

QCM

L'emploi des calculatrices personnelles est interdit.

Instructions générales

Le QCM est composé de 50 questions. Merci de cocher proprement vos réponses aux questions sur la feuille réponse jointe. L'énoncé du QCM ne sera pas relevé. Seule la feuille réponse entrera dans la notation. Pour chaque question, il peut y avoir une ou plusieurs réponses justes.

Notation

La note totale sera sur 100 points.

Chaque question est notée sur 2 points.

Une réponse fausse enlève un point.

Un défaut de réponse n'enlève pas de points.

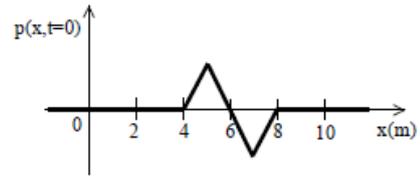
Les points sont répartis en fonction du nombre de réponses à chaque question.

Il vaut donc mieux s'abstenir de répondre que de répondre au hasard !

I) Signaux physiques

I.1) Propagation d'un signal

1) La figure suivante représente une onde se propageant à la célérité $c = 1m.s^{-1}$ dans le sens des x croissants. Parmi les figures proposées, la(les)quelle(s) représente(nt) son évolution temporelle ?



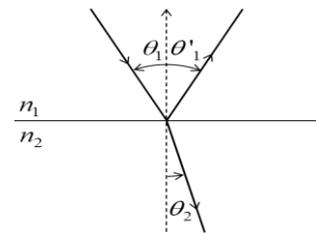
a		b	
c		d	

2) Pour quelle(s) valeur(s) du déphasage φ d'une onde par rapport à une autre et/ou de la différence de marche δ entre les deux ondes obtient-on des interférences constructives ?

a	$\varphi = 2p\pi \quad p \in \mathbb{Z}$	b	$\delta = p\lambda \quad p \in \mathbb{Z}$	c	$\varphi = 2p\pi + \pi \quad p \in \mathbb{Z}$	d	$\delta = p\lambda + \frac{\lambda}{2} \quad p \in \mathbb{Z}$
---	--	---	--	---	--	---	--

I.2) Optique géométrique

3) Quelle(s) condition(s) doi(ven)t être remplie(s) pour que le rayon incident dans le milieu d'indice n_1 se réfléchisse totalement sur le dioptre séparant les deux milieux (voir figure) ?



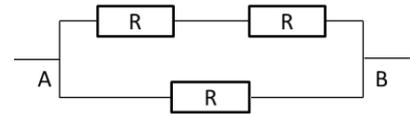
a	$n_1 > n_2$	b	$n_1 < n_2$
c	$\theta_1 > \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$	d	$\theta_1 > \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$

4) Parmi les figures suivantes, la(les)quelle(s) est(sont) juste(s). $A'B'$ représente l'image de l'objet AB à travers la lentille mince. F représente le foyer objet, F' le foyer image et O le centre optique.

a		b	
c		d	

I.3) Circuits électriques dans l'ARQS

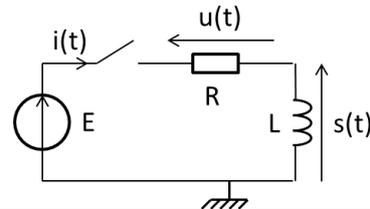
5) Quelle est la valeur de la résistance équivalente à l'association suivante entre les deux points A et B ?



a	$3R$	b	$\frac{3}{2R}$	c	$\frac{R}{3}$	d	$\frac{2R}{3}$
---	------	---	----------------	---	---------------	---	----------------

I.4) Circuit linéaire du premier ordre

6) On étudie le circuit suivant alimenté par une source de tension continue E. A l'instant t=0, on ferme l'interrupteur. Quelles sont les valeurs des grandeurs électrique à t=0+ ?



a	$i(t=0^+) = \frac{E}{R}$	b	$i(t=0^+) = 0$	c	$s(t=0^+) = 0$	d	$u(t=0^+) = 0$
---	--------------------------	---	----------------	---	----------------	---	----------------

7) Quelle est(sont) la(les)équation(s) différentielle(s) vérifiée(s) par s(t) pour t > 0 ?

a	$\frac{ds}{dt}(t) + \frac{1}{\tau}s(t) = 0$ avec $\tau = \frac{L}{R}$	b	$\frac{ds}{dt}(t) + \tau s(t) = 0$ avec $\tau = \frac{R}{L}$
c	$\tau \frac{ds}{dt}(t) + s(t) = E$ avec $\tau = \frac{R}{L}$	d	$\tau \frac{ds}{dt}(t) + s(t) = E$ avec $\tau = \frac{L}{R}$

8) Quelle est alors la solution de cette équation différentielle ?

a	$s(t) = E \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$	b	$s(t) = \frac{E}{R} \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$	c	$s(t) = E \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right)$	d	$s(t) = E \cos(\omega t)$
---	---	---	---	---	--	---	---------------------------

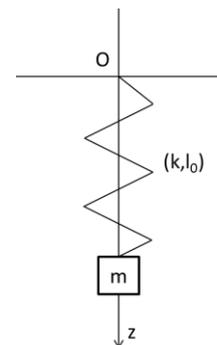
I.5) Comportement dynamique d'un système au voisinage d'une position d'équilibre stable. Réponse à une excitation.

I.5.1) Oscillation harmonique

9) Reconnaître la(les) équation(s) différentielle(s), ainsi que sa(leur) solution(s), qui caractérise(nt) un oscillateur harmonique.

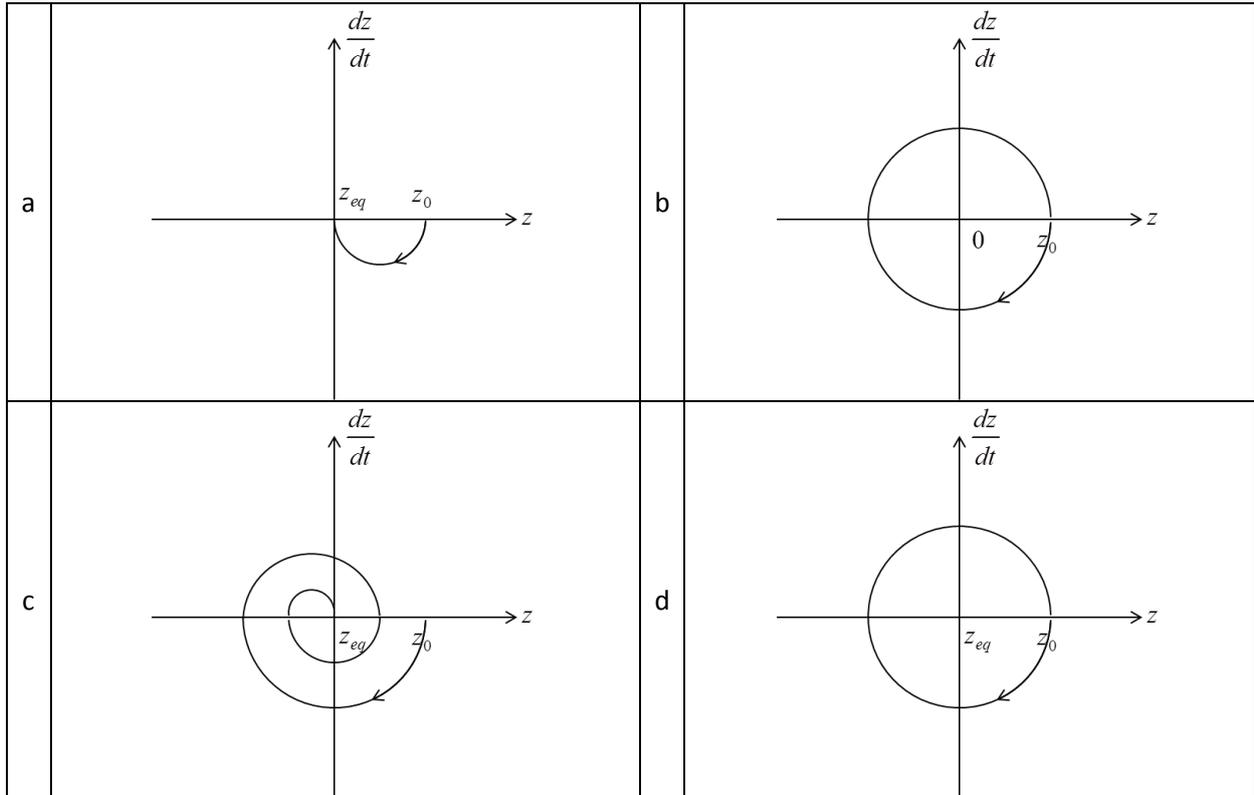
a	$\frac{d^2u}{dt^2}(t) + \omega_0^2 u(t) = 0$	b	$\frac{d^2u}{dt^2}(t) + \omega_0 u(t) = 0$
c	$u(t) = A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t)$	d	$u(t) = A \exp(-\omega_0 t)$

10) On étudie le mouvement d'une masse m fixée à un ressort vertical (constante de raideur k et longueur à vide l_0) selon la figure suivante. Les frottements sont négligés. Quelle est la valeur de la position d'équilibre z_eq de la masse m ?



a	$z_{eq} = 0$	b	$z_{eq} = l_0$	c	$z_{eq} = l_0 + \frac{mg}{k}$	d	$z_{eq} = l_0 - \frac{mg}{k}$
---	--------------	---	----------------	---	-------------------------------	---	-------------------------------

11) La masse est lâchée à partir d'une position $z_0 > z_{eq}$. Quel(s) portrait(s) de phase correspond(ent) à son mouvement ?

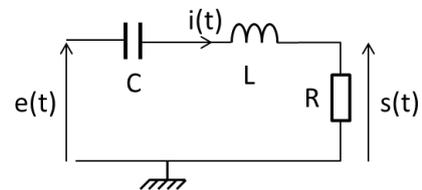


1.5.2) Oscillateurs amortis

12) Soit le circuit RLC suivant. L'équation différentielle vérifiée par la tension $s(t)$ s'écrit sous la forme canonique :

$$\frac{d^2s}{dt^2}(t) + \frac{\omega_0}{Q} \frac{ds}{dt}(t) + \omega_0^2 s(t) = \frac{\omega_0}{Q} \frac{de}{dt}(t)$$

Exprimer les valeurs de ω_0 et Q en fonction des composants.

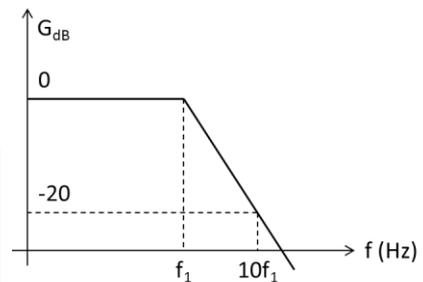


a	$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	b	$\omega_0 = \frac{1}{LC}$	c	$Q = R\sqrt{\frac{C}{L}}$	d	$Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$
---	----------------------------------	---	---------------------------	---	---------------------------	---	-------------------------------------

1.5.3) Filtrage linéaire

13) Soit le diagramme de Bode asymptotique en amplitude suivant. Quel type de filtre représente-t-il ?

a	Passe bande	b	Passe bas du premier ordre	c	Passe haut du second ordre	d	Passe haut du premier ordre
---	-------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	-----------------------------



14) En entrée du filtre précédent, on impose une tension créneau de fréquence f . Quelle(s) sera(ont) la(les) forme(s) de la tension de sortie ?

a	Tension sinusoïdale si $f \ll f_1$	b	Tension créneau si $f \ll f_1$
c	Tension sinusoïdale si $f \gg f_1$	d	Tension triangulaire si $f \gg f_1$

II) Transformation de la matière

II.1) La transformation de la matière

15) Pour la réaction chimique suivante en solution aqueuse, donner l'expression de constante d'équilibre : $A_{(s)} + 2B_{(aq)} = C_{(g)} + H_2O_{(l)}$

[A] représente la concentration molaire de l'espèce A en solution aqueuse.

P_A représente la pression partielle de l'espèce A.

a	$K^0 = \frac{[C][H_2O]}{[A][B]^2}$	b	$K^0 = \frac{P_C [H_2O]}{[B]}$	c	$K^0 = \frac{P_C}{[B]^2}$	d	$K^0 = \frac{[B]^2}{P_C [H_2O]}$
---	------------------------------------	---	--------------------------------	---	---------------------------	---	----------------------------------

16) Parmi les tableaux d'avancement proposés, le(s)quel(s) peu(ven)t modéliser la transformation chimique précédente (Q15).

a		A	B	C	H ₂ O	b		A	B	C	H ₂ O
	Etat initial	n_A	n_B	0	0		Etat initial	n_A	n_B	0	excès
	t	$n_A - \xi$	$n_B - 2\xi$	ξ	ξ		t	$n_A - \xi$	$n_B - 2\xi$	ξ	excès
	Etat final	$n_A - \xi_{eq}$	$n_B - 2\xi_{eq}$	ξ_{eq}	ξ_{eq}		Etat final	0	0	ξ_{eq}	excès
c		A	B	C	H ₂ O	d		A	B	C	H ₂ O
	Etat initial	n_A	n_B	0	excès		Etat initial	n_A	n_B	0	excès
	t	$n_A - \xi$	$n_B - 2\xi$	ξ	excès		t	$n_A - \xi$	$n_B - \xi$	ξ	excès
	Etat final	$n_A - \xi_{eq}$	$n_B - 2\xi_{eq}$	ξ_{eq}	excès		Etat final	$n_A - \xi_{eq}$	$n_B - \xi_{eq}$	ξ_{eq}	excès

II.2) Evolution temporelle des systèmes chimiques

17) On reprend la réaction chimique précédente (Q15). On souhaite maintenant étudier sa cinétique. On dit qu'elle est d'ordre 1. Quelle(s) peu(ven)t être alors l'équation différentielle l'évolution de la concentration en espèce B ?

a	$-\frac{1}{2} \frac{d[B]}{dt} = k[B]$	b	$\frac{d[B]}{dt} + k[B] = 0$	c	$\frac{1}{2} \frac{d[B]}{dt} + k[B]^2 = 0$	d	$-2k[B] = \frac{d[B]}{dt}$
---	---------------------------------------	---	------------------------------	---	--	---	----------------------------

III) Architecture de la matière

III.1) Classification périodique des éléments

18) Quelle(s) est(sont) la(les) configuration(s) électronique(s) juste(s) ?

a	$O(Z=8): 1s^2 2s^2 2p^4$	b	$C(Z=6): 1s^2 2p^2 2s^2$	c	$Be(Z=4): 1s^2 2p^2$	d	$He(Z=2): 1s^2$
---	--------------------------	---	--------------------------	---	----------------------	---	-----------------

III.2) Molécules et cristaux

19) Quel(s) schéma(s) de Lewis est(sont) juste(s) ?

a	$H - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}} - H$	b	$H = O = H$	c	$ \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}} - C - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}} $	d	$\langle O = C = O \rangle$
---	--	---	-------------	---	---	---	-----------------------------

20) On étudie un cristal de chlorure de sodium NaCl. A l'intérieur, chaque ion cristallise en un réseau de maille cubique face centrée où les ions chlorures sont aux sommets de la maille et les ions sodium sont décalés d'une demi-arête. Quel est le nombre d'ions en propre dans cette maille ?

a	$N(Na) = 12$	b	$N(Na) = 4$	c	$N(Cl) = 8$	d	$N(Cl) = 4$
---	--------------	---	-------------	---	-------------	---	-------------

IV) Mécanique

IV.1) Eléments de cinématique

21) Quelle(s) expression(s) de la vitesse et/ou de l'accélération en coordonnées cylindriques sont justes ?

a	$\vec{v} = \dot{r}\vec{u}_r + r\dot{\theta}\vec{u}_\theta + \dot{z}\vec{u}_z$	b	$\vec{v} = \dot{r}\vec{u}_r + \dot{\theta}\vec{u}_\theta + \dot{z}\vec{u}_z$
c	$\vec{a} = (\ddot{r} + r\dot{\theta}^2)\vec{u}_r + (\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta})\vec{u}_\theta + \ddot{z}\vec{u}_z$	d	$\vec{a} = \ddot{r}\vec{u}_r + 2\dot{r}\dot{\theta}\vec{u}_\theta + r\ddot{\theta}\vec{u}_\theta - r\dot{\theta}^2\vec{u}_r + \ddot{z}\vec{u}_z$

IV.2) Mécanique newtonienne

IV.2.1) Principe fondamental de la dynamique

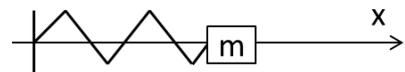
22) Quelle(s) expression(s) de force est(sont) juste(s) ?

a	$\vec{T} = -k(l-l_0)^2\vec{u}$	b	$\vec{P} = \frac{1}{2}m\vec{g}$	c	$\vec{F} = -G\frac{mM}{r^2}\vec{u}_r$	d	$\vec{T} = k(l-l_0)\vec{u}$
---	--------------------------------	---	---------------------------------	---	---------------------------------------	---	-----------------------------

23) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	Tout référentiel en translation rectiligne par rapport à un référentiel galiléen est galiléen.
b	On a toujours : $m\vec{a} = \sum \vec{F}_{ext}$
c	Un point isolé (résultante des forces nulle) est au repos.
d	Un point isolé (résultante des forces nulle) est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme.

24) Soit une masse m accrochée à un ressort horizontal (constante de raideur k , longueur à vide l_0) selon la figure suivante. L'origine de l'axe Ox est prise à la position d'équilibre. Aucun frottement ne s'applique sur la masse. Comment peut-on exprimer la force de rappel du ressort exercée sur la masse ?



a	$\vec{T} = -k(l-l_0)\vec{u}_x$	b	$\vec{T} = -k(x-l_0)\vec{u}_x$	c	$\vec{T} = -kx\vec{u}_x$	d	$\vec{T} = k(x-l_0)\vec{u}_x$
---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------	---	-------------------------------

IV.2.2) Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

25) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

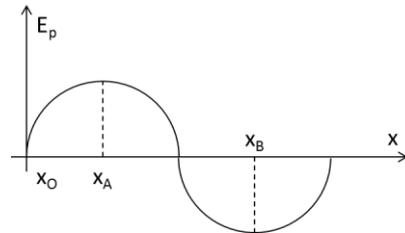
a	Le travail d'une force entre deux points A et B s'écrit toujours : $W_{AB} = \vec{F} \cdot \vec{AB}$
b	La puissance d'une force s'écrit : $P = \vec{v} \cdot \vec{F}$
c	Le travail d'une force conservative est nul.
d	La puissance d'une force s'écrit : $P = \frac{\delta W(\vec{F})}{dt}$

26) Comment peut-on exprimer les lois de l'énergie et de la puissance cinétique ?

a	$\Delta E_c = E_c(B) - E_c(A) = \sum W_{AB}(\vec{F}_{ext})$	b	$\frac{dE_c}{dx} = \sum P(\vec{F}_{ext})$
c	La dérivée de l'énergie cinétique par rapport au temps est égale à la somme des puissances des forces extérieures appliquées au point M.	d	La variation d'énergie cinétique entre deux points est égale à la somme des énergies potentielles des forces extérieures appliquées au point M.

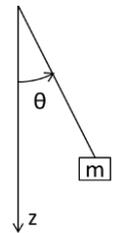
27) Déduire du graphe suivant la(les) position(s) d'équilibre(s) et leur stabilité respective.

a	$x = x_O$; équilibre stable	b	$x = x_A$; équilibre stable
c	$x = x_A$; équilibre instable	d	$x = x_B$; équilibre stable



28) Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur de la masse m accrochée au bout du fil de longueur l selon la figure suivante.

a	$E_{pp} = -mgz + 3$	b	$E_{pp} = -mgl \cos \theta$	c	$E_{pp} = mgl \cos \theta$	d	$E_{pp} = -mgl \sin \theta$
---	---------------------	---	-----------------------------	---	----------------------------	---	-----------------------------



IV.3) Mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

29) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

J_Δ : Moment d'inertie du solide étudié par rapport à l'axe fixe de rotation Δ

a	Le moment cinétique d'un solide s'écrit : $L_\Delta = J_\Delta \dot{\theta}$
b	L'énergie cinétique d'un solide en rotation (angle θ) autour d'un axe fixe Δ s'écrit : $E_c = \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2$
c	Le moment d'une force par rapport à un axe Δ passant par O s'écrit : $M_\Delta(M) = (\overrightarrow{OM} \wedge \overrightarrow{F}) \cdot \overrightarrow{u}_\Delta$
d	Le moment d'une force par rapport à un point O s'écrit : $\overrightarrow{M}_O(M) = \overrightarrow{F} \wedge \overrightarrow{OM}$

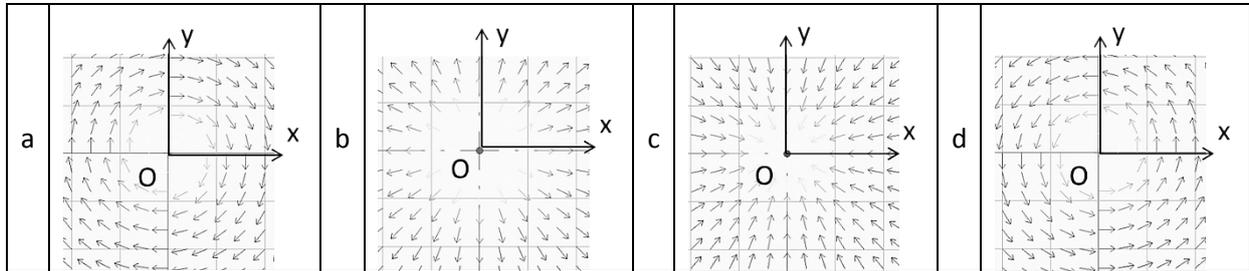
30) Quelle(s) expression(s) de la loi du moment cinétique est(sont) juste(s) ?

a	$L_\Delta = \sum M_\Delta(\overrightarrow{F}_{ext})$	b	$\frac{dL_\Delta}{dt} = \sum M_\Delta(\overrightarrow{F}_{ext})$
c	$J_\Delta \ddot{\theta} = \sum \overrightarrow{M}_O(\overrightarrow{F}_{ext})$	d	$J_\Delta \dot{\theta} = \sum M_\Delta(\overrightarrow{F}_{ext})$

V) Induction et conversion électromécanique

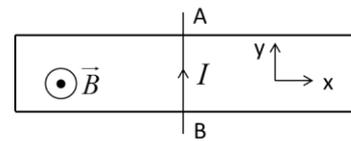
V.1) Champ magnétique

31) Soit un fil électrique parcouru par un courant I selon l'axe Oz . Quelle(s) carte(s) de champ dans le plan Oxy correspond(ent) à cette situation ?



V.2) Forces de Laplace

32) On étudie le dispositif des rails de Laplace suivant où le segment AB de longueur l représente une barre mobile en translation sur deux rails parallèles dû à l'action d'un champ magnétique uniforme. Que vaut l'expression des forces de Laplace s'exerçant sur AB ?



a	$\vec{F} = IlBu_x$	b	$\vec{F} = IBu_x$	c	$\vec{F} = -IlBu_x$	d	$\vec{F} = IlBu_y$
---	--------------------	---	-------------------	---	---------------------	---	--------------------

V.3) Lois de l'induction

33) Retrouver le bon énoncé de la loi de Lenz et utiliser le pour donner le sens du déplacement de la barre en Q32.

a	Les phénomènes d'induction s'opposent par leurs causes aux effets qui leur ont donné naissance.				
b	Les phénomènes d'induction s'opposent par leurs effets aux causes qui leur ont donné naissance.				
c	Déplacement selon $+Ox$		d	Déplacement selon $-Ox$	

34) Quelle est l'expression de la force électromotrice induite dans le circuit formé par les rails de Laplace et la barre mobile en Q32 ?

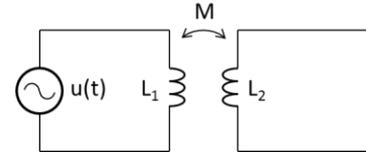
a	$e = -Bl\dot{x}$	b	$e = Bl\dot{x}$	c	$e = -Blx$	d	$e = Blx$
---	------------------	---	-----------------	---	------------	---	-----------

V.4) Circuit fixe dans un champ magnétique qui dépend du temps

35) Soit deux longues bobines de même axe selon Oz . Le champ magnétique créé par la bobine 1 de section S_1 , de longueur l , parcourue par un courant i_1 et composée de N_1 spires, en son sein est égal à : $\vec{B}_1 = \mu_0 \frac{N_1}{l} i_1 \vec{u}_z$. La bobine 2 qui se trouve à l'intérieur de la bobine 1 fait la même longueur et le même diamètre que cette dernière, mais est composée de N_2 spires. Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	L'inductance propre de la bobine 1 est égale à : $L_1 = \frac{\mu_0 N_1 S_1}{l}$
b	L'inductance propre de la bobine 1 est égale à : $L_1 = \frac{\mu_0 N_1^2 S_1}{l}$
c	L'inductance mutuelle entre les deux bobines est égale à : $M = \frac{\mu_0 N_1 N_2 S_1}{l}$
d	L'inductance mutuelle entre les deux bobines est égale à : $M = \frac{\mu_0 N_1^2 N_2 S_1}{l}$

36) Un ensemble de deux circuits couplés, non résistifs ($R_1 = R_2 = 0$) a son bobinage secondaire en court-circuit. Un générateur est branché aux bornes du circuit primaire, il impose une tension variable $u(t) = U_m \cos(\omega t)$. Quelle(s) équation(s) électrique(s) décrivent l'évolution des grandeurs électriques dans le circuit ?



a	$u = L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt}$	b	$0 = L_2 \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt}$	c	$u = L_1 \frac{di_1}{dt} + L_2 \frac{di_2}{dt}$	d	$0 = L_2 \frac{di_2}{dt}$
---	---	---	---	---	---	---	---------------------------

VI) Thermodynamique

VI.1) Description microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

37) Un cylindre vertical de section S est surmonté d'un piston de masse m pouvant se déplacer sans frottement tout en assurant une parfaite étanchéité. Le cylindre contient un gaz supposé parfait de pression P , de volume V et de température T . La pression extérieure est notée P_0 . Quelle est la valeur P_1 de la pression du gaz lorsque le piston est à l'équilibre ?

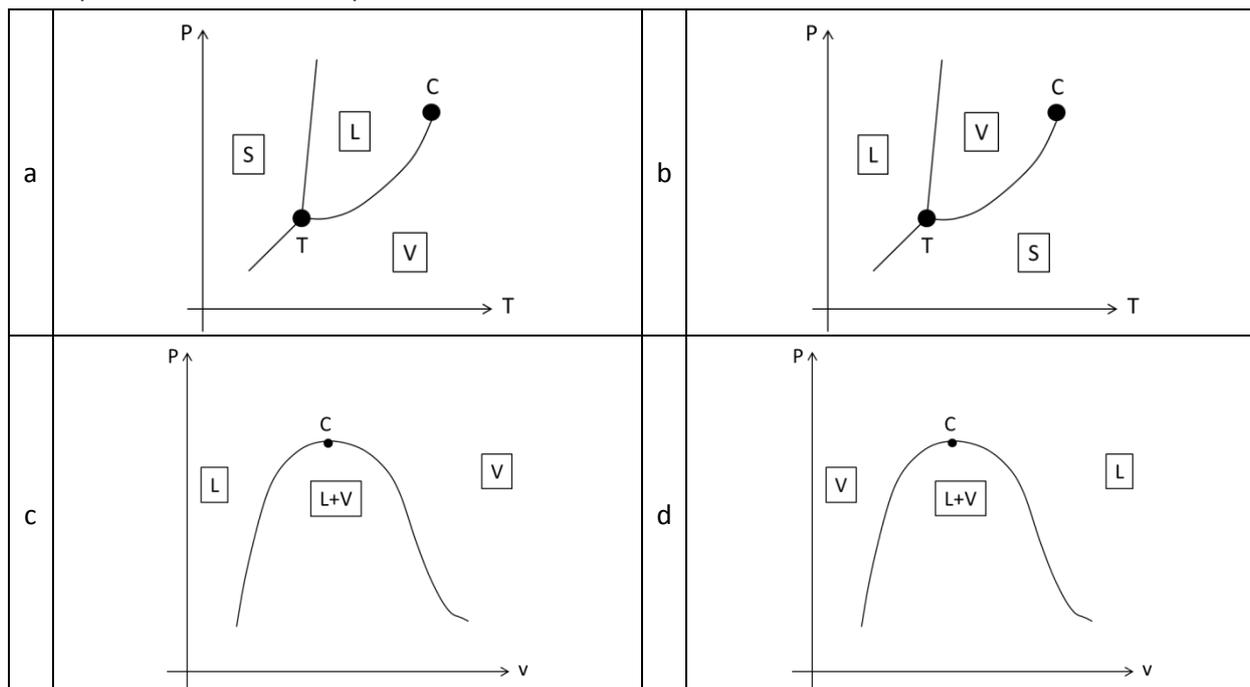
a	$P_1 = P_0$	b	$P_1 = P_0 + mg$	c	$P_1 = P_0 + \frac{mg}{S}$	d	$P_1 = P_0 - \frac{mg}{S}$
---	-------------	---	------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

38) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	L'énergie interne d'un gaz parfait ne dépend que de la température.
b	L'énergie interne d'un gaz parfait peut s'écrire : $U = C_V T$ avec C_V la chaleur volumique.
c	L'énergie interne d'un gaz parfait peut s'écrire : $U = C_V T$ avec C_V la capacité thermique à volume constant.
d	L'énergie interne d'une phase condensée indilatable dépend de la température.

39) Sur les diagrammes suivant, le(s)quel(s) ont les phases positionnées au bon endroit ?

L : liquide ; S : solide ; V : vapeur



VI.2) Energie échangée par un système au cours d'une transformation

40) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	Une transformation isochore est une transformation pendant laquelle la pression du système ne varie pas.
b	Une transformation isotherme est une transformation pendant laquelle la température du système ne varie pas.
c	Une transformation monobare est une transformation pendant laquelle la pression extérieure au système ne varie pas.
d	Une transformation adiabatique est une transformation pendant laquelle la température du système ne varie pas.

41) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	Le travail élémentaire des forces de pression se met sous la forme : $\delta W = PdV$
b	Le travail dû aux forces de pression au cours d'une transformation isochore est nul.
c	Le travail dû aux forces de pression au cours d'une transformation isobare se met sous la forme : $W = -P(V_F - V_I)$
d	Le travail dû aux forces de pression au cours d'une transformation quasi-statique se met sous la forme : $W = - \int_{EI}^{EF} PdV$

VI.3) Premier principe. Bilans d'énergie

42) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	Le premier principe de la thermodynamique pour un système fermé au repos dit que : $\Delta U = \Delta W + \Delta Q$ avec W le travail des forces extérieures et Q le transfert thermique.
b	Si une transformation est adiabatique, alors $\Delta U = 0$.
c	Si une transformation est adiabatique, alors $Q = 0$.
d	Si une transformation est adiabatique, alors $\Delta U = W$.

43) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	L'enthalpie d'un gaz parfait ne dépend que de la température.
b	L'enthalpie est définie par : $H = U - PV$
c	Pour une transformation isobare, on peut écrire : $\Delta H = Q$
d	Pour une transformation isotherme, on peut écrire : $\Delta H = W$

VI.4) Deuxième principe. Bilans d'entropie

44) Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	Le deuxième principe de la thermodynamique pour un système fermé dit que : $\Delta S = S_{ech} + S_{créé}$ avec S l'entropie du système, S_{ech} l'entropie échangée avec l'extérieur, $S_{créé}$ l'entropie créée.
b	L'entropie échangée est nulle si la transformation est réversible.
c	L'entropie échangée s'exprime par : $S_{ech} = \sum \frac{Q_i}{T_i}$ en fonction du nombre de sources.
d	L'entropie créée est nulle si la transformation est adiabatique.

VI.5) Machines thermiques

45) On étudie un moteur fonctionnant entre deux sources de chaleur. Q_F représente le transfert thermique vers la source froide et Q_C celui vers la source chaude. Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	$Q_F > 0$ et $Q_C > 0$	b	$W < 0$
c	Le rendement du moteur est : $\eta = -\frac{W}{Q_C}$	d	Le rendement du moteur est : $\eta = \frac{Q_C}{W}$

VII) Transformations chimiques en solution aqueuse

VII.1) Oxydo-réduction

46) On étudie la demi-équation suivante : $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$

Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	L'oxydant du couple est MnO_4^- .	b	Le réducteur du couple est MnO_4^- .
c	D'après la formule de Nernst : $E = E^0 + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[Mn^{2+}]}{[MnO_4^-][H^+]^8} \right)$	d	D'après la formule de Nernst : $E = E^0 + \frac{0,06}{5} \ln \left(\frac{[MnO_4^-][H^+]^8}{[Mn^{2+}]} \right)$

VII.2) Acido-basicité, précipitation

47) Retrouver la définition de la constante d'acidité et la réaction à laquelle elle est associée.

a	$K_A = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$	b	$AH + H_2O = A^- + H_3O^+$
c	$K_A = \frac{[AH]}{[A^-][H_3O^+]}$	d	$A^- + H_3O^+ = AH + H_2O$

48) On étudie la réaction suivante : $Fe_{(aq)}^{2+} + 2OH_{(aq)}^- = Fe(OH)_{2(s)}$

Retrouver la formule du produit de solubilité.

a	$K_S = \frac{[Fe_{(aq)}^{2+}][OH_{(aq)}^-]^2}{[Fe(OH)_{2(s)}}$	b	$K_S = \frac{1}{[Fe_{(aq)}^{2+}][OH_{(aq)}^-]^2}$
c	$K_S = [Fe_{(aq)}^{2+}][OH_{(aq)}^-]$	d	$K_S = [Fe_{(aq)}^{2+}][OH_{(aq)}^-]^2$

49) On étudie toujours la même réaction. Quelle(s) affirmation(s) est(sont) vraie(s) ?

a	La solubilité du fer dans l'eau est égale à la quantité de matière de fer que l'on peut dissoudre dans 1L d'eau.
b	Plus la solution sera acide et plus on produira de précipité.
c	Plus la solution sera basique et plus on produira de précipité.
d	A la fin de la réaction, il n'y aura plus que le précipité.

VII.3) Diagrammes potentiel-pH de l'eau et du fer

50) La figure suivante représente le diagramme potentiel-pH de l'eau avec les couples : $H_2O_{(l)}/H_{2(g)}$ et $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$. Placer les espèces dans le diagramme.

a	$A = H_2O$	b	$B = H_2$	c	$C = O_2$	d	$B = H_2O$
---	------------	---	-----------	---	-----------	---	------------

