse lors de son passage vers le bas devant la position h, en fonction de m, g, h, l, l_0 et k. Calculer v_2 pour h=150 mm.

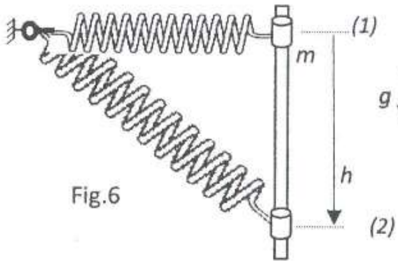


Fig.6

Physique II (Electricité) :

Problème.

Sur la figure (Fig.1) est schématisé un circuit électrique comportant un générateur de tension continue de force électromotrice E = 10 V, un condensateur de capacité C, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, trois conducteurs ohmiques de résistances R_1, R_2 et R_3, et quatre interrupteurs K_1, K_2, K_3 et K_4.
On utilise une centrale d'acquisition qui permet de visualiser les tensions u_C et u_L et le courant i_L.
Toutes les expériences sont indépendantes, et les valeurs de R_1, R_2, R_3 L et C peuvent changer d'une expérience à l'autre.

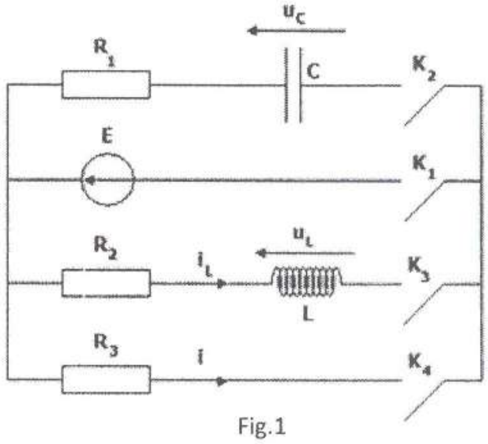


Fig.1

Expérience A.

Dans cette expérience, les interrupteurs K_1 et K_2 sont fermés, K_3 et K_4 sont ouverts.

1. Donner l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C en fonction de R_1, C et E.
2. La résistance R_1 = 20 Ω, et la constante du temps du circuit vaut 0,4 ms. Déduire la valeur de la capacité C.
3. Une fois le condensateur totalement chargé, quelle sera la valeur de la tension u_C à ses bornes ?
4. Si l'on remplace R_1 par deux conducteurs ohmiques montés en parallèle de résistances R = 10 Ω chacun. Quelle sera la valeur de la constante du temps du nouveau circuit ?

Expérience B.

Dans cette expérience, les interrupteurs K_1 et K_3 sont fermés, K_2 et K_4 sont ouverts.
Le courant i_L est reporté sur la figure (Fig.2).

5. Quelle est la valeur numérique de la constante du temps du dipôle RL ?
6. En déterminant la valeur finale du courant i_L, donner la valeur de la résistance R_2.
7. Déduire la valeur de l'inductance L.
8. On remplace la bobine par deux bobines montées en série d'inductances L_1 = 0.6H et L_2. Déterminer la valeur de L_2 pour que le circuit ait une constante de temps double.

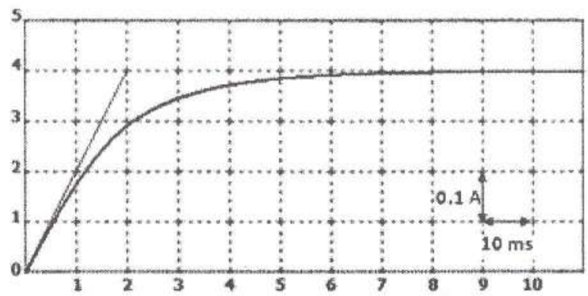


Fig.2

Expérience C.

Les résistances R_1 et R_2 sont court-circuitées (on peut considérer $R_1 = R_2 = 0$ Ω), les interrupteurs K_2 et K_3 sont fermés, K_1 et K_4 sont ouverts.
On mesure la fréquence propre d'oscillation à l'aide d'un oscilloscope et on trouve f_0 = 356 Hz. Quand on branche un autre condensateur de capacité C' = 10µF, on trouve f_0 = 270,7 Hz.

9. Calculer la valeur de la capacité C et la valeur de l'inductance L.

Expérience D.

Les résistances R_1 et R_2 sont court-circuitées (on peut considérer $R_1 = R_2 = 0\ \Omega$), et on remplace la bobine par une autre d'inductance L' et de résistance r.

Initialement, le condensateur est complètement chargé, et est supposé de capacité C = 50 µF.

A l'instant t=0, les interrupteurs K_2 et K_3 sont fermés, K_1 et K_4 sont ouverts.

L'évolution de la tension u_C et reportée sur la figure (Fig.3).

10. En supposant que la pseudo-période est à peu prés égale à la période propre d'oscillation du circuit LC, calculer la valeur de l'inductance L'.

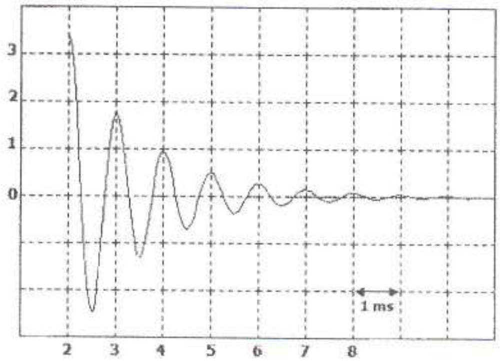


Fig.3

Exercice.

Répondre par Vrai ou Faux

1.	La constante de temps d'un dipôle RL est inversement proportionnelle à la valeur de la résistance.
2.	La constante du temps d'un circuit RL est égale à la durée nécessaire pour que le courant y circulant se stabilise.
3.	La période propre d'oscillation d'un circuit LC augmente lorsque la valeur de la capacité C augmente.
4.	On peut considérer que la résistance interne d'une bobine L n'a aucun effet sur la période d'oscillation d'un circuit LC.
5.	La capacité équivalente de deux condensateurs en série est toujours inférieure à la valeur de la capacité la plus faible.
6.	Dans un circuit LC parfait la tension aux bornes du condensateur tend vers zéro en régime permanent.
7.	L'intensité du courant dans un circuit RC en début de charge est non nulle même si le condensateur est initialement déchargé.
8.	La résistance équivalente de deux conducteurs ohmiques en série est toujours supérieure à la valeur de la résistance la plus grande.
9.	On ne peut pas utiliser un oscilloscope pour mesurer l'intensité du courant dans un circuit RC.
10.	L'impédance d'un condensateur en régime continu est très faible.
11.	La valeur efficace d'une tension sinusoïdale peut être négative.
12.	Quand la fréquence du courant diminue, l'impédance d'une bobine augmente.
13.	Si le courant traversant une bobine est constant, alors forcément la tension à ses bornes est nulle.
14.	La tension aux bornes d'un condensateur est en avance de phase par rapport au courant le traversant.
15.	La capacité équivalente de deux condensateurs en parallèle est toujours de valeur supérieure à la valeur de la capacité la plus grande.
16.	Quand la fréquence du courant diminue, l'impédance du condensateur augmente.
17.	En régime continue, un condensateur est équivalent à un court-circuit.
18.	Quand un condensateur est totalement chargé, le courant qui le traverse est nul.
19.	La tension aux bornes du condensateur, dans un circuit RC, est toujours apériodique.
20.	La tension aux bornes du condensateur, dans un circuit RLC en régime libre, est toujours pseudopériodique.

Cette feuille ne doit porter **aucun signe indicatif ni signature**
Filières SM A et B

FICHE DES REPONSES (Physique I) : Questions 1 à 15			Note
1. Force de traction : $F =$			
Puissance : $P =$	$P(v) =$		
2. $P_m =$			
3. $\alpha =$	A.N. $\alpha =$		
4. $F =$	A.N. $F =$		
5. Moment d'inertie $I_r =$	A.N. $I_r =$		
6. $\omega_R =$	Justification :	$\dot{\omega}_R =$	
7. $F_m =$			
8. Relation (x, θ) :			
9. Relation (v, ω_R):	Relation $(\gamma, \dot{\omega}_R)$:		
10. Couple : $T_e =$ A=	B=		
11. Vitesse angulaire : $\omega_c =$			
12. Equation différentielle :			
13. Energies (1) : $E_{p1} =$	$E_{m1} =$		
14. Energies (2) : $E_{p2} =$ $E_{c2} =$			
15. Vitesse : $v_2 =$	A.N. $v_2 =$		

(Physique II)

Cette feuille est un document à rendre et ne doit porter aucun signe indicatif ou signature du candidat

Problème		Chaque question est notée sur 2 points	
		Réponse	Note
1.	L'équation différentielle vérifiée par la tension u_c en fonction de R_1, C et E.		
2.	La valeur de la capacité C.	$C =$	
3.	La tension u_C aux bornes du condensateur.	$u_c =$	
4.	La valeur de la constante du temps du nouveau circuit.	$\tau =$	
5.	La valeur numérique de la constante du temps du dipôle RL.	$\tau =$	
6.	La valeur de la résistance R_2.	$R_2 =$	
7.	La valeur de l'inductance L.	$L =$	
8.	La valeur de L_2.	$L_2 =$	
9.	La capacité C et la valeur de l'inductance L.	$C =$ et $L =$	
10.	La valeur de l'inductance L'.	$L' =$	

Exercice (bonne réponse : +1, mauvaise réponse : -0.5)

Question	Réponse (Vrai/Faux)	Note
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Question	Réponse (Vrai/Faux)	Note
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Question	Réponse (Vrai/Faux)	Note
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

Question	Réponse (Vrai/Faux)	Note
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		

Note
/40

Privé

www.excelweb.ma

Pôle Santé

GROUPE des INSTITUTS EXCEL

مجموعة معاهد إكسيل

leader
de la formation et du recrutement

ACCREDITE

+ SAGE FEMME
+ INFIRMIER POLYVALENT
+ INFIRMIER AUXILIAIRE
+ AIDE SOIGNANT

06 75 50 01 22

groupe.des.instituts.excel.marrakech

groupe_excel_marrakech

WWW.groupeexcel.ma