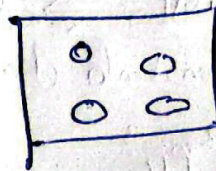


NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5	Lieu de passage : TOGS	E P R E U V E	Physique	K	C O N C O U R S	X	
	Date de passage : 24/06		Maths			ENS	
	Durée de préparation : 0		SII			Mines	
	Durée de passage : 30'		Français/Philo			Centrale	sc
	Calculatrice autorisée : oui/non		LV1			CCINP	
	Ordinateur fourni : oui/(non)		LV2			Petites Mines	
	Si oui quel logiciel ?		TIPE			TPE/EIVP	
			TP Phys/Chimie			Autres ?	
	TP SII						

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Etébé du béton.
 Etébé de la composition du béton entre le béton plein
 et le béton cellulaire.
 béton cellulaire avec air



Donnés:

$$\rho(\text{béton plein}) = 2450 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho(\text{béton cellulaire}) = 650 \text{ kg/m}^3$$

$$\lambda(\text{béton plein}) = 1,4 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$$

$$\lambda(\text{béton cellulaire}) = 0,2 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$$

$$\rho_{\text{air}} = 1,2$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000$$



$$E_1(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,6 \text{ V}$$

$$E_2(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$$

1) Donner la proportion d'air dans le béton alvéolaire.

Commenter la différence entre $\lambda(\text{béton plein})$ et $\lambda(\text{béton cellulaire})$.

$$m_{\text{bc}} = m_{\text{bp}} + m_{\text{air}} \quad \text{dans une volume } V, \quad V_{\text{air}} \text{ volume } V_{\text{air}}$$

$$\rho_{\text{bc}} = \rho_{\text{bp}} \frac{V_{\text{b}}}{V} + \rho_{\text{air}} \frac{(V - V_{\text{b}})}{V} \quad \text{Avec } \frac{V_{\text{b}}}{V} = \frac{V - (V - V_{\text{b}})}{V}$$

$$\text{Donc } \rho_{\text{bc}} - \rho_{\text{bp}} = \frac{V - V_{\text{b}}}{V} (\rho_{\text{air}} - \rho_{\text{bp}})$$

$$\Rightarrow \frac{V - V_{\text{b}}}{V} = \frac{\rho_{\text{bc}} - \rho_{\text{bp}}}{\rho_{\text{air}} - \rho_{\text{bp}}}$$

2) on a $\text{CaSiO}_3 + \alpha \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiO}_2 \dots$
 on a une solution saturée en $\text{Ca}(\text{OH})_2$ collée b pH du béton.

la const° sup. qu'est ce qu'une solution saturée.
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
 $K_s = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{c^0}$ avec $[\text{OH}^-] = 2[\text{Ca}^{2+}]$

$$K_s = \frac{[\text{Ca}^{2+}]^3}{2c^0} = \frac{10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 10^{-3}$$

$$pK_s = 3pK + \log(2) = 3pH$$

3) on donne



Donner K^0 constante d'équilibre.

$$K^0 = \frac{[\text{AP}(\text{OH})_6]^2 P_{\text{H}_2}^3}{[\text{OH}^-]^2 P_0^3}$$

$$P_{\text{H}_2} = \frac{[\text{AP}(\text{OH})_6]}{[\text{AP}^{3+}][\text{OH}^-]^3}$$

$\text{AP}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{AP}$	
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$	
$2\text{AP} + 6\text{H}^+ = 2\text{AP}^{3+} + 3\text{H}_2$	K

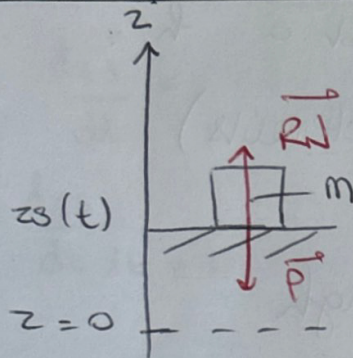
Nernst + à l'équilibre $E_1 = E_2$

\Rightarrow on en déduit K puis $[\text{AP}^{3+}]$ puis $[\text{AP}(\text{OH})_6]$
 et enfin K^0 .

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

NOM / PRENOM					
2025	Barthelemy Esther	E	Physique 1	C	X
	Lieu de passage : IOGS	P	Maths	O	ENS
	Date de passage : 3/7	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	Durée de préparation : 0	U	LV1	O	CCINP
	Durée de passage : 30	V	LV2	R	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE	S	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie		Autres ?
Si oui quel logiciel ?		TP SII			

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...



$$z_s(t) = A \cos(\omega t)$$

Schéma donné (sauf les forces)

Q°1) on suppose le solide fixé sur la plate forme, déterminez \vec{R}_N

$$PFD \vec{a} = m : l \vec{e}_z$$

$$m \frac{d^2 z_s}{dt^2} = -mg + R_N$$

$$\Rightarrow \boxed{R_N = mg - mA\omega^2 \cos(\omega t)}$$

Q°2) Plaisant le solide se juste posé sur la plateforme, déterminez une condition de décolage :

le solide ne décolle pas si $R_N > 0 \forall t$

NOM / PRENOM					
4 2 0 2 5	Lieu de passage :	E	Physique	C	X
	Date de passage :	P	Maths	O	ENS
	Durée de préparation :	R	SII	N	Mines
	Durée de passage :	E	Français/Philo	C	Centrale
	Calculatrice autorisée : oui / non	U	LV1	O	CCINP
	Ordinateur fourni : oui / non	V	LV2	C	Petites Mines
	Si oui quel logiciel ?	E	TIPE	O	TPE/EIVP
			TP Phys/Chimie	R	Autres ?
			TP SII	S	

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

$$\frac{dzs}{dt} = -Aw \sin(\omega t) = -Aw \sqrt{1 - \cos^2(\omega t)}$$

$$\frac{dzs}{dt} \Big|_{t = \text{décolage}} = -Aw \sqrt{1 - \frac{g^2}{(A\omega^2)^2}}$$

$$E_{ci} = \frac{1}{2} m (A\omega)^2 \left(1 - \frac{g^2}{(A\omega^2)^2} \right)$$

$$D'ici \quad \rho gh = \frac{\rho g^2}{\omega^2} - \frac{1}{2} \rho (A\omega)^2 \left(1 - \frac{g^2}{(A\omega^2)^2} \right)$$

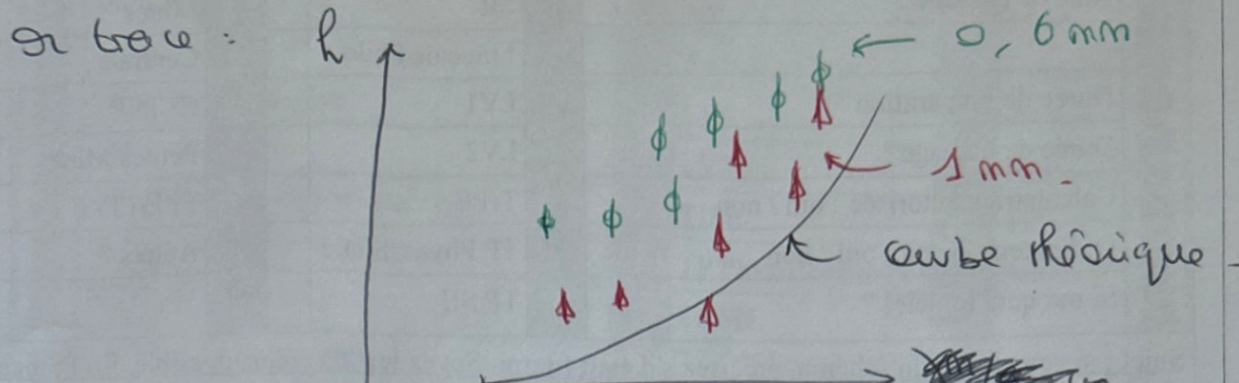
$$\boxed{h} = \frac{g}{\omega^2} - \frac{1}{2} \frac{\delta m^2}{g\omega^2} \left(1 - \frac{g^2}{\delta m^2} \right)$$

$$= \frac{g}{\omega^2} - \frac{1}{2} \frac{\delta m^2}{g\omega^2} + \frac{1}{2} \frac{g}{\omega^2}$$

$$= \left| \frac{3}{2} \frac{g}{\omega^2} - \frac{1}{2} \frac{\delta m^2}{g\omega^2} \right|$$

(j'ai eu une erreur de calcul ici...
 donc jsp si c'est cette forme qu'il faut le
 mettre ?)

8°4) on fait la même expérience mais avec des gouttes d'huiles de ~~différents~~ diamètres 1 mm ou 0,6 mm.



Commentez l'allure de la courbe.
Est-ce que le modèle théorique colle avec l'expérimental?
Comment on peut expliquer les différences ?

$\frac{\delta m}{\omega}$ (maybe
ou $\frac{\delta m}{g}$
mais plus de δ 1er
de qui on a une
parabole)

Parabole ok car dans h on a du $(\frac{\delta m}{\omega})^2$ (mais le \ominus ?)

Pour les diff j'ai dit que le solide est indéformable et pas les gouttes, donc j'ai dit qu'elles allaient + haut p'q + aérodynamique
En fait il attendait que les gouttes agissent comme un ressort lors de leur rebond.

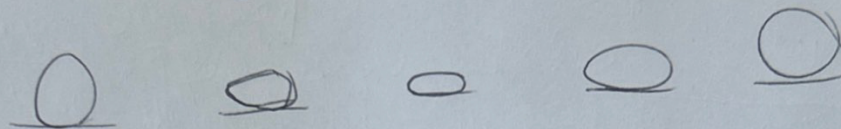
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Je l'ai dit en voyant le chronogramme qu'on donnait juste après.

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 5	Lieu de passage :	E	Physique	C	X
	Date de passage :	P	Maths	O	ENS
	Durée de préparation :	R	SII	N	Mines
	Durée de passage :	E	Français/Philo	C	Centrale
	Calculatrice autorisée : oui / non	U	LV1	O	CCINP
	Ordinateur fourni : oui / non	V	LV2	U	Petites Mines
	Si oui quel logiciel ?	E	TIPE	R	TPE/EIVP
			TP Phys/Chimie	S	Autres ?
		TP SII			

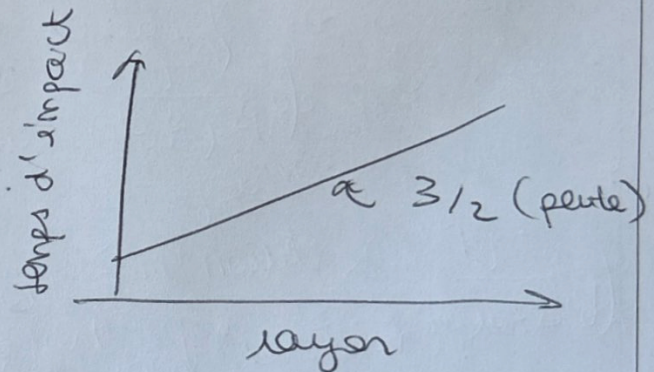
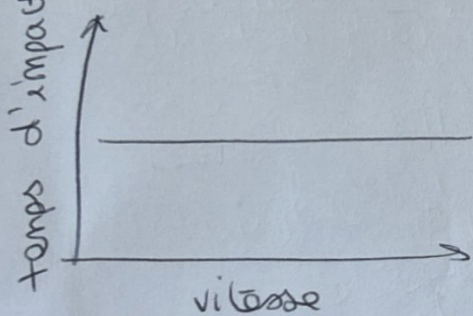
Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Q=5) Chronogramme du retard de la jettée



truc du genre.

et les courbes :



Donner un comportement simple du temps d'impact.

J'avais plus le temps, donc j'ai juste dit affine avec un coeff directeur différent si on fait varier juste le rayon ou juste la vitesse. ~~Plus fallait faire des calculs je vois~~

(je pense qu'il fallait le montrer avec des calculs ou dans tous les cas ?)

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Sujet facile, j'aurais pu bien le finir si j'aurais pas fait une erreur de calcul mais sinon perf correcte.

Y'avais un monsieur (superviseur / chef de jsp quasi) qui était aussi là pendant l'oral.

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5	Courmont Adrien	E	Physique	X	C	X	
	Lieu de passage : IGS	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : 26/06/2025	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	X
	Durée de préparation : 0 min	U	LV1		O	CCINP	
	Durée de passage : 30 min	V	LV2		U	Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE		R	TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie		S	Autres ?	
	Si oui quel logiciel ?		TP SII				

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Physique centrale 7: Ballon stratosphérique

On nous donnait plusieurs données numériques :
 $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, $p_0 = 1 \text{ bar}$, $T_0 = ?$, $M_{\text{air}} = 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $R = 8,3145 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
 Tous les gaz sont considérés comme parfaits.
 On considère, ds un 1er tps que la température de l'air est uniforme, valant T_0 .

1) Déterminer, en fct de l'altitude z , l'expression de $p(z)$, la pression à l'altitude z .

$$\text{RFS: } \frac{dp}{dz} = -\rho(z)g$$

$$\text{Formule des gp: } p(z)V = nRT_0 \Leftrightarrow p(z) = \frac{nRT_0}{V} = \rho(z) \frac{RT_0}{M_{\text{air}}}$$

$$\Rightarrow \frac{dp}{dz} + \frac{M_{\text{air}}g}{RT_0} p(z) = 0 \Rightarrow p(z) = A e^{-\frac{M_{\text{air}}g}{RT_0} z}, \quad p(0) = A = p_0$$

$$\text{Donc, } p(z) = p_0 e^{-\frac{z}{H}}, \quad H = \frac{RT_0}{M_{\text{air}}g} \approx 8 \text{ km}$$

2) On suppose que la température ds la troposphère ($0 \leq z \leq 12 \text{ km}$) est de la forme $T(z) = T_0 - az$. On nous donnait ~~en~~ des courbes de l'altitude en fct de la température (oui, z en fct de T , pas T en fct de z), et on remarquait que la température était affine pour $z \in [0; 12 \text{ km}]$. Il fallait trouver la valeur de a en analysant cette courbe. $a = 6,5 \text{ K} \cdot \text{km}^{-1}$

3) Déterminer la nouvelle expression de $p(z)$ avec ce nouveau modèle de température:

$$\text{Idem qu'à 1), mais: } p(z) = \frac{\rho(z) R (T_0 - az)}{M_{\text{air}}}$$

$$\text{Donc, } \frac{dp}{dz} + \frac{g M_{\text{air}}}{R(T_0 - az)} p(z) = 0 \Rightarrow p(z) = A e^{\frac{g M_{\text{air}}}{R a} \ln(T_0 - az)}$$

$$p(0) = p_0 = A e^{\frac{g M_{\text{air}}}{R a} \ln(T_0)} \Rightarrow A = p_0 e^{-\frac{g M_{\text{air}}}{R a} \ln(T_0)}$$

$$\Rightarrow p(z) = p_0 e^{\frac{g M_{\text{air}}}{R a} \ln\left(1 - \frac{az}{T_0}\right)} = p_0 \left(1 - \frac{az}{T_0}\right)^{\frac{g M_{\text{air}}}{R a}} = p_0 \left(1 - \frac{az}{T_0}\right)^{\alpha}, \quad \alpha \approx 5,246$$

4) On gonfle un ballon stratosphérique d'Helium, et on suppose que le volume du ballon est fixe à $V = 100 \text{ m}^3$. Le ballon est ouvert en bas. La quantité d'Helium diminue forcément lorsque le ballon gagne en altitude.

$$P_{\text{He}} \cdot V = n_{\text{He}} \cdot RT \Leftrightarrow n_{\text{He}} = \frac{P_{\text{He}} \cdot V}{R(T_0 - \alpha z)}$$

$$\text{Or, } V \text{ est fixe} \Rightarrow P_{\text{He}} = p(z) = p_0 \left(\frac{T_0 - \alpha z}{T_0} \right)^d$$

$$\text{Donc, } n_{\text{He}} = \frac{p_0 V}{R T_0^d} \cdot (T_0 - \alpha z)^{d-1} \quad \text{avec } d-1 > 0 \quad \text{Donc } z \uparrow \Rightarrow n_{\text{He}} \downarrow$$

5) ?

6) ?

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Examinateur qui ne montrait pas beaucoup d'émotions, mais qui donnait de bonnes indications; juste assez d'aide pour me faire avancer sans me donner la réponse. J'ai fait une ou deux fortes "bêtes", que je n'aurais pas dû faire, étant donné que l'exercice n'avait pas trop de difficulté.

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5		E P R E U V E	Physique 1	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : IOGS		Maths			ENS	
	Date de passage : 24/06		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	X
	Durée de préparation : 0		LV1			CCINP	
	Durée de passage : 30 min		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE			TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie			Autres ?	
	Si oui quel logiciel ? /		TP SII				

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

" Étude du béton "

On étudie d'abord la composition du béton puis le coulage du béton.

Lors de la formation du béton, des bulles de H₂ sont enfermées dans le béton. Quand il est cassé, des bulles d'air restent.

photo →
béton alvéolé



données : $\rho_{\text{béton plein}} = \rho_{bp}$
 $\rho_{\text{béton alvéolé}} = \rho_{ba}$
 $\lambda_{bp} = 0,1$
 $\lambda_{ba} = 1,4$
 pks de Ca(OH)₂

- 1) Donner l'expression de la proportion de volume d'air dans le béton alvéolé. Commenter la différence entre λ_{bp} et λ_{ba} .

$$m_{ba} = m_{bp} + m_{\text{air}} \Leftrightarrow \rho_{ba} V_{ba} = \rho_{bp} V_{bp} + \rho_{\text{air}} V_{\text{air}}$$

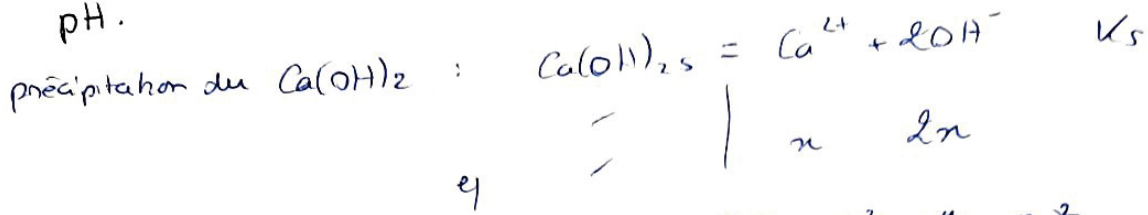
avec $V_{\rho_{ba}} = V_{bp} + V_{\text{air}}$ d'où $\rho_{ba} V_{ba} = \rho_{bp} (V_{ba} - V_{\text{air}}) + \rho_{\text{air}} V_{\text{air}}$

$$\Rightarrow \left| \frac{V_{\text{air}}}{V_{ba}} = \frac{\rho_{ba} - \rho_{bp}}{\rho_{\text{air}} - \rho_{bp}} \right|$$

Quel sup : Commenter cette expression et simplifier.
 → on reconnaît la règle des moments

$$\frac{\rho_{an}}{\rho_{bp}} < \frac{\rho_{ba}}{\rho_{bp}} \quad \text{d'où} \quad \frac{V_{an}}{V_{ba}} = \frac{\rho_{ba} - \rho_{bp}}{\rho_{bp}}$$

2) On a une solution saturée en Ca(OH)_2 . Calculer le pH.



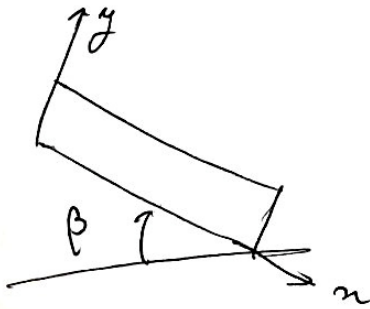
Guldberg et Waage ; $K_s = \frac{[\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2}{c_0} = \frac{4x^3}{c_0}$



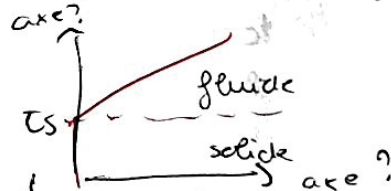
on en déduit $[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH}$.

3) Non traitée (Chimie) (Flouan t'a fait)

4) On coule le béton sur un plan incliné d'un angle β



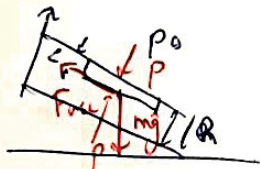
On donne un diagramme de comportement du béton : en-deçà d'une certaine contrainte, le béton est solide, au-dessus il se comporte comme un fluide.



Calculer l'angle β_{lim} à partir duquel le fluide s'écoule.

on applique le PFD à l'équilibre à une tranche de fluide e

↳ pas eu le temps de le faire.



Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

1) Quest sup : où est-ce que la contrainte est la plus forte / ou est-ce que ça devient fluide en 1^{er} ?

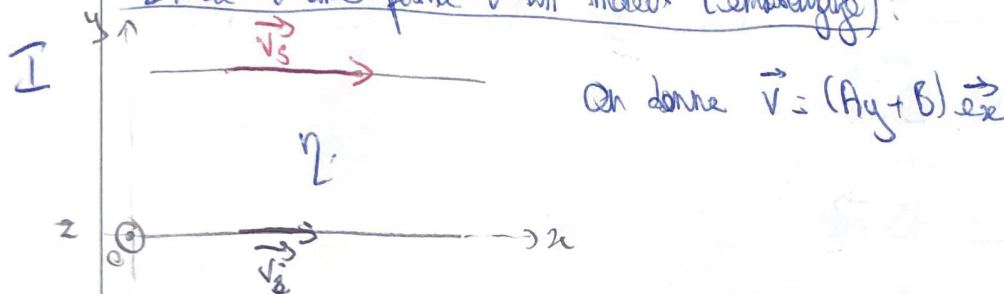
sur la paroi \rightarrow viscosité max. \Rightarrow fluide non newtonien.

Examinateur sympa, m'a pas mal aidé au début et m'a fait savoir la question pénible de chimie. Bonne discussion. sujet sympa, performance correcte.

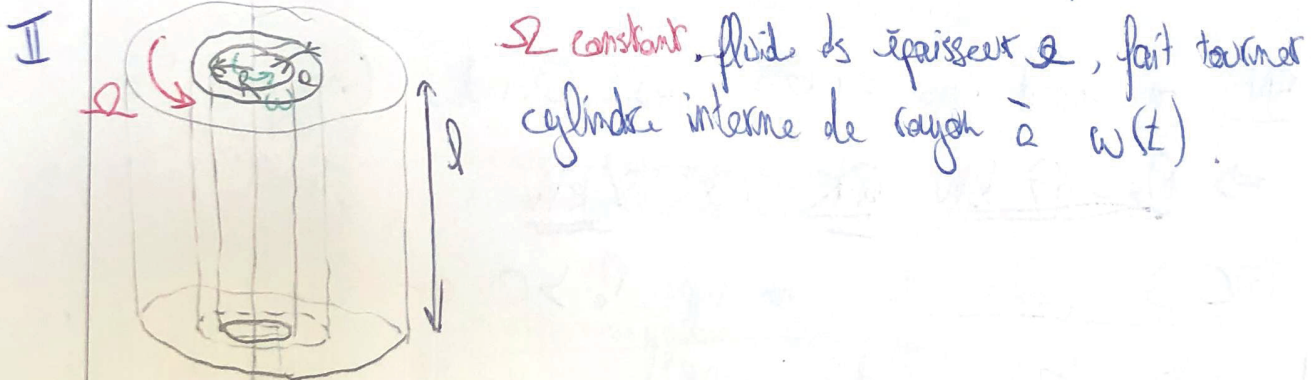
NOM / PRENOM						
Ψ	LANARDEUNE PAUL	E	Physique 1	<input checked="" type="checkbox"/>	C	X
	Lieu de passage : TOGS	P	Maths	<input type="checkbox"/>	CON	ENS
2	Date de passage : 15/06/2025	R	SII	<input type="checkbox"/>	CO	Mines
		E	Français/Philo	<input type="checkbox"/>	NC	Centrale
0	Durée de préparation : 0'	U	LV1	<input type="checkbox"/>	CO	CCINP
	Durée de passage : 30'	V	LV2	<input type="checkbox"/>	URS	Petites Mines
2	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE	<input type="checkbox"/>		TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie	<input type="checkbox"/>		Autres ?
5	Si oui quel logiciel ?		TP SII	<input type="checkbox"/>		

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Etude d'une partie d'un moteur (embrayage) :



1/ Donner \vec{M}_z l'express^o de force de pression inférieure sur fluide.



2/ Exprimer dF , dM_z : force et couple exercé par fluide sur élément de surface dS .

3/ ~~Exprimer~~ Exprimer M_z du H le cylindre interne. Comparer, en prenant la valeur de η maximale, à la puissance du moteur, valider l'OG

Données :

- η de 10^{-3} à 1 Pa.s
- $e = 2,0$ mm
- $l = 2,0$ cm
- $P = 36$ kW
- $\Omega = 1500$ tr.min⁻¹

4/ on considère \vec{V}_0 le couple de charge sur cylindre intérieur
 S d'inertie, donne la loi de $w(t)$

5/ } m pas ou le tps de lice : 5 min. de lecture sur tout le texte qui ne sert à rien du tout !!!

Élémt de réponse :

1/ EAL : $\Rightarrow \vec{v}_z(y) = \left(\frac{v_s - v_i}{e} z + v_i \right) \vec{e}_z$

$\Rightarrow \vec{F} = \eta \left(\frac{v_s - v_i}{e} \right) S \vec{e}_z$ je pensais qu'il fallait faire un bilan de qte de mom MAIS NON : quest° bateau...

2/ $d\vec{f} = \eta R \left(\frac{\Omega - \omega}{e} \right) dS \vec{e}_\theta$

$d\vec{f}_z = \eta R^2 \left(\frac{\Omega - \omega}{e} \right) dS \vec{e}_z$

3/ SYM de rev $\Rightarrow \vec{f}_z = 2\pi R^3 \left(\frac{\Omega - \omega}{e} \right) \vec{e}_z$ sur surface $(dz \times d\theta)$

AN : on prend $\eta_{max} = 1 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ - $\omega = 0 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ (maximise f_z)

$\Rightarrow \vec{f}_z = 17 \text{ kW}$ ~~OK~~ OK ~~31 kW~~

4/ TDC à cylindre int. on sup. $\vec{V}_0 > 0$ ← conven° que j'ai posé.

$J \frac{dw}{dt} = \vec{f}_z - \vec{V}_0 \Rightarrow \frac{dw}{dt} + \frac{2\pi R^3}{J e} w = \frac{2\pi R^3}{J e} \Omega - \vec{V}_0$

$w(t) = \dots$ OK je finis là...

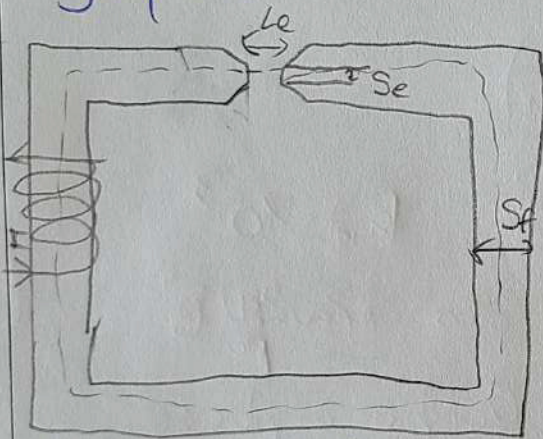
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ?
 Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Exo très abordable MAIS grosse lecture qui sert à rien
 examinateur sympathique, discuss° OK mais pareil que
 pour maths 2, ne parle pas trop pour laisser chercher et
 ne valide pas les résultats : dit seulement qd ce n'est pas bon.
 Performance OK, un peu lent ?

Ψ 2 0 2 5	Lucaire Benjamin	E P R E U V E	Physique	C O N C O U R S	X		
	Lieu de passage : Supophysique		Maths			ENS	
	Date de passage : 24/06/25		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	X
	Durée de préparation : 0		LV1			CCINP	
	Durée de passage : 30		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE			TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie			Autres ?	
	Si oui quel logiciel ?		TP SII				

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Physique 1



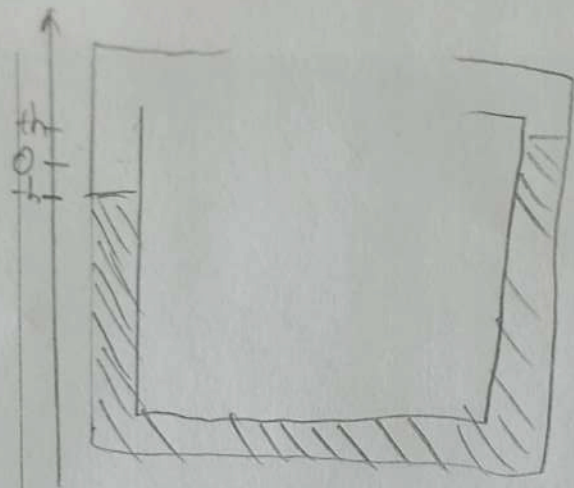
L_f longueur moyenne du tube
 N spires

1) exprimer le champ magnétique dans l'entrefer, (B_e) en fonction de $N, I, L_e, L_f, S_e, S_f, \mu_0, \mu_r$. On considèrera $\mu_r \gg 1$ par la suite

2) Mg on a $\vec{M} \approx \frac{\chi_M}{\mu_0} \vec{B}$ (on avait en donné $\chi_M \approx 10^{-3}$)
 ma demande de lui redonner $\vec{M} = \frac{\partial^3 \vec{m}}{\partial V^3}$ et $\frac{\vec{B}}{\mu_0} + \vec{H} = \vec{M}$

3) fo le moment magnétique crée une force magnétique selon la direction \vec{x}_i de la forme $F_{mag,i} = \vec{m} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial x_i}$ - calculer la densité volumique de cette force et l'exprimer sous la forme d'un gradient

4) J'ai pas le tout l'intro mais ça parlait d'un fluide dans le tube et le champ ~~était~~ était à l'origine d'un dénivelé
 (voir schéma page suivante)



Je suis plus très sûr du schéma

Mq en tout point du fluide on a

$$P(z) + \rho g z - \frac{\chi_M}{2\mu_0} B^2(z) = \text{cte}$$

Je me suis arrêté là mais la Q4 était pas fini et il y avait une Q5).

1) cours, $B_e S_e = B_{int} S_f$ th d'ampère tout ça.

au final en négligeant les termes avec μ_r , on a $B_e = \frac{\mu_0 I}{L_e}$

$$2) \frac{\vec{B}}{\mu_0} + \vec{H} = \vec{H} \Leftrightarrow \frac{\vec{B}}{\mu_0} = \vec{H} \left(1 - \frac{1}{\chi_M}\right)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{\chi_M}\right)\mu_0} \vec{B} = \vec{H} \quad \chi_M \approx 10^{-3}$$

$$\text{donc } \vec{H} \approx \frac{\chi_M \vec{B}}{\mu_0}$$

$$3) \frac{\partial^3 F_{mag,i}}{\partial v^3} = \frac{\partial^3 \vec{m} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial x_i}}{\partial v^3} = \vec{H} \cdot \frac{\partial \vec{B}}{\partial x_i} = \frac{\chi_M \vec{B}}{\mu_0} \frac{\partial \vec{B}}{\partial x_i} = \frac{\chi_M}{2\mu_0} \text{grad}(B^2)$$

Question en plus : expliquer pourquoi les matériaux paramagnétiques sont attirés vers les champs + forts et l'inverse pour les diamagnétiques.

4) Je lui ai dit par bernoulli (???) il m'a demandé les hypothèses et après j'ai sorti PFS il était content mais j'ai passé le temps.

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Me très détendu, très sympa, m'a posé pas mal de questions de cours (mauvais signe).

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5	Lieu de passage : IOGS	E P R E U V E	Physique	X	C O N C O U R S	X	
	Date de passage : 25/06/2025		Maths			ENS	
	Durée de préparation : ∅		SII			Mines	
	Durée de passage : 30 min		Français/Philo			Centrale	X
	Calculatrice autorisée : oui / non		LV1			CCINP	
	Ordinateur fourni : oui / non		LV2			Petites Mines	
	Si oui quel logiciel ? ∅		TIPE			TPE/EIVP	
			TP Phys/Chimie			Autres ?	
	TP SII						

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

M. CHASSAING Physique 1 Centrale

- Accumulateur Nickel - Cadmium
- $E^{\circ}_1 = 1,02 \text{ V Ni(OH)}_2 / \dots$ • $E^{\circ}_3 = 1,23 \text{ V}$ pour les couples de l'eau (pas précise les couples en fer)
- $E^{\circ}_2 = 0,02 \text{ V Cd(s)} / \dots$ • $E^{\circ}_4 = 0,00 \text{ V}$

1) Quelle est la borne positive et négative de l'accumulateur ?

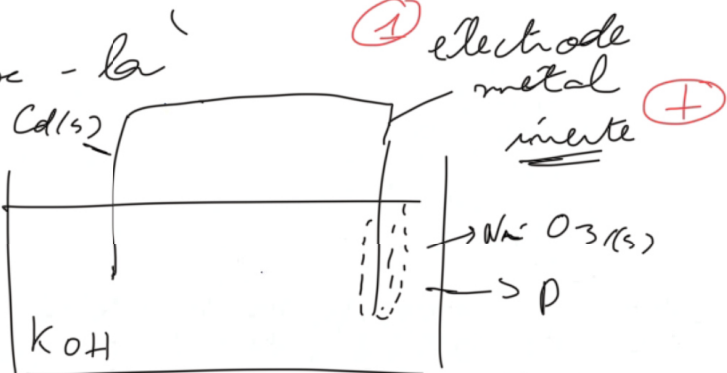
- ① $\text{Ni(OH)}_2(\text{s}) / \text{Ni}_2\text{O}_3(\text{s})$ ← un couple comme ça
- ② $\text{Cd(s)} / \text{Cd(OH)}_2$

Je suis sûr qu'il y avait une - la

On a en gros

②

①



Expliquer dans les énoncés

On a une solution saturée en KOH
 • pH = 14 pour toute l'expérience

On écrit les demi-réactions de ① et ②
 H^+ est la seule activité qui ne vaut pas 1
 pour calculer les potentiels d'électrodes:

$$E_2 = E_2^0 - 0,06 \text{pH} = -0,82 \text{V}$$

$\frac{0,02 \text{V}}{0,84} = 14$

$$E_1 = E_1^0 - 0,06 \text{pH} = 0,18 \text{V}$$

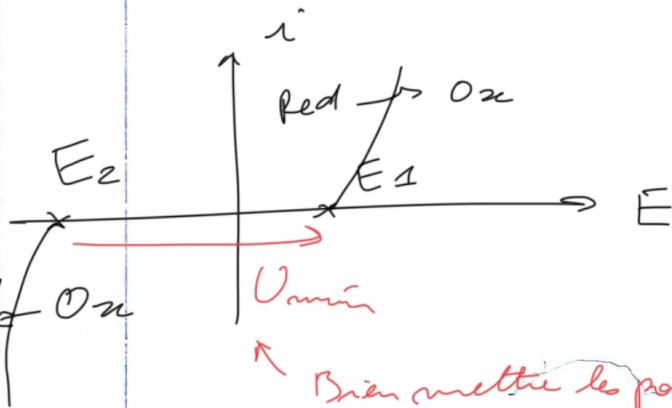
$\frac{1,02 \text{V}}{0,84 \text{V}}$

donc
 D'après
 ⊕
 ⊖
 d'après

Tension minimale pour la recharge ?

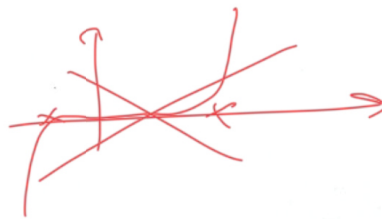
Ma demande si les potentiels / la tension change au cours de la recharge / décharge ?

(Non, les E_1 et E_2 ne dépendent que de $[H^+]$ qui varie de façon négligeable) (saturés en KOH)



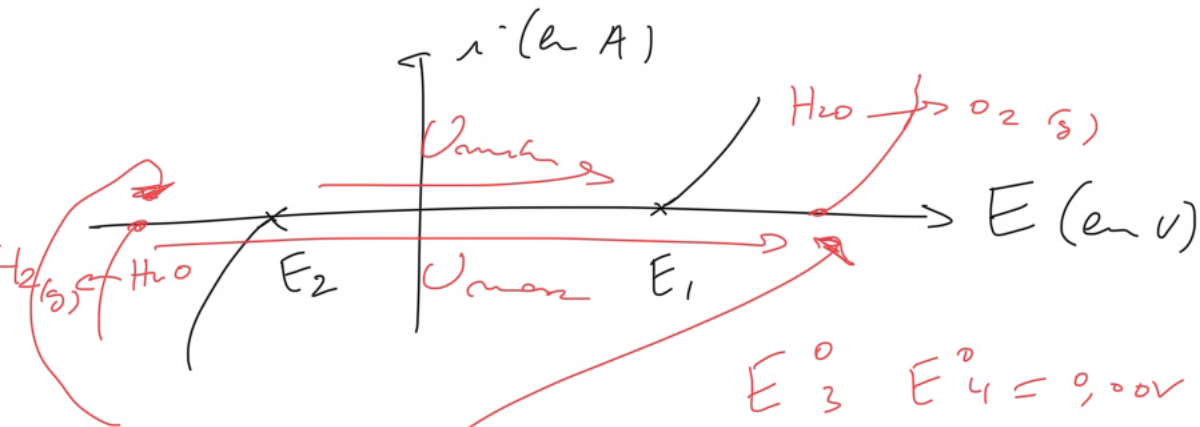
Bien mettre les potentiels positifs à droite de J^0 et négatifs à gauche

Ne pas relier E_1 et E_2



Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance
 petites remarques qui témoigneraient un peu de son engagement comme des (« quand même », « non non »)

2) Y-a-t-il une tension max à ne pas dépasser ? Si oui pourquoi ?



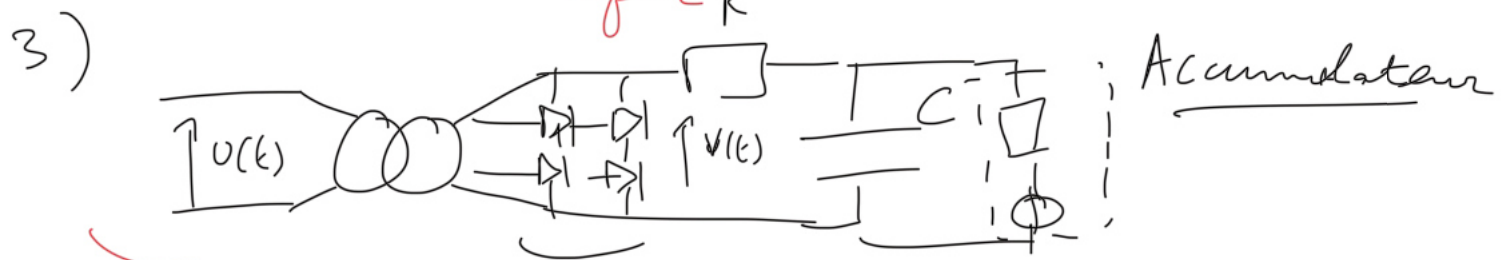
$E_3^0 \quad E_4^0 = 0,00V$
 " $1,23V$

Il a donné les nouveaux E:

Seuls sources plus mais cf. schéma ci-dessous

Pas exploitable puisque les valeurs sont pr pH = 0
 A' dire je pense

En fait: $E_1 - U > U_{max}$ alors on crée $H_2(g)$ et $O_2(g)$ donc risque d'explosion et inflammable de fer R



Brise secteur il m'a dit

Part de cractz

A' approximent les diodes ?

Redresseur de tension de courant alternatif pour recharger l'accumulateur

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5	Morillon 1 Subs	E P R E U V E	Physique	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : IGS		Maths			ENS	
	Date de passage : 25/06/25		SII			Mines	
	Durée de préparation : 0'		Français/Philo			Centrale	X
	Durée de passage : 45 min / oui, oui, pas 30 min		LV1			CCINP	
	Calculatrice autorisée (oui) / non		LV2			Petites Mines	
	Ordinateur fourni : oui (non)		TIPE			TPE/EIVP	
	Si oui quel logiciel ?		TP Phys/Chimie			Autres ?	
	TP SII						

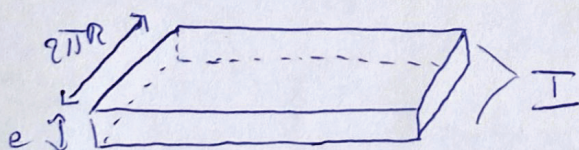
Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Chauffage inductif avec bobine conductrice.



1. Les tubes de cuivres ont un rayon $R = 1,0\text{cm}$ et épaisseur $e = 1,0\text{mm}$. Pourquoi c'est mieux de prendre un tube ~~plein~~ plutôt qu'un tube creux ? Lorsque I le courant dans les tubes de la bobine est continu

2. Ce choix ne s'avère pas judicieux, justifier que l'on peut modéliser le tube creux par un ruban d'épaisseur e , de largeur $2\pi R$



3. a) σ conductivité du cuivre, ruban neutre localement.

Simplifions M.F. (ARQS, plus tôt dans l'énoncé $f = 80\text{kHz}$)

b) $\vec{j}(M) = j(x, t)\vec{e}_z$ Montrez que $\frac{\partial^2 \vec{j}}{\partial z^2} - \kappa^2 \vec{j} = 0$

avec κ à déterminer

1) Résoudre, faire apparaître une longueur caractéristique
Calculer et commenter.

4. Exprimer l'amplitude de \vec{j} en fonction de I entre autres
Repasser en réel ~~l'expression~~ (on a une grosse expression avec
ch'est sh, y'a une formule trigo

5. Pas fait, c'était une AN et un commentaire

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Exam OK, cordial on peut discuter

Exce avec un peu de calcul et des qualités épaisseur

de plus. Pas content ça fait peur d'être resté 45 min.

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5	MERILLOU Jules	E P R E U V E	Physique	<input checked="" type="checkbox"/>	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage :		Maths			ENS	
	Date de passage :		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	<input checked="" type="checkbox"/>
	Durée de préparation :		LV1			CCINP	
	Durée de passage :		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE			TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie	<input checked="" type="checkbox"/>		Autres ?	
Si oui quel logiciel ?	TP SII						

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Éléments de correction ~~3/3~~ Centrale (9) :

$$1. R_{\text{plein}} = \frac{L}{\sigma \pi R^2}$$

$$R_{\text{reuss}} = \frac{L}{\sigma \pi (R+e)R - e^2}$$

$$\frac{R_{\text{plein}}}{R_{\text{reuss}}} = 1 - \frac{e^2}{(R+e)^2} = 0,17$$

ok!

2. Si les courants ne sont que sur le contour, pas de soucis on peut déranger la bobine

3-a) $f \ll 10^{19}$ Hz ok! avec des grands σ .
on est en régime harmonique

$$b) \text{ M.F. : } \vec{\text{rot}} \vec{\Delta} = -i\sigma \omega \vec{B}$$

$$\vec{\text{rot}} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$$

$$\vec{\text{rot}}(\vec{\text{rot}} \vec{\Delta}) \Rightarrow \frac{\partial^2 \vec{\Delta}}{\partial x^2} - k^2 \vec{\Delta} = 0$$

$$k = e \frac{i\pi}{2} \mu_0 \sigma \omega$$

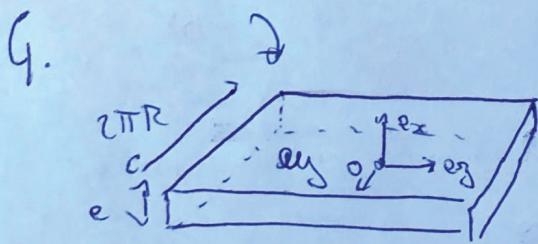
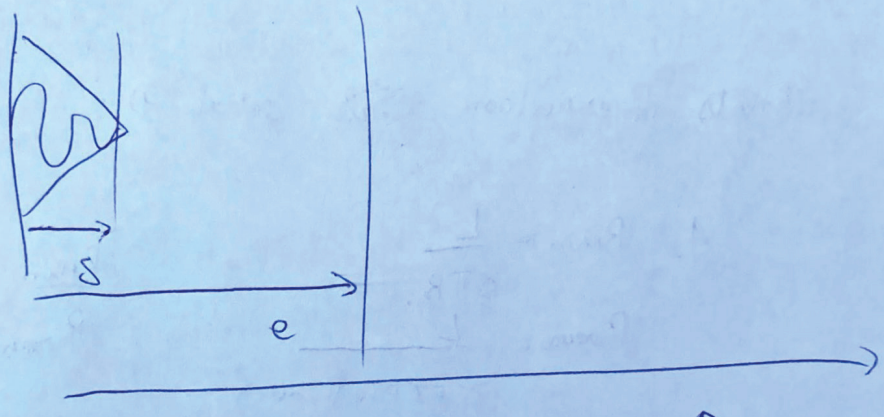
$$c) \delta = \sqrt{\frac{2}{\rho_0 \omega \sigma}}$$

$$\vec{j} = \vec{j}_0 e^{-\frac{x}{\delta}} e^{i(\omega t - \frac{x}{\delta})} + \vec{j}_1 e^{\frac{x}{\delta}} e^{i(\omega t + \frac{x}{\delta})}$$

(j₀, j₁) deux constantes

AN: $\omega = 80 \text{ kHz}$ $\delta = 0,123 \text{ mm} < 1 \text{ mm}$

ok! c'est mieux de faire creux, dans tous les cas les courants ne se déplacent sur une longueur inférieure à e



avec milieu du ruban $\Rightarrow j$ (pas pair)

on en déduit $\vec{j}_0 = \vec{j}_1$

$$I = \int_{-\frac{e}{2}}^{\frac{e}{2}} \int_{-\pi R}^{\pi R} j(x) dx dy = \int_{-\frac{e}{2}}^{\frac{e}{2}} \int_{-\pi R}^{\pi R} j_0 e^{-\frac{x}{\delta}} e^{i\omega t} \left(e^{-\frac{x}{\delta}(1+i)} + e^{\frac{x}{\delta}(1+i)} \right) dx dy$$

$$\Rightarrow \vec{j}_0 = \frac{I e^{-i\omega t}}{2\pi R} \times \frac{(1+i)}{\delta} \times \frac{1}{\text{ch}\left(\frac{e(1+i)}{2}\right)}$$

(à qqd mes).

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Puis $|j_0|^2 = j_0 j_0^*$

n'avait des formules

step 2 $\text{ch}(u(1+i)) \text{ch}(u(1-i)) = \dots$

Voilà ; voilà, avec calculatrice (PS: mes résultats sur le TP sont potentiellement TRÈS FAUX)

CCS - 42 - 25

50

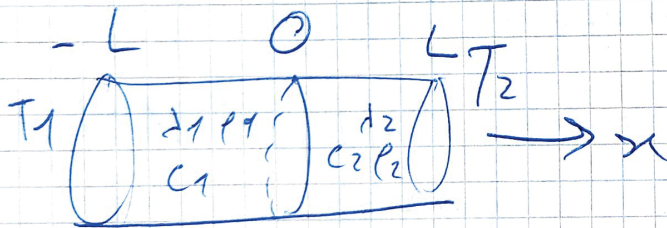
Contexte on s'intéresse au contact
entre un métal et un doigt modélisé
par un cylindre

doigt : $\lambda_1 = 10 \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$
 ρ_1

c_1
au loin : $T_1 = 37^\circ\text{C}$

métal : $\lambda_2 = 100 \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$
 ρ_2

c_2
au loin $T_2 = 20^\circ\text{C}$



1) On sup le R Stat

a) Si on a un seul cylindre, quel
est le ϕ_{th} aux 2 extrémités

b) déterminer $T(x=0) = T_c$ en fut
de $\lambda_1, \lambda_2, T_1, T_2$

2) avec des courbes au verso obtenues par \int numérique $\forall \eta$ T_c est atteint très vite

($t=0, t=10^{-3}, t=10^{-2}, t=10^{-1}, t=1$)
 courbes $T(x, t)$ T_c atteint sa valeur finale dès $t=10^{-3}$ s

Fin de l'hyp RP, $T(x, t)$

3) Déterminer l'éq vérifiée par T

dans chacun des cylindres, on fera apparaître les coeff de diffusion

D_1 et D_2 (je sais plus si ils sont en fait de quoi)

4)

On introduit $f(u) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-s^2} ds$

$\lim_{u \rightarrow +\infty} f = +1, \lim_{u \rightarrow -\infty} f = -1, f(0) = 0,$

$f'(0) = ? \frac{\sqrt{\pi}}{2} ?$ examinateur dit u c'est $\frac{x}{\sqrt{2D\tau}}$
 si n c'est pas écrit on pose ça après

On montre que $f\left(\frac{x}{\sqrt{2D\tau}}\right)$ est sol de cette eq et que $a + bf(u)$ aussi où a et b sont des cste

4) déterminer la température
dans les 2 cylindres. On
supposera que $L \rightarrow +\infty$
 $AN \rightarrow 21,5^\circ\text{C} = 295\text{K}$

5) exprimer T_c en fct de
l'?? ?? des milieux définie
par $E_i = \sqrt{d_i e_i c_i}$

FIN

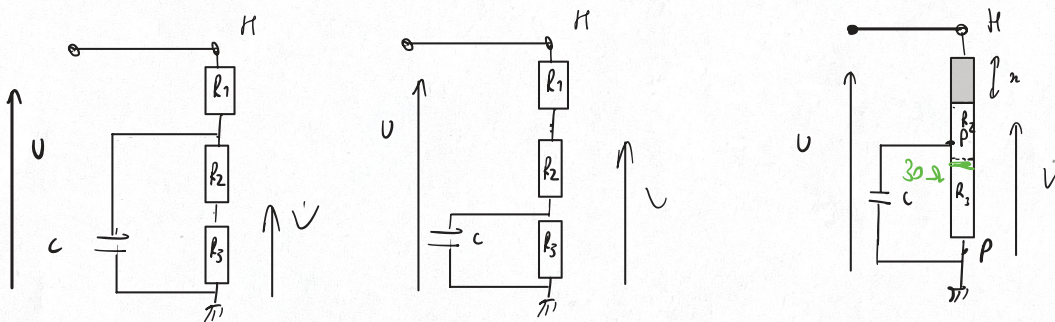
L'examinateur grand prince m'a lâché à
10h 01 au lieu de 10h, le sujet
a été fini.

A la fin avec un grand sourire "plus
qu'une épreuve"

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 5	Toua	E P R E U V E	Physique	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : LOGS		Maths			ENS	
	Date de passage : 3/06/25		SII			Mines	
	Durée de préparation : ∅		Français/Philo			Centrale	X
	Durée de passage : ~30'		LV1			CCINP	
	Calculatrice autorisée : oui / non (?)		LV2			Petites Mines	
	Ordinateur fourni : oui (non)		TIPE			TPE/EIVP	
	Si oui quel logiciel ? X		TP Phys/Chimie			Autres ?	
	TP SII						

Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Sujet :



① $H_1 = \frac{V}{U} = K_1 \frac{1}{1 + j\omega_1}$, l'expression de ω_1 est donnée
 → trouver K_1 en un minimum de calculs

② $H_2 = K_2 \frac{1 + j\omega_2}{1 + j\omega_2'} = \frac{U}{V}$ sur figure 2

ω_2 sur 2'

• Déterminer ω_2 , ω_2' et K_2 .

• Comparer ω_2 et ω_2'

• Tracer le diagramme de bode en gain de H_2 .

③

On se place dans fig 3.

On met $R = R_1 + R_2 + R_3 = 400 \Omega$

On fait varier z (résistance variable)

Discuter de l'évolution de $0 < z < R$ sur les diagrammes de bode.

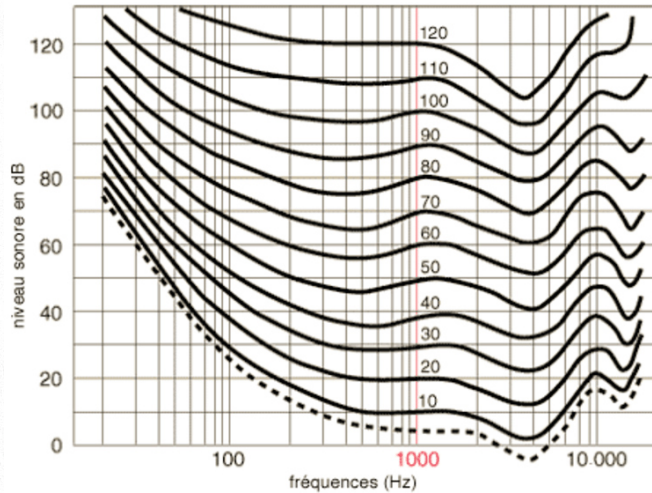
NON
TRAVAILÉ

④
⑤

On parle de l'usage de ce type de circuit à R variable pour les dispositifs auditifs. → comment cela permettrait d'ajuster le gain ? pour quelles fréquences est-ce adaptée ?

Il y avait un doc texte et le diagramme suivant :

Courbes de sensibilité de l'oreille en fonction du niveau et de la fréquence

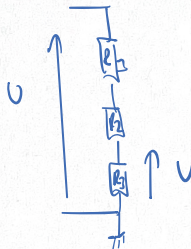


(a) Éléments de réponse:

a.1)

En basse fréquence: $\text{---} \parallel \text{---} \Rightarrow \text{---} \text{---}$

Circuit eq:

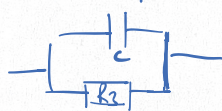


⇒ pont div:
$$V = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} U$$

K_1

a.2)

→ impédance équivalente



Z_{eq} ①

Assoc //

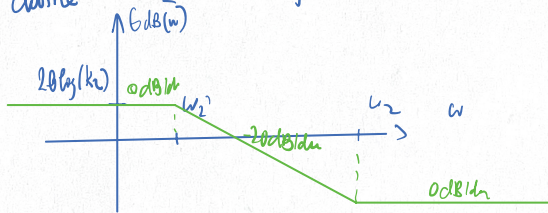
$$\frac{1}{Z_{eq}} = j\omega C + \frac{1}{R_3} \Rightarrow Z_{eq} = \frac{R_3}{1 + j\omega RC}$$

⇒ pour re-circuit équivalent et pont div de tension

→ il me donne $\omega_2 > \omega_1$ pour vite avancer et pour tracer le bode

en gain:

allure →



Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

- Examinateur OK, donne des indications et rappelle s'il y a des oublis dans les calculs et puis c'était en fin. (temps de lecture trop lent!)
- assez lent pendant l'oral et manque de réflexes

(pont div ok comportement asymptotique!!)

03)

$0.2 \text{ nC} < 30 \text{ nC}$:

Circuit 3 eq. à circuit 2

• pour discuter de l'évolⁿ du bode en gain :

⚡ seule R est de et indep de R₁ en résulte
varie avec R₁
R₂
R₃

K₂ a $\frac{1}{R_1}$

w₂ à exprimer selon R₁ et sachant que R₂(R₁) et R₃(R₁)

w₂ à exprimer selon R₁ et étudier en fonction

FIN.

Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance