المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات	٧ مباراة توظيف الأساتذة أطر الأكاديميات بالنسبة للتعليم الثانوي بسلكيه الإعدادي والتأهيلي – دورة نونبر 2019 الموضوع	خاص بكتابة المباراة رقم الامتحان .....
الإسم الشخصي والعائلي : ..... تاريخ ومكان الازدياد :		

التخصص: الفيزياء والكيمياء	الاختبار : اختبار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص	مدة الإنجاز:	ثلاث ساعات	المعامل:	3

التخصص : الفيزياء والكيمياء الاختبار : اختبار في مادة التخصص وديداكتيك مادة التخصص	النقطة النهائية على 20 بالأرقام ..... والحروف ..... (على المصحح التأكد من أن النقطة النهائية هي على 20)	خاص بكتابة المباراة
ورقة الإجابة	إسم المصحح وتوقيعه :	الصفحة : 1 على 27

توجيهات للمترشحين

يجيب المترشح على أسئلة الموضوع في هذه الوثيقة

يتكون الاختبار من مكونين اثنين:

- **المكون الأول:** ديداكتيك مادة التخصص (20 نقطة)
- **المكون الثاني:** مادة التخصص (20 نقطة)

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

المكون الأول: ديداكتيك مادة التخصص

سلم التنقيط	الموضوع (20 نقطة)
1	**يقتضي فعل التدريس الالتزام بمجموعة من الموجهات والضوابط التي تحددها الوثائق الرسمية المؤطرة لتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي، وهو ما يسهم في التنظيم الجيد لأنشطة التدريس والتخطيط المعقلن لها لتحقيق أهداف تدريس المادة وكفاياتها. ولن يتحقق ذلك دون جعل هذه الأنشطة تتمركز حول المتعلم الذي ينبغي أن يكون على بينة من أدواره وواجباته والتي يمكن أن يتضمنها تعاقد ديداكتكي بين الأستاذ والمتعلم باعتبارهما قطبين أساسيين لكل وضعية تعليمية ـ تعلمية.** **1.** وضح بإيجاز أهمية التعاقد الديداكتيكي بين الأستاذ والمتعلم. ....

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

1	2. أذكر على الأقل أربعة عناصر يمكن أن تشكل بنودا لتعاقد ديداكتيكي بين أستاذ مادة الفيزياء والكيمياء والمتعلمين. .... 3. ترتبط أنشطة التدريس التي ينجزها أستاذ مادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي الإعدادي بأجزاء ومحاور تتضمنها برامج مادة الفيزياء والكيمياء المحددة في هذا السلك التعليمي، وتتمحور حول أهداف ومفاهيم فيزيائية وكيميائية. يمثل جزء **"الميكانيك"** أحد أجزاء هذه البرامج.
1	**1.3.** حدد باقي أجزاء البرامج الدراسية لمادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي الإعدادي المقررة في كل مستوى دراسي بالتعليم الثانوي الإعدادي. ....

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

2,5	**2.3.** أذكر تسلسل المضامين العلمية الخاصة بجزء **"الميكانيك"** وأهم المفاهيم (Notions) العلمية التي يتناولها.
2	**3.3.** حدد، من وجهة نظرك، الخطوات والإجراءات التي يمكن اعتمادها من أجل التخطيط لوحدة أو وحدات دراسية من جزء **"الميكانيك"**.

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2 **4.3.** أذكر، معللا جوابك، ثلاثة على الأقل، من الجوانب التي ينبغي أن يهتم بها أستاذ مادة الفيزياء والكيمياء خلال عملية التدريس والتي من شأنها أن تسهم في تجويد فعل التعلم وتحسين مردوديته.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. يشكل درس **"توازن جسم خاضع لقوتين"** أحد الدروس المبرمجة ضمن جزء الميكانيك المشار إليه، حيث تنص وثيقة البرامج والتوجيهات التربوية لمادة الفيزياء والكيمياء بالتعليم الثانوي الإعدادي (طبعة مارس 2015) على اعتماد التجريب خلال عملية التدريس للتوصل إلى شرط التوازن، وذلك من أجل تحقيق هدف التعلم الآتي: **"معرفة وتطبيق شرط التوازن"**.

1 **1.4.** وضح فيما تتجلى أهمية التجريب في تدريس مادة الفيزياء والكيمياء.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

	.....
	.....
	.....
	.....
1	**2.4.** حدد الشروط الضرورية التي ينبغي أن يستحضرها أستاذ مادة الفيزياء والكيمياء عند توظيف الأدوات المخبرية خلال أنشطة التجريب.
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
4,5	**3.4.** وضح متطلبات وكيفية تدبير النشاط التجريبي الرامي للتوصل إلى شرط توازن جسم خاضع لقوتين موضحا البروتوكول التجريبي الذي ستعتمده، والأدوات/ الدعامات التي ستوظفها لإنجاز المناولات الضرورية، وطريقة الاشتغال وكيفية استثمار النتائج.
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.4. اقترح، من وجهة نظرك، وضعية اختبارية يمكن توظيفها لتقويم هدف التعلم المشار إليه في السؤال 4 ، مقدما مؤشرا أو مؤشرات للإداء المقبول لدى المتعلمين. **2,5**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1,5 **5.4.** اقترح إجراء يمكن أن يلجأ إليه أستاذ مادة الفيزياء والكيمياء في حال ملاحظته عدم تمكن المتعلمين من تطبيق شرط توازن جسم خاضع لقوتين. بين كيفية بلورة هذا الإجراء.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

المكون الثاني: مادة التخصص

Cette épreuve est rédigée sous forme d'un questionnaire à choix multiples (QCM). Elle est constituée d'une partie de chimie et d'une partie de physique. Chaque partie est constituée de sous parties totalement indépendantes.

✓ **N.B. : Le candidat doit répondre sur ce document**

✓ **Le candidat est invité à cocher la case correspondante à la réponse correcte (A, B, C ou D).**

✓ **L'épreuve est notée sur 20 points.**

✓ **L'épreuve comporte 36 items (questions) réparties en 7 thèmes :**

- *Structure de la matière - Cinétique chimique*..... (2,5 points)
- *Chimie des solutions aqueuses*..... (6 points)
- *Chimie organique* ..... (1,5 points)
- *Mécanique* ..... (3,5 points)
- *Electricité* ..... (3,5 points)
- *Optique*..... (1,5 points)
- *Thermodynamique* ..... (1,5 points)

✓ **Les calculatrices électroniques non programmables sont autorisées**

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

Chimie (10 points)

Structure de la matière - Cinétique chimique (2,5 points)

Partie 1 : Structure de la matière (1,5 points)

1. Soit la configuration électronique : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$.
Les électrons de valence sont les électrons des sous couches:

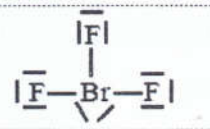
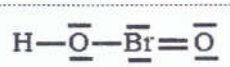
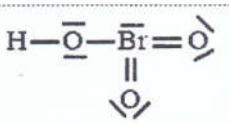
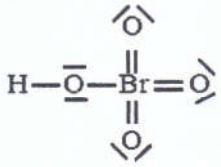
○	**A**	$4s^2$
○	**B**	$3d^6$
○	**C**	$3p^6 3d^6$
○	**D**	$3d^6 4s^2$

2. Un atome dont la configuration à l'état fondamental s'écrit : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ correspond à l'élément chimique positionné dans le tableau de la classification périodique en:

○	**A**	4e ligne – 13e colonne
○	**B**	4e ligne – 3e colonne
○	**C**	3e ligne – 3e colonne
○	**D**	3e ligne – 13e colonne

3. Soient les molécules suivantes : BrF_3 ; $HBrO_2$; $HBrO_3$; $HBrO_4$.
En considérant le brome Br comme atome central, la géométrie correcte parmi les géométries des molécules envisagées est:

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

		Molécule	Formule de Lewis	Géométrie
○	**A**	BrF_3		tétraèdre
○	**B**	$HBrO_2$		Coudée forme de V
○	**C**	$HBrO_3$		Forme de T
○	**D**	$HBrO_4$		Pyramide déformée

Partie 2 : Cinétique chimique (1 point)

En solution aqueuse, les ions hypochlorites ClO^- peuvent se dismuter selon la réaction totale :

$ClO^- \rightarrow \frac{1}{3}ClO_3^- + \frac{2}{3}Cl^-$.

La concentration initiale des ions hypochlorites ClO^- dans la solution est $C_0 = 0{,}10\, mol.L^{-1}$.

La vitesse de la réaction définie comme la vitesse de disparition des ions hypochlorites ClO^-, suit une loi cinétique de second ordre, dont la constante de vitesse est notée k.

4. L'expression de la concentration en ions hypochlorites ClO^-, en fonction du temps est :

○	**A**	$\left[ClO^-\right](t) = \frac{1}{C_0} + k.t$
○	**B**	$\left[ClO^-\right](t) = \frac{C_0}{1 - k.C_0.t}$
○	**C**	$\left[ClO^-\right](t) = \frac{1}{C_0} - k.t$
○	**D**	$\left[ClO^-\right](t) = \frac{C_0}{1 + k.C_0.t}$

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

5. À $T = 343\,K$, la constante de vitesse de la solution est $k = 3{,}1.10^{-3}\,mol^{-1}.dm^3.s^{-1}$.

Le temps nécessaire pour la disparation de 30% des ions hypochlorites à cette température est :

○	**A**	$t = 6\,\text{min}$
○	**B**	$t = 13\,\text{min}$
○	**C**	$t = 19\,\text{min}$
○	**D**	$t = 23\,\text{min}$

Chimie des solutions aqueuses (6 points)

Partie 1 : Équilibre acido-basique (3 points)

On dissout dans l'eau distillée une masse $m = 0{,}25\ g$ ***de benzoate de sodium*** $C_6H_5CO_2Na$ ***et un volume*** $V_S = 17{,}4\ mL$ ***d'une solution*** (S) ***d'acide méthanoïque*** HCO_2H ***de concentration molaire*** $C = 0{,}10\ mol.L^{-1}$ ***pour obtenir un mélange de volume*** $V = 100{,}0\ mL$.

Données : $pK_{A1} = pK_A(C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5CO^-_{2(aq)}) = 4{,}2$;

$pK_{A2} = pK_A(HCOOH_{(aq)} / HCO^-_{2(aq)}) = 3{,}7$

$M(C_6H_5CO_2Na) = 144\,g.mol^{-1}$

6. La constante d'équilibre de la réaction qui se produit vaut :

○	**A**	$K = 0{,}32$
○	**B**	$K = 1{,}52$
○	**C**	$K = 3{,}16$
○	**D**	$K = 4{,}55$

7. L'avancement de la réaction vaut :

○	**A**	$x = 2{,}0.10^{-4}$ mol
○	**B**	$x = 1{,}11.10^{-3}$ mol
○	**C**	$x = 9{,}0.10^{-3}$ mol
○	**D**	$x = 3{,}2.10^{-2}$ mol

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

8. La quantité de matière de l'acide benzoïque à l'état final du système chimique vaut :

○	**A**	$n(C_6H_5CO_2H) = 2,0.10^{-4}$ mol
○	**B**	$n(C_6H_5CO_2H) = 1,11.10^{-3}$ mol
○	**C**	$n(C_6H_5CO_2H) = 9,0.10^{-3}$ mol
○	**D**	$n(C_6H_5CO_2H) = 3,2.10^{-2}$ mol

9. Le pH du système chimique vaut :

○	**A**	$pH = 3,7$
○	**B**	$pH = 4,4$
○	**C**	$pH = 4,8$
○	**D**	$pH = 5,2$

10. ***On veut préparer un volume*** $V_S' = 1,0\ L$ ***de la solution*** (S) ***d'acide méthanoïque de concentration molaire*** $C = 0,10\ mol.L^{-1}$ ***à partir d'une solution commerciale d'acide méthanoïque de densité*** $d = 1,18$ ***et comportant*** 80% ***en masse d'acide méthanoïque.***

Données : $\mu_{eau} = 1,0\ g.cm^{-3}$; $M(HCO_2H) = 46\ g.mol^{-1}$

Le volume V_0 qu'on doit prélever de la solution commerciale vaut :

○	**A**	$V_0 = 10,2\ mL$
○	**B**	$V_0 = 6,5\ mL$
○	**C**	$V_0 = 3,8\ mL$
○	**D**	$V_0 = 4,9\ mL$

Partie 2 : Pile à combustible (3 points)

Dans certaines piles à combustible, on utilise le dihydrogène comme combustible et le dioxygène comme comburant.

La réaction globale de la pile a pour équation bilan : $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(l)}$.

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

Cette réaction est en fait l'association de deux demi-équations d'oxydoréduction mettant en jeu les couples (ox/réd) : $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$ ***et*** $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$.

Données à 298 K : $E^0(H^+_{(aq)} / H_{2(g)}) = 0,00\ V$; $E^0(O_{2(g)} / H_2O_{(l)}) = 1,23\ V$; $p^0 = 1 bar$

11. L'expression de la constante d'équilibre K^0 correspondant à cette réaction est :

○	**A**	$K^0 = \dfrac{(p^0)^{3/2}}{p_{H_2}.p_{O_2}}$
○	**B**	$K^0 = \dfrac{(p^0)^2}{(p_{H_2})^2.p_{O_2}}$
○	**C**	$K^0 = \dfrac{(p^0)^{3/2}}{p_{H_2}.(p_{O_2})^{1/2}}$
○	**D**	$K^0 = \dfrac{(p^0)^3}{(p_{H_2})^{1/2}.p_{O_2}}$

12. Les expressions des potentiels d'oxydoréduction E_1 et E_2 successivement pour les deux couples $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$ ***et*** $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$ à 298 K sont :

○	**A**	$E_1 = 0,03.\log\left(\dfrac{p_{H_2}}{\left[H^+\right]^2}\right)$	; $E_2 = 1,23 + 0,03.\log\left((p_{O_2})^{1/2}.\left[H^+\right]^2\right)$
○	**B**	$E_1 = 0,03.\log\left(\dfrac{\left[H^+\right]^2}{p_{H_2}}\right)$	; $E_2 = 1,23 + 0,03.\log\left((p_{O_2})^{1/2}.\left[H^+\right]^2\right)$
○	**C**	$E_1 = 0,03.\log\left(\dfrac{\left[H^+\right]^2}{p_{H_2}}\right)$	; $E_2 = 1,23 + 0,03.\log\left((p_{O_2})^{1/2}.\left[H^+\right]\right)$
○	**D**	$E_1 = 0,03.\log\left(\dfrac{p_{H_2}}{\left[H^+\right]}\right)$	; $E_2 = 1,23 + 0,03.\log\left((p_{O_2})^{1/2}.\left[H^+\right]^2\right)$

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

13. La valeur de la constante d'équilibre K^0 à 298 K vaut :

○	**A**	$K^0 = 10^{41}$
○	**B**	$K^0 = 10^{14}$
○	**C**	$K^0 = 10^{10}$
○	**D**	$K^0 = 10^{5}$

Chimie Organique (1,5 points)

L'amine C_3H_9N ***réagit avec le chlorure de propanoyle pour donner un composé organique (A) et le chlorure d'alkylammonium.***
L'amine qui a réagi avec le chlorure de propanoyle est primaire avec chaine carbonée non ramifiée.
La masse du chlorure de propanoyle utilisé est $m_0 = 50\ g$ ***, et le rendement de la réaction vaut*** $r = 80\%$.
Données : $H:1$; $C:12$; $N:14$; $Cl:35,5$

14. Le nom du composé (A) est :

○	**A**	N-propyl propanamide
○	**B**	N-éthyl propanamide
○	**C**	N,N-méthyl éthyl propanamide
○	**D**	N-propyl ethanamide

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

15. La valeur minimale m_1 de la masse de l'amine qu'il faut utiliser pour que le chlorure de propanoyle soit un réactif limitant vaut :

A	$m_1 = 42,15\ g$
B	$m_1 = 51,42\ g$
C	$m_1 = 63,72\ g$
D	$m_1 = 80,93\ g$

16. La masse m_A du composé organique (A) formé vaut :

A	$m_A = 49,7\ g$
B	$m_A = 30,7\ g$
C	$m_A = 24,4\ g$
D	$m_A = 10,2\ g$

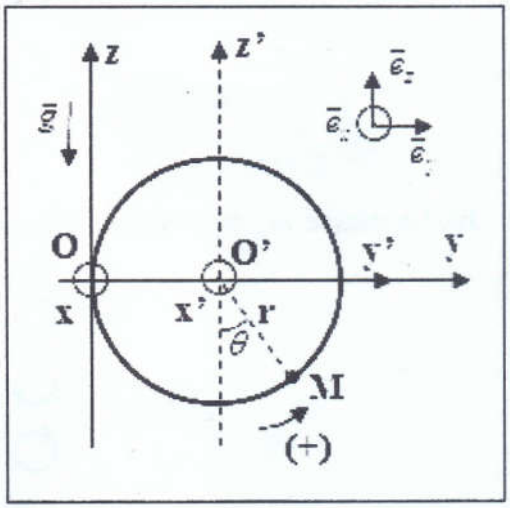
لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

Physique (10 points)

MECANIQUE (3,5 points)

Partie 1 : Équilibre d'un point sur une circonférence mobile (2 points)

Une circonférence de centre O' et de rayon r situé dans un plan vertical tourne autour d'une de ses tangentes verticales d'un mouvement de rotation uniforme défini par le vecteur de rotation $\vec{\omega}$. Un anneau assimilé à un point matériel M de masse m est mobile sans frottement sur cette circonférence.
On désigne par $R'(O', x', y', z')$ un référentiel lié à la circonférence, d'origine O' dont l'axe $O'z'$ est parallèle à l'axe Oz d'un référentiel $R(O, x, y, z)$ que l'on supposera galiléen.
On désigne par θ l'angle que fait $O'M$ avec la verticale descendante passant par O'. θ est compté positivement dans le sens indiqué sur la figure ci-contre.



Données : $r = 20\,cm$; $g = 10\,m.s^{-2}$.

17. L'expression de la force d'inertie d'entrainement agissant sur l'anneau est :

○	**A**	$\vec{F}_{ie} = m.\omega^2.r(1-\sin\theta).\vec{e}_{y'}$
○	**B**	$\vec{F}_{ie} = 2m.\omega.r.\dot{\theta}.\cos\theta.\vec{e}_{z'}$
○	**C**	$\vec{F}_{ie} = m.\omega^2.r(1+\sin\theta).\vec{e}_{y'}$
○	**D**	$\vec{F}_{ie} = m.\omega^2.r(\sin\theta).\vec{e}_{y'}$

18. L'expression de la force de Coriolis agissant sur l'anneau est:

○	**A**	$\vec{F}_{ic} = 2m.\omega.r.\dot{\theta}.\cos\theta.\vec{e}_{x'}$
○	**B**	$\vec{F}_{ic} = m.\omega^2.r(1+\sin\theta).\vec{e}_{x'}$
○	**C**	$\vec{F}_{ic} = -2m.\omega.r.\dot{\theta}.\cos\theta.\vec{e}_{x'}$
○	**D**	$\vec{F}_{ic} = m.\omega.r.\dot{\theta}.(\cos\theta).\vec{e}_{z'}$

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

19. L'équation différentielle vérifiée par l'angle θ s'écrit:

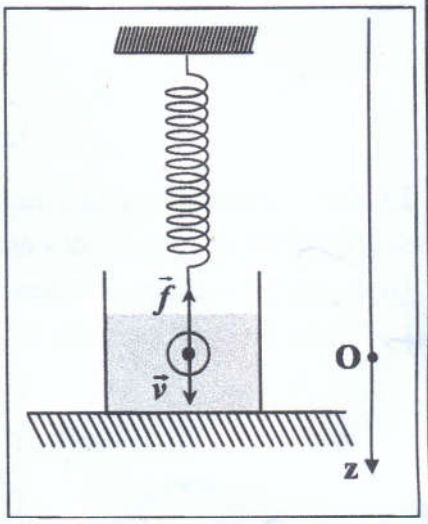
○	**A**	$r.\ddot{\theta} = r.g.\sin\theta - \omega^2.g.(1+\sin\theta).\cos\theta$
○	**B**	$r.\ddot{\theta} = -g.(1+\sin\theta) + \omega^2.r.\sin\theta.\cos\theta$
○	**C**	$r.\ddot{\theta} = g.\sin\theta - \omega^2.r.(1+\cos\theta).\sin\theta$
○	**D**	$r.\ddot{\theta} = -g.\sin\theta + \omega^2.r.(1+\sin\theta).\cos\theta$

20. L'anneau est en équilibre stable dans le référentiel $R'(O',x',y',z')$ pour $\theta = 30°$.
La valeur de la vitesse angulaire ω est :

○	**A**	$\omega = 4,39\,rad.s^{-1}$
○	**B**	$\omega = 3,45\,rad.s^{-1}$
○	**C**	$\omega = 5,43\,rad.s^{-1}$
○	**D**	$\omega = 43,5\,rad.s^{-1}$

Partie 2 : Coefficient de viscosité d'un liquide (1,5 points)

Une sphère de rayon r et de masse m est suspendue à un ressort vertical de raideur K et de longueur à vide ℓ_0. Lors de son déplacement dans un liquide de coefficient de viscosité η, la sphère est soumise à une force de frottement donnée par la formule de stokes : $\vec{f} = -6\pi.\eta.r.\vec{v}$, où $\vec{v}$ est la vitesse de la sphère. On choisit un repère (O,z) orienté vers le bas, O est confondu avec le centre d'inertie de la sphère à l'équilibre.
On ne tient pas compte de la poussée d'Archimède.



21. L'équation différentielle du mouvement de la sphère plongée dans le liquide est :

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

○	A	$\ddot{z}+\frac{m}{6\pi\eta r}\dot{z}+\frac{k}{m}z=0$
○	B	$\ddot{z}+\frac{6\pi\eta r}{m}\dot{z}+\frac{k}{m}z=0$
○	C	$\ddot{z}+\frac{6\pi\eta r}{m}\dot{z}+\frac{m}{k}z=0$
○	D	$\ddot{z}-\frac{6\pi\eta r}{m}\dot{z}+\frac{k}{m}z=0$

22. La pseudo-période T des oscillations a pour expression :

○	A	$T=2\pi\frac{k}{\sqrt{k.m-(3\pi\eta r)^2}}$
○	B	$T=2\pi\frac{m}{\sqrt{k.m+(3\pi\eta r)^2}}$
○	C	$T=2\pi\frac{m}{\sqrt{k.m-(3\pi\eta r)^2}}$
○	D	$T=2\pi\sqrt{\frac{k}{m-(3\pi\eta r)^2}}$

23. La pseudo-période des oscillations est $T=1,04\,s$. Dans l'air, où les frottements sont négligeables, la période des oscillations est $T_0=1,00\,s$.

Données: $m=255\,g$; $r=3\,cm$

La valeur du coefficient de viscosité η du liquide est :

○	A	$\eta=10^{-3}\,kg.m^{-1}.s^{-1}$
○	B	$\eta=2.10^{-3}\,kg.m^{-1}.s^{-1}$
○	C	$\eta=0,65\,kg.m^{-1}.s^{-1}$
○	D	$\eta=1,5\,kg.m^{-1}.s^{-1}$

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

ELECTRICITE (3,5 points)

Partie 1 : Electrostatique (1,5 points)

Une sphère conductrice S, de rayon R et de centre O, est placée dans le vide de permittivité relative égale à 1. L'origine des potentiels est à l'infini. La sphère S porte une charge Q_0.

24. Le potentiel V de la sphère S a pour expression :

A	$V = 4\pi\varepsilon_0 Q_0 R$
B	$V = \dfrac{Q_0}{4\pi\varepsilon_0 R}$
C	$V = \dfrac{Q_0}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$
D	$V = \dfrac{Q_0}{2\pi\varepsilon_0 R}$

On approche de S une deuxième sphère, conductrice et chargée, de centre O' et de rayon R'. La distance $OO' = d(d = 2R = 4R')$. S est maintenue au potentiel V et celui de S' est V'.

25. Les expressions de la charge Q de S et de la charge Q' de S' sont :

A	$Q = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{2R}{7}(4V - V')$	$Q' = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{2R}{7}(2V' - V)$
B	$Q = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{2R}{7}(V - V')$	$Q' = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{2R}{7}(2V' - V)$
C	$Q = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{2R}{7}(4V - V')$	$Q' = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{R}{7}(2V' - V)$
D	$Q = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{R}{7}(V - V')$	$Q' = 4\pi\varepsilon_0 \dfrac{R}{7}(V' - V)$

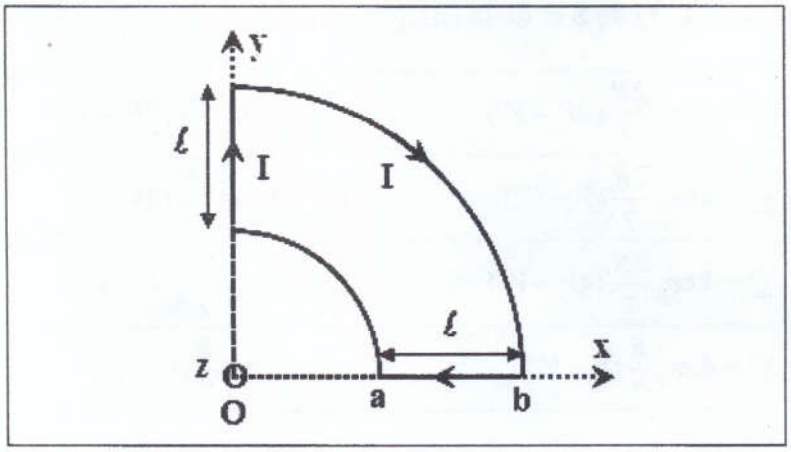
لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

26. Les expressions des coefficients d'influence mutuelle C_{12} et C_{21} entre S et S' et les capacités C_{11} et C_{22} de S et S' sont :

◯	**A**	$C_{11}=4\pi\varepsilon_0\frac{4R}{7}\ ;C_{12}=C_{21}=-4\pi\varepsilon_0\frac{2R}{7}\ ;C_{22}=4\pi\varepsilon_0\frac{4R}{7}$
◯	**B**	$C_{11}=4\pi\varepsilon_0\frac{8R}{7}\ ;C_{12}=C_{21}=-4\pi\varepsilon_0\frac{2R}{7}\ ;C_{22}=4\pi\varepsilon_0\frac{8R}{7}$
◯	**C**	$C_{11}=4\pi\varepsilon_0\frac{R}{7}\ ;C_{12}=C_{21}=-4\pi\varepsilon_0\frac{2R}{7}\ ;C_{22}=4\pi\varepsilon_0\frac{R}{7}$
◯	**D**	$C_{11}=4\pi\varepsilon_0\frac{8R}{7}\ ;C_{12}=C_{21}=-4\pi\varepsilon_0\frac{2R}{7}\ ;C_{22}=4\pi\varepsilon_0\frac{4R}{7}$

Partie 2 : Electromagnétisme (1 point)

Une structure formée par deux arcs circulaires de rayons respectives a et b , et deux fils de longueurs finies ℓ (figure ci-dessous). La structure est placée dans le plan xOy , elle est parcourue par un courant d'intensité I .



لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

27. Le champ magnétique total crée par la structure au point O a pour expression:

◯	**A**	$\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{8}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}-2\ell\right).\vec{k}$
◯	**B**	$\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{8}\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+2\ell\right).\vec{k}$
◯	**C**	$\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{8}\left(\frac{1}{b}-\frac{1}{a}\right).\vec{k}$
◯	**D**	$\vec{B}=\frac{\mu_0 I}{8}\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right).\vec{k}$

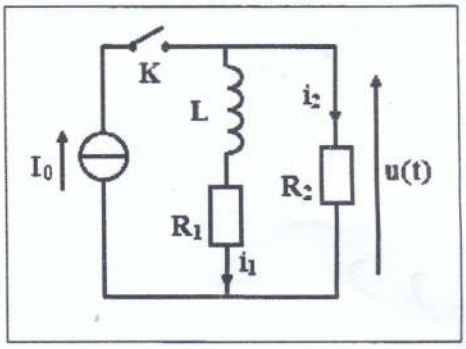
28. On place au voisinage de cette structure une source qui crée un champ magnétique uniforme $\vec{B}=B_0.\vec{k}$, B_0 est une constante positive et $\vec{k}$ le vecteur unitaire de l'axe Oz.
La force magnétique totale à laquelle est soumise cette structure a pour expression :

◯	**A**	$\vec{F}=I.B_0.(2\ell+a-b).(\vec{i}+\vec{j})$
◯	**B**	$\vec{F}=I.B_0.(a-b).(\vec{i}+\vec{j})$
◯	**C**	$\vec{F}=I.B_0.(\ell+a-b).(\vec{i}+\vec{j})$
◯	**D**	$\vec{F}=I.B_0.(\mathrm{b}-a).(\vec{i}+\vec{j})$

Partie 3 : Circuit du 1er ordre à plusieurs mailles avec source de courant (1 point)

On considère le circuit de la figure ci-contre, initialement les courants i_1 et i_2 sont nuls. À $t_0=0$, on ferme l'interrupteur K, réalisant ainsi ce que l'on appelle un "échelon de courant".

On considèrera que $R_1 > R_2$.



لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

29. L'équation différentielle vérifiée par le courant $i_1(t)$ est:

A	$\frac{di_1(t)}{dt}+\frac{R_1+R_2}{L}i_1(t)=\frac{R_2I_0}{L}$
B	$\frac{di_1(t)}{dt}+\frac{R_1}{L}i_1(t)=\frac{R_1I_0}{L}$
C	$\frac{di_1(t)}{dt}+\frac{R_2}{L}i_1(t)=\frac{R_2I_0}{L}$
D	$\frac{di_1(t)}{dt}+\frac{R_1+R_2}{L}i_1(t)=0$

30. L'intensité du courant $i_1(t)$ a pour expression:

A	$i_1(t)=\frac{R_1I_0}{R_1+R_2}.e^{-\frac{(R_1+R_2).t}{L}}$
B	$i_1(t)=\frac{R_2I_0}{R_1+R_2}\left(1-e^{-\frac{(R_1+R_2).t}{L}}\right)$
C	$i_1(t)=\frac{R_1I_0}{R_2}\left(1-e^{-\frac{R_1.t}{L}}\right)$
D	$i_1(t)=\frac{R_1I_0}{R_1+R_2}\left(1-e^{-\frac{L.t}{(R_1+R_2)}}\right)$

لا يكتب أي شيء في هذا الإطار

OPTIQUE (1,5 points)

Une lunette de Galilée destinée à observer les objets terrestres est constituée d'un objectif convergent assimilé à une lentille mince L_1 de centre optique O_1, de distance focale image $f_1' = 25cm$ et d'un oculaire divergent que l'on peut également assimiler à une lentille mince L_2 de centre optique O_2 et de distance focale image $f_2' = -5cm$.

Les axes optiques des deux lentilles sont confondus et définissent l'axe optique de l'instrument. Le système est afocal, c'est-à-dire pour qu'un observateur dont l'œil est normal puisse voir, en accommodant à l'infini, l'image que donne la lunette d'un objet situé à l'infini.

31. La distance $e = O_1O_2$ entre les centres optiques des deux lentilles est :

A	$e = 10cm$
B	$e = 20cm$
C	$e = 25cm$
D	$e = 30cm$

32. Un rayon lumineux entre dans l'instrument en faisant un angle α_1 avec l'axe optique. L'angle α_2 que fait avec l'axe optique le rayon qui émerge de la lunette a pour expression :

A	$\alpha_2 = -\dfrac{f_1'}{f_1' + f_2'}.\alpha_1$
B	$\alpha_2 = \dfrac{f_1' + f_2'}{f_2'}.\alpha_1$
C	$\alpha_2 = -\dfrac{f_2'}{f_1'}.\alpha_1$
D	$\alpha_2 = -\dfrac{f_1'}{f_2'}.\alpha_1$

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

33. On définit le grossissement G d'un instrument par le rapport $G = \alpha_i / \alpha_0$ de l'angle α_i sous lequel un observateur voit un objet à travers l'instrument sur l'angle α_0 sous lequel il voit le même objet à l'œil nu.
La valeur du grossissement G de la lunette, dans le cas de l'observation d'un objet à l'infini par un œil normal qui n'accommode pas, est :

A	$G = -4$
B	$G = -2$
C	$G = 5$
D	$G = 6$

THERMODYNAMIQUE (1,5 points)

On comprime de manière adiabatique, réversible, une mole d'un gaz parfait diatomique ($\gamma = 1,4$) de l'état 1 ($T_1 = 25°C$; $P_1 = 1\ bar$; $V_1 = 5\,L$) à l'état 2 (T_2 ; $P_2 = 10\ bar$; V_2).

Données: $10^{0,7} \approx 5$; $10^{0,28} \approx 1,9$

34. Le volume V_2 a pour valeur :

A	$V_2 = 0,56\,L$
B	$V_2 = 0,76\,L$
C	$V_2 = 1\,L$
D	$V_2 = 1,3\,L$

35. La valeur de la température finale T_2 est :

A	$T_2 = 30,5°C$
B	$T_2 = 45,2°C$
C	$T_2 = 47,5°C$
D	$T_2 = 52,3°C$

لا يكتب أي شيء
في هذا الإطار

36. La valeur du travail reçu par le gaz lors de cette compression est :

◯	**A**	$W = 856J$
◯	**B**	$W = 1100J$
◯	**C**	$W = 1180J$
◯	**D**	$W = 1250J$