

bobine  $N$  par surface  $S$   
ressort  $k, l_0$

$i$  est continu et imposé

q1: trouver la condition sur  $i$  pour qu'il y ait équilibre

q2: Calculer la période des petites oscillation autour de la position d'équilibre

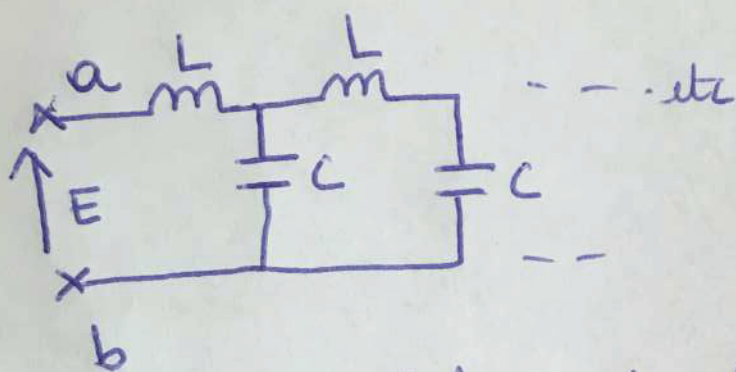
q3: Vous avez une autre expression de  $E_m$ ? Moi j'ai dit  $\frac{1}{2} \phi i$  et il répond :  
peut-être par un dipôle magnétique c'est  $-\vec{m} \cdot \vec{B}$ . Vous sauriez expliquer cette différence

Réponses:

calculer  $E_m$  et  $F = \frac{\partial E_m}{\partial y} \vec{u}_y$  pour q1

Pour q2 pour  $l = l_0 + h$  et faire un DL.

Pour q3 : ???? c'était la fin lol.



Association infinie de  $L$  et  $C$  alimentée  
 par un générateur  $E = E_0 \cos(\omega t)$   
 Est-ce qu'il y a dissipation d'énergie?

Un solide de masse  $m$  se déplace sur une courbe  $y=f(x)$  qui possède un unique minimum en  $x=0$

Calculer la période des petites oscillations autour de 0

1) sans frottements

2) avec frottement

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 2	Nom examinateur/teur :	E P R E U V E	Physique	X	C O N C O U R S	X	X
	Lieu de passage : X		Maths			ENS	
	Date de passage : 13/6/22		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	
	Durée de préparation : 0 min		LV1			CCINP	
	Durée de passage : 50 min		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non Pas d'AN		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...

Déterminer la célérité d'une onde acoustique dans un tube pouvant se déformer.

Il faut refaire les équations locales pour les ondes acoustiques, mais retenir ~~la~~ l'équation de continuité est étonnante (on la redémontre en effectuant un bilan de masse entre  $x$  et  $x+dx$ , la surface étant variable, elle reste dans les dérivées). Évident, il faut poser  $S(x,t) = S_0 + S_1(x,t)$  et  $n(x,t) = n_0 + n_1(x,t)$  (rayon) avec  $S_1$  et  $n_1$  des infinitésimaux petits.

Pour relier l'évolution de la surface avec une grandeur de l'onde (pression...), l'examinateur ne laisse pas parler pendant 20 min sur un PFD sur un élément  $dx$  du tuyau... tout ça pour me dire qu'il suffit d'utiliser un analogue du module d'Young  $(2\pi n(x,t) dx) p_1(x,t) = \rho \frac{v_1(x,t)}{n_0} dx$

si on regarde la colonne entre  $x$  et  $x+dx$ )  
Finalement on trouve d'Alembert, l'examinateur ne

fait constater que si  $n_0 \rightarrow +\infty$ ,  $C \rightarrow 0$   
(Interprétation physique: l'onde cède plus d'énergie  
au tuyau, donc se propage moins vite...)

puis il ne faut récrire le bilan d'énergie locale  
(sans me le faire redémontrer, alors que manifestement  
puisque les équations locales sont différentielles, le bilan  
d'énergie aussi...) ne demande l'interprétation  
physique de chaque terme, puis dit ce que c'est fini...  
oui, l'exercice est probablement trop long  $\Rightarrow$ .

Bref, eso ligane, examinatrice ligane (il ne parlait  
pratiquement jamais).

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

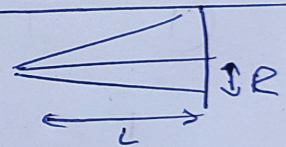
NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 2 2	Nom examinateur/teur :	E	Physique	X	X
	Lieu de passage :	P	Maths		ENS
	Date de passage :	R	SII		Mines
		E	Français/Philo		Centrale
	Durée de préparation : 0	U	LV1		CCINP
	Durée de passage : 50	V	LV2		Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui/non	E	TIPE		TPE/EIVP
	Ordinateur 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...

Sujet : On considère un faisceau d'ions (dité) de rayon  $R$  et d'intensité  $I$ , où  $R \ll L$  la longueur du faisceau.

- calculer la force subie par un ion sur le « bord » du faisceau et en déduire l'accroissement  $\frac{dR}{dt}$ . Je noterai (I) à côté de ses interventions.

Réponse. Proposition d'un 1er schéma:



(I) - dui m'aiguille sur un autre

$R \ll L$ , je propose de considérer ça comme un fil infini  $\rightarrow$  calcul de  $B$  induit

$$\vec{F} = e\vec{v} \wedge \vec{B} \rightarrow \text{1ère expression}$$

(I)  $\hookrightarrow$  incohérente car a tendance à focaliser le faisceau

$\Rightarrow$  Existence d'un champ électrique  $\hookrightarrow$  modélisation des interactions entre charges (I) par analogie avec  $\vec{B}$

$\Rightarrow$  Distribut<sup>e</sup> continue  $\rho = n^* e$

Calcul de  $\vec{E}$  avec un th. de Gauss

$$\vec{F} = e[\vec{v} \wedge \vec{B} + \vec{E}]$$

$$= e \left[ \frac{n^* e R}{2 \epsilon_0} - \frac{\mu_0 I v_z}{2 \pi R} \right] \vec{e}_r$$

Proposition 1:  $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}$

$$\Rightarrow m \frac{d^2 R}{dt^2} = F \rightarrow \text{BLOCCADO pour intégrer}$$

Ⓘ I et  $v_z$  indépendants de  $R$ ?  
(NON  $\hookrightarrow$  OUI) Réponse donnée plus tard

$$I = \iint \vec{J} \cdot d^2 \vec{S} = \iint n^* e \vec{v} \cdot d^2 \vec{S}$$

$$= n^* e v_z \pi R^2$$

$$F = e \left[ \frac{n^* e R}{2 \epsilon_0} - \frac{\mu_0 I^2}{2 \pi^2 n^* e R^3} \right]$$

Ⓘ I dépend de  $R$

$$F = e \left[ \frac{n^* e R}{2 \epsilon_0} - \frac{\mu_0 n^* e \pi R^2 v_z^2}{2 \pi R} \right]$$

$$= \frac{e^2 n^* R}{2 \epsilon_0} \left[ 1 - \left( \frac{v_z}{c} \right)^2 \right]$$

$$m \ddot{R} = F$$

$$\hookrightarrow \dot{R} = \dots$$

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

• d'examinateur ne parle pas durant le 1<sup>er</sup> quart d'heure, puis n'ouvre sa bouche qu'à de rares moments, fonctionnant par énigmes que j'ai décryptées pour votre plus grand plaisir

Je pense qu'il voulait intervenir le moins possible. Quand il le faisait c'était seulement quelques mots,