

COMPTE RENDU CONCOURS

NOM PRENOM : ARANGOITS Amelia

Nom examinateur/trice : M. Bernard

Lieu de passage : Supoptique

Date de passage : 11/07/2024

Durée de préparation : 30min

Durée de passage : 30min

Calculatrice autorisée : OUI

Ordinateur fourni : OUI

Si oui, quel logiciel ? : Python + doc PDF

Epreuve : Physique-Chimie-Info

Concours : Centrale

Sujet :

On s'intéresse aux ordinateurs. On veut pas que les ondes radios interfèrent avec les ondes EM des composants de l'ordinateur. Donc on les enferme sauf qu'il faut éviter la surchauffe donc on est obligés de laisser des ouvertures. On met des grilles au niveau de ces ouvertures.

Doc 1 :

On introduit EB l'efficacité de la barrière en dB.

$$EB = -20 \log \left(\frac{\|\vec{E}_{out}\|}{\|\vec{E}_{in}\|} \right)$$

sortant
entrant

Doc 2 : Réflexion barrière

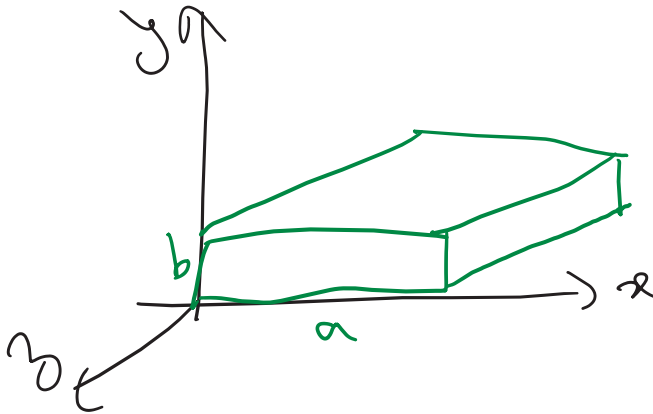
nbre adim
dépend de la
forme grille

$$EB_n = 20 \log \left(\frac{\alpha \lambda}{2w} \right)$$

longueur d'onde
longueur caract.

Barrière considérée comme transparente si $w > \alpha \cdot \lambda / 2$

Doc 3 : Guide d'onde



Les deux formes possibles des ondes électriques transverses sont :

$$\vec{E}(x, z, t) = E_0 \sin\left(\frac{\pi m}{a} x\right) e^{j(k_z z - \omega t)} \vec{u}_y$$

ou $\vec{E}(y, z, t) = E_0 \text{ ————— }$

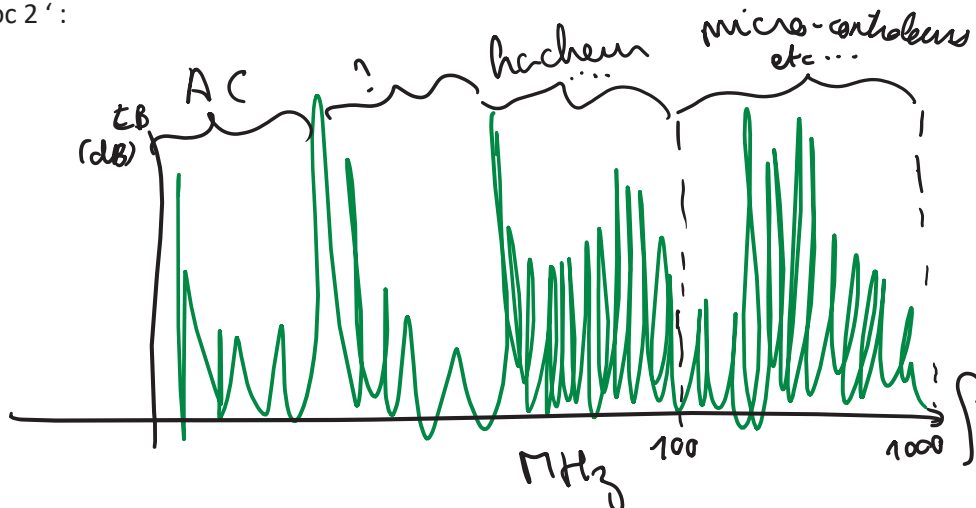
← j'en suis plus mais c'était à peu près pareil

Sur l'ordinateur, on avait les documents suivants :

Doc 1' :



Doc 2' :



Doc 3' :

Plein d'infos inutiles, fallait juste retenir que en général, la valeur de w de la longueur caractéristique est en général de $w=3,2\text{mm}$

Le script python donnait la courbe de EB en fonction de la fréquence f . On pouvait jouer sur les paramètres d et w . On a aussi les fonctions EBr (EB de la réflexion grille), EBg (par rapport au guide d'onde) et $EB = EBr + EBg$ qui sont rentrées

Questions :

- 1) Trouver l'épaisseur d telle que l'onde soit atténuée de 10^4
- 2) Trouver la fréquence f telle qu'en dessous de celle-ci, l'onde ne se propage pas
- 3) Justifier l'expression de EB sur le script python

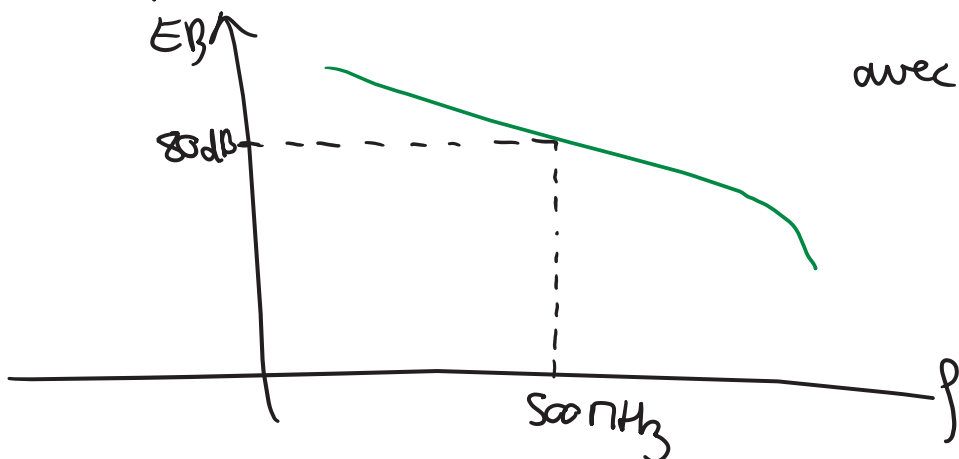
Eléments de réponse :

1) On veut $\|\vec{E}_{\text{sortie}}\| = \frac{\|\vec{E}_{\text{entrée}}\|}{10^4}$

$\Rightarrow EB = 80\text{dB}$

Avec le doc 2' sur l'ondi, il faut comprendre qu'on cherche à s'intéresser aux fréquences à atténuer pour pouvoir bien exploiter le graphique sur Python. Donc il faut sélectionner la plage de fréquences correspondant aux composants que l'on enferme pour constituer un ordinateur : $f \in [100\text{MHz} ; 1000\text{MHz}]$

Sur le script Python, on règle $w=3,2\text{mm}$ (Doc 3') et on cherche à taper, le d à rentrer tel que pour $f=500\text{MHz}$ on ait $EB=80\text{dB}$ sur le graphique.



avec $d \approx 5\text{mm}$
 $w = 3,2\text{mm}$

2) On cherche à trouver quand il n'y a pas de propagation. Donc on cherche à trouver une relation de dispersion.

On a deux expressions de $\vec{E}$ possibles donc on en choisit une de manière arbitraire :

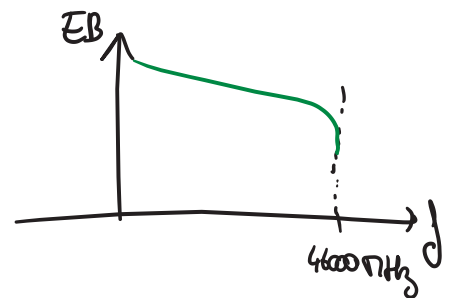
$$\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi m}{a} x\right) e^{i(k_z z - \omega t)}$$

On remplace dans d'Alembert $\Delta \vec{E} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$

On trouve $k^2 = \text{---}$ en fonction de ω (et donc de f)
Pour que il y ait propagation on veut $\text{Re}(k_z) > 0$

On trouve alors la condition sur f et si on fait l'application numérique on a : $f \geq 46000 \text{ MHz}$

Si on reprend le graphe python on a bien



3) J'ai jamais compris ce qu'il a voulu me faire faire... j'ai commencé à justifier à l'oral avec l'aspect physique mais il voulait que je le montre par le calcul en utilisant la définition de EB avec le log. Donc il fallait voir qd k était imaginaire pur et qu'il y avait pas de propagation, on remplaçait dans les EB avec les conditions aux limites : l'onde entre en $z=0$ et sort en $z=-g$. Donc on trouve une expression de EB et (d'après ce que j'ai compris), on aurait voulu séparer en deux sommes pour reconnaître la formule du programme python.

Commentaire :

Pendant la préparation il y avait beaucoup d'informations à assimiler et à comprendre donc j'ai pas fait grand-chose mais au moins j'ai compris le sujet. Au tableau les 20 premières minutes j'ai eu les illuminations nécessaires pour mener les questions 1 et 2 en autonomie. Mais la question 3... j'ai paniqué et je commençais à me contredire... on verra ! L'examineur était gentil et a essayé de m'aider q3.

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique	☒	C	X	
	Lieu de passage : <i>IOOS</i>	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : <i>18/07/24</i>	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	☒
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	U	LV1		O	CCINP	
	Durée de passage : <i>30 min</i>	V	LV2		U	Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : <i>oui</i> / non	E	TIPE		R	TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni <i>oui</i> / non		TP Phys/Chimie		S	Autres ?	
	Si oui quel logiciel ? <i>Pyzo</i>		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...

Ex Radiateur d'inertie

Données : λ_{verre} , c_{ver} , c_{fonte} , h_{int} (air de la pièce / verre)
 h_{ex} - (verre - extérieur), h (radiateur / pièce)

pièce : Surface S et hauteur de $2,5\text{ m}$

radiateur en contact avec l'air extérieur

fenêtre en verre : $S_f = 1,5\text{ m}^2$ et $e = 5\text{ mm}$

Q1) Déterminer R_{th} (transfert conducto-convectif des 2 côtés de la fenêtre)

Déterminer la puissance pour maintenir une température constante $T = T_0$

Q2) On suppose $P_{\text{th}} = hS(T_c - T_p)$ entre la pièce et le radiateur
 P_{elec} $\rightarrow$ radiateur

$T_c \Rightarrow$ Température radiateur

$T_p \Rightarrow$ — pièce

Determiner 2 equa diff pour T_c et T_p . Faire apparaitre 2 cst de tps

Q3) Completer le script en utilisant la méthode d'Euler

def Evol (T_{cold} , T_{pold} , C , P , dt): données reçues avant

P puissance totale radiateur

n : nb mole

C = capacité radiateur

$R = 8,314$

$dT_p =$ à compléter

h , S , h_{int} , h_{ext} , S_{verre}

$dT_c =$ à compléter

e

$T_{pnew} = T_{pold} + dT_p$

$T_{cnew} = T_{cold} + dT_c$

Return T_{pnew} , T_{cnew}

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

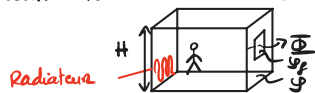
NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur : <i>Youtubeur de la chaîne "la physique pour tous"</i>	E P R E U V E	Physique	2	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : <i>IOGS</i>		Maths			ENS	
	Date de passage : <i>18/07/2024</i>		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	X
	Durée de préparation : <i>30 min</i>		LV1			CCINP	
	Durée de passage : <i>30 min</i>		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : <i>(oui)</i> non		TIPE			TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : <i>(oui)</i> non		TP Phys/Chimie			Autres ?	
	Si oui quel logiciel ? <i>Pyzo</i>		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...

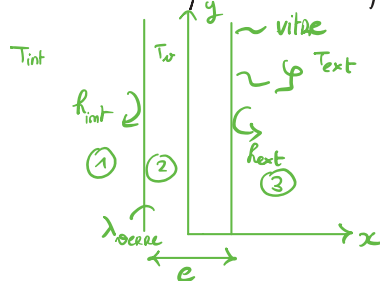
On cherche à étudier deux radiateurs différents (l'un de 2kg en fer et l'autre d'une masse de 20kg. BlaBla...

Le radiateur chauffe une pièce de $S = 20 \text{ m}^2$, de hauteur $H = 2,5 \text{ m}^2$. La pièce échange de l'énergie avec l'extérieur en raison de la présence d'une vitre de surface $S_p = 1,5 \text{ m}^2$ et d'épaisseur $e = 1,5 \text{ cm}$.
Données: c_{fer} , λ_{verre} , c_{verre} , h_{int} , h , h_{ext} .

Remarque: aucun schéma n'est donné donc c'est au candidat de tout schématiser



Q.1. Après avoir déterminé la résistance thermique de la vitre, déterminer la puissance thermique nécessaire pour maintenir la pièce à une température T_0 .



Symétrie: $\forall x, y, z, t \Rightarrow T(x, y, z, t) = T(x, t)$

• La résistance thermique due à l'interface (1)/(2)

$$\Phi_{1 \rightarrow 2} = h_{\text{int}} \times (T_{\text{int}} - T_0) S$$

$$\Rightarrow R_{th1} = \frac{1}{h_{\text{int}} S}$$

• La résistance thermique due à la conduction thermique dans la vitre:

$$\Phi_{\text{(à travers } S)} = -\lambda \frac{dT}{dx} S$$

$$\Rightarrow \frac{dT}{dx} = \frac{1}{-\lambda S} \Phi \Rightarrow T(x = -\frac{e}{2}) - T(x = \frac{e}{2}) = \frac{e}{\lambda S} \Phi$$

$$\Rightarrow R_{th2} = \frac{e}{\lambda_0 S}$$

• La résistance thermique due à l'interface (2)/(3): $R_{th3} = \frac{1}{h_{\text{ext}} S}$

• Résistances séries $\Rightarrow R_{th,eq} = R_{th1} + R_{th2} = \frac{1}{S} \times \left(\frac{1}{h_{\text{ext}}} + \frac{1}{h_{\text{int}}} + \frac{e}{\lambda_0} \right)$

Raisonnement: la puissance échangée entre le radiateur et l'air de la pièce est échangée entre l'air intérieur et l'air extérieur $\Rightarrow P_{\text{th}} = h_{\text{eq}} \times (T_0 - T_{\text{ext}})$

Q.2. On suppose que que les échanges thermiques entre le radiateur et l'air dans la pièce se font uniquement par conducto-convection. Le radiateur reçoit une puissance électrique P_{elec} . En notant $T_p(t)$ la température à l'intérieur de la pièce et $T_c(t)$ la température du radiateur, trouver un système d'équations différentielles couplant $T_c(t)$ et $T_p(t)$.

Équation (1): on fait un bilan d'énergie à $\Sigma = \{\text{radiateur}\}$ entre t et $t+dt$.

$$dU(t) = m_{\text{fer}} \times c_{\text{fer}} \frac{dT_c}{dt} dt = \delta W + \delta Q = \delta W_{\text{elec}} + \delta Q_c = P_{\text{elec}} dt + h \times S (T_p(t) - T_c(t)) dt$$

$$\Rightarrow m_{\text{fer}} c_{\text{fer}} \frac{dT_c}{dt} = P_{\text{elec}} + h S (T_p - T_c) \quad (1)$$

Équation (2) : on fait un bilan d'énergie à $\Sigma = \{ \text{air de la pièce} \}$ entre t et $t+dt$.

$$dU(t) = C_{air} \frac{dT_p}{dt} dt \quad \left(\begin{array}{l} \text{on assimile l'air à un gaz parfait de coef. adiabatique } \gamma = 1,4 \Rightarrow C_{air} = \frac{nR}{\gamma-1} \\ \text{on donne } n \text{ dans le code informatique.} \end{array} \right)$$

$$\begin{aligned} & \text{Aussi} \\ & = R_g (T_c - T_p) dt + R_{th} (T_{ext} - T_p) dt \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{dT_p}{dt} = \frac{R_g}{C_{air}} (T_c - T_p) + \frac{R_{th}}{C_{air}} (T_{ext} - T_p)} \quad (2)$$

Q.3°) Résoudre ce système différentiel en utilisant la méthode d'Euler.

Code python...

Courbes...

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

Examineur bienveillant et à l'écoute.

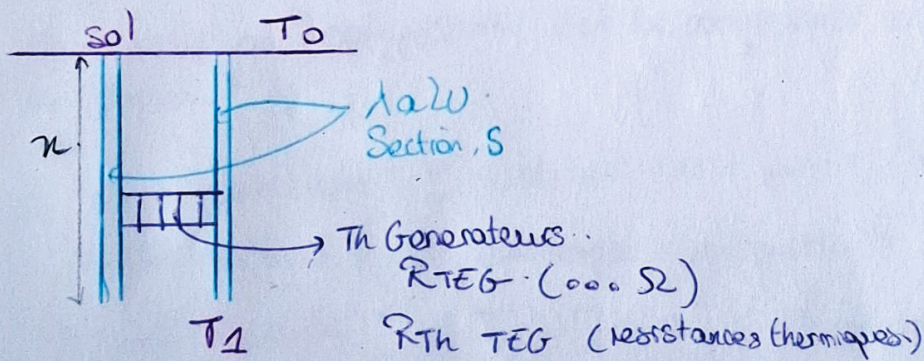
NOM / PRENOM		CHEYRON	
Ψ 2 0 2 4	Nom examinateur/teur :	E	Physique 2 X
	Lieu de passage : IOGS	P	Maths
	Date de passage : 03/07	R	SII
		E	Français/Philo
	Durée de préparation : 30 min	U	LV1
	Durée de passage : 30 min	V	LV2
	Calculatrice autorisée : oui/ non	E	TIPE
	Ordinateur fourni : oui/ non		TP Phys/Chimie
Si oui quel logiciel ? Py20		TP SII	
		C	X
		O	ENS
		N	Mines
		C	Centrale X
		O	CCINP
		U	Petites Mines
		R	TPE/EIVP
		S	Autres ?

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...

Thermo Capteur

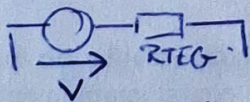
1^{er} Document

Explications. Besoins de Capteurs thermiques auto-suffisants en énergie. Pour mesurer/générer énergie dans le sol. (Du blabla) ... installés entre 2 barres d'aluminium dans le sol.

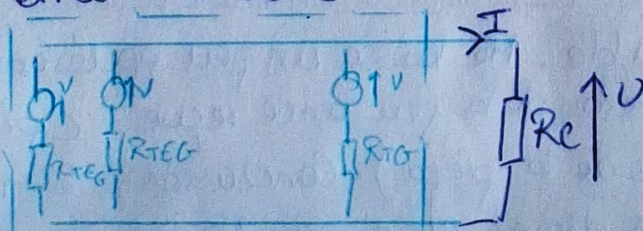


Doc 2

Les th Générateurs sont des Générateurs de Thévenin



Il y en a N en série



$$\text{avec } V = \alpha \Delta T$$

coefficient $V K^{-1}$

$V \propto$ à la variation de T° à ses bornes

N th Générateurs

Il débite sur R_e résistance de sortie.

① Montrer que la puissance reçue est maximale pour $R_c = \frac{R_{TEG}}{N}$
Exprimer cette puissance en fonction de $\alpha, T_0, T_1, S, n, N;$
 R_{ThTEG}, R_{TEG} (je crois que c'est tout)

② Il y avait un long script python avec une fonction pour la température du sol (cela m'a fait penser au dernier exo de Diffusion th)
Une sur la puissance (donc pour calculer P en fonction des paramètres j'imagine).

Il fallait expliquer l'expression de la température renvoyée par la fonction et modifier un "delta".

→ l'expression : un peu comme l'exo ←

→ le delta : je n'ai pas compris et question non traitée à l'oral.

③ Utiliser python pour optimiser puissance reçue en fct° des paramètres.
non traitée pendant la prépa et l'oral.

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 très agréable. Me laisse un peu galérer, surtout dans la détermination de l'expression de la puissance reçue (puisque je n'avais pas une relation correcte lors de la prépa). Conclusion, 20 min pour cette réaction, puis après faut la dériver et après trouver la nouvelle relation avec tous les paramètres...

Trop lent ... j'aurais dû réussir lors de la préparation à trouver l'expression...
→ Pas traité le Python.

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 4	Nom examinateur/teur :	E	Physique	X	C	X	
	Lieu de passage : <i>Supoptique</i>	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : <i>08/07</i>	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	X
	Durée de préparation : <i>30</i>	U	LV1		O	CCINP	
	Durée de passage : <i>30</i>	V	LV2		U	Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : <i>oui</i> / non	E	TIPE		R	TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : <i>oui</i> / non		TP Phys/Chimie		S	Autres ?	
Si oui quel logiciel ? <i>Pyzo</i>		TP SII					

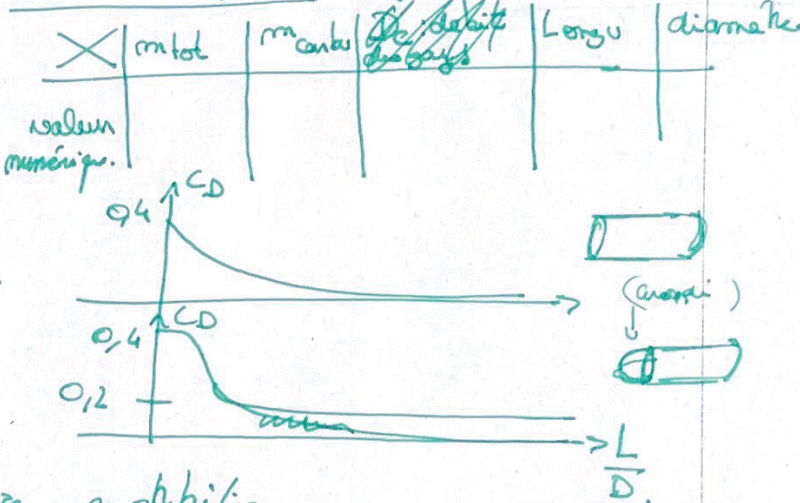
Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Document 1 :



fixée selon 3.

caractéristiques de jets



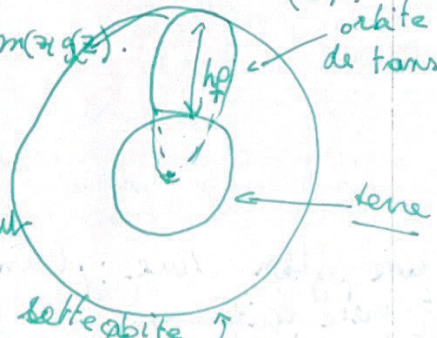
Document 2 : mise en orbite

• phase 1 : accélère et quitte le sol repart à l'équateur (1) :

(1) : $m \frac{dv}{dt} = \frac{1}{2} C_D \rho v^2 + D v e - m(\pi g \hat{e})$

• phase 2 : $\frac{dE}{dt} = \dots$ Le transfert par orbite de transfert.

• phase 3 : les moteurs se fonctionnent pour stabiliser le satellite sur cette orbite



Choc 3: gros code python : • Euler
• param à modif, C_D , D_{ref} , τ (temps ds) ϕ_1 .

Q1) donner les forces dans la robe ϕ_1 .
• déterminer $q(z)$ et $p(z)$.

Q2) terminer code python, param, fonction à rajouter.
↳ en détermine v_1 (vitesse en ϕ_2) et h (altitude à la fin de ϕ_1).

Q3) déterminer Δv nécessaire pour le transfert d'orbite (ϕ_3).

Q4) js plus.

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

- Le code python dure : plein de choses de modifier / calculer / et unité pénible.
- L'examinateur très gentil, me met à l'aise. trkl.
- C'est plus agréable que l'inter-Port...

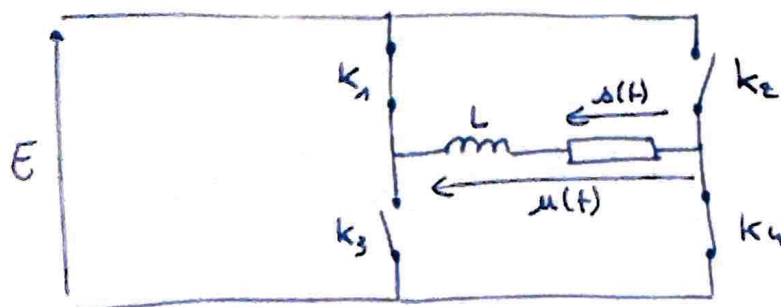
NOM / PRENOM		CORRAIERE ALEXIS	
42024	Nom examinateur/teur :	E	Physique
	Lieu de passage : SupOptique	P	Maths
	Date de passage : 26/06/2024	R	SII
		E	Français/Philo
	Durée de préparation : 30 min	U	LV1
	Durée de passage : 30 min	V	LV2
	Calculatrice autorisée : oui non	E	TIPE
	Ordinateur fourni : oui non		TP Phys/Chimie
Si oui quel logiciel ? Pyg		TP SII	
		C	X
		O	ENS
		N	Mines
		C	Centrale
		O	CCINP
		U	Petites Mines
		R	TPE/EIVP
		S	Autres ?

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...

Intro du sujet :

De nos jours, on a la possibilité de produire de l'électricité chez nous avec par exemple des panneaux solaires. Cependant, ces derniers fournissent des signaux continus et par pouvoir exploiter cette électricité il nous faut des signaux alternatifs.

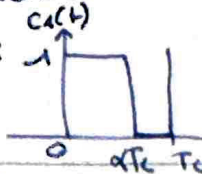
Le sujet nous propose un onduleur pour transformer ces signaux. On étudie deux fonctionnements différents. Le schéma de l'onduleur est le suivant :



on nous dit aussi qu'on a un rapport cyclique variable

I Onduleur unipolaire

Il y avait un document annexe qui donnait l'état des interrupteurs sous forme de chronogramme :



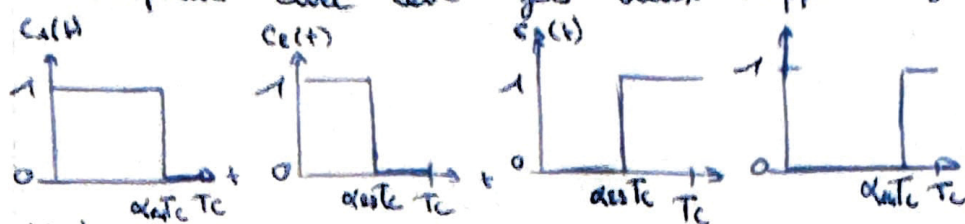
on avait : k_1, k_4 fermés par $t \in [0, \alpha T_c]$
 k_2, k_3 ouverts par $t \in [\alpha T_c, T_c]$

puis inversement par $t \in [T_c, 2T_c]$

- Donner l'expression de V valeur moyenne de $u(t)$ sur une période T_c en fonction de E et α
- Justifier que pour avoir une valeur moyenne V sinusoïdale de fréquence $f_t = 30 \text{ Hz}$ et d'amplitude kE avec $k \leq 1$ on veut $\alpha(t) = \frac{1}{2}k \sin(2\pi f_t t) + \frac{1}{2}$
- On vient comparer le signal $u(t)$ avec une porteuse triangulaire (Je sais plus le rapport entre $\alpha(t)$ et $u(t)$ mais la porteuse et $u(t)$ sont tracés avec le code)
Modifier le code pour donner l'état des interrupteurs (Il fallait juste mettre des 1 qd c'est fermé et 0 qd c'est ouvert)
Observer le signal u et commenter. (tracé avec le script)

II Onduleur bipolaire

Sur le document annexe il y avait l'état des interrupteurs avec ce fais deux rapports cycliques



Montrer qu'on a forcément $\alpha_{un} - \alpha_{es} = 2\alpha - 1$

III Troisième partie

- Compléter le code pour utiliser la méthode d'Euler pour obtenir $s(t)$. Écrire $s[k+1]$ en fonction de $s[k]$ et liste- $u[k]$ (Il n'y avait que cette ligne à écrire.)
on donne $\tau = \frac{1}{f_t}$. Explique comment choisir τ et changer sa valeur sur le code

- On introduit le THD avec $\text{THD} = 100 \cdot \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^{\infty} X_i^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} X_i^2}}$ Il fallait comprendre que c'était l'amplitude des raies
Le calculer pour les onduleurs bipolaire et unipolaire et commenter. (Le code traçait le spectre de $s(t)$)

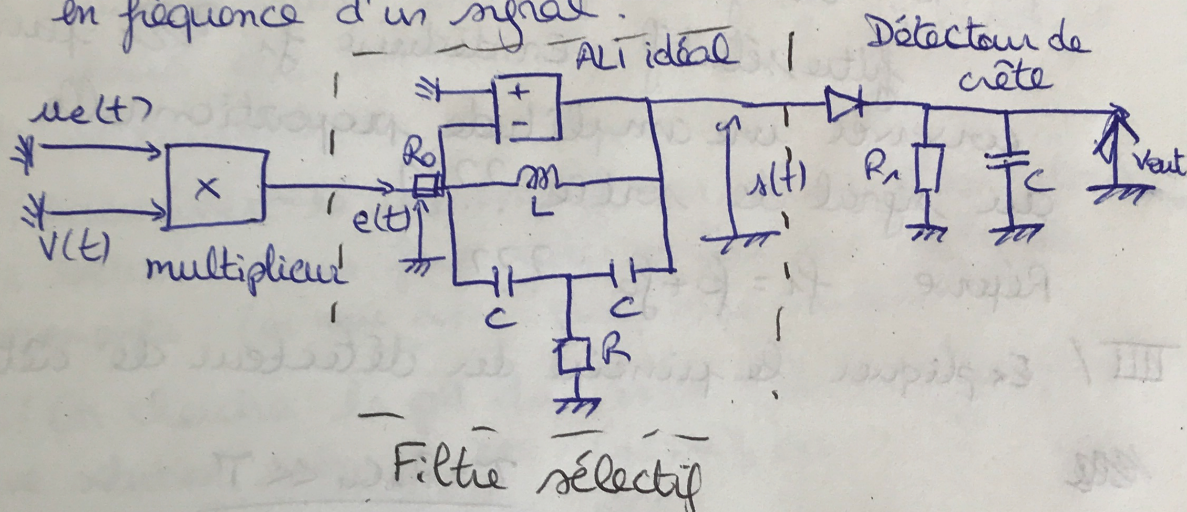
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ?
Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Examinateur très gentil et savant. Code et doc annexe à disposition
Suite par la III.b) j'ai eu un problème par line les amplitudes car il y avait un pb d'affichage et le curseur me donnait la valeur des ordonnées hors de l'écran. Il y a eu un moment d'incompréhension où il ne comprenait pas ce que je lui disais et croyait que je ne savais pas me servir des outils de pyzo. Au final j'ai dû prendre des valeurs approximatives avec son accord (même si le rapport du jury de l'année précédente évoque clairement qu'il ne faut pas le faire)

NOM / PRENOM							
4 2 0 2 4	Nom examinateur/teur : <i>Ecrit sur la porte mais je ne saurais plus</i>	E	Physique	X	C	X	
	Lieu de passage : <i>Supérieure</i>	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : <i>26/06/24</i>	R	SII		N	Mines	
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	E	Français/Philo		C	Centrale	X
	Durée de passage : <i>30 min</i>	U	LV1		O	CCINP	
	Calculatrice autorisée : <i>(oui)</i> / non	V	LV2		U	Petites Mines	
	Ordinateur fourni : <i>(oui)</i> / non	E	TIPE		R	TPE/EIVP	
	Si oui quel logiciel ? <i>Pico</i>		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...

Systeme experimental pour extraire le spectre en fréquence d'un signal.



I/ Trouver la fonction de transfert du filtre.

$$H(j\omega) = \frac{-1}{R_0} \left[\right] \text{ Elle était donnée.}$$

Afficher le signal avec Pico et trouver la nature du filtre et sa bande passante : C'était un passe Bande . $f_0 \approx 10^4 \text{ Hz}$

II / On donne la décomposition du spectre en série de Fourier d'un signal créneau

$$u_e(t) = \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{4E}{(2n+1)\pi} \sin((2n+1)2\pi f_e t)$$

on le multiplie avec un signal $V(t) = \sin(2\pi f_1 t)$ avec f_1 réglable.

Donner la sortie $s(t)$ et écrire une fonction Python pour l'afficher. Elle m'a fait tracer le spectre au tableau.

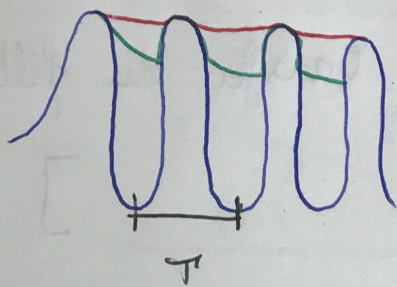
III / Je ne saurais plus : il fallait avoir $f_1 > f_0$ où f_0 la fréquence de résonance du filtre sélectif. En déduire f_1 pour conserver une amplitude proportionnelle au signal de sortie ????

Réponse $f_1 = f_0 + f_e$???

III / Expliquer le principe du détecteur de crête.

~~III~~

$$\tau = R_1 C_1 \ll T$$



τ plus grand que
 τ pour avoir un détecteur de crête optimal

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

Examinatrice qui joue le jeu ; essaye de débloquent les situations où il y a blocage ; passe du temps sur TOUTES les questions pour pouvoir évaluer l'élève même si il bloque sur une question.

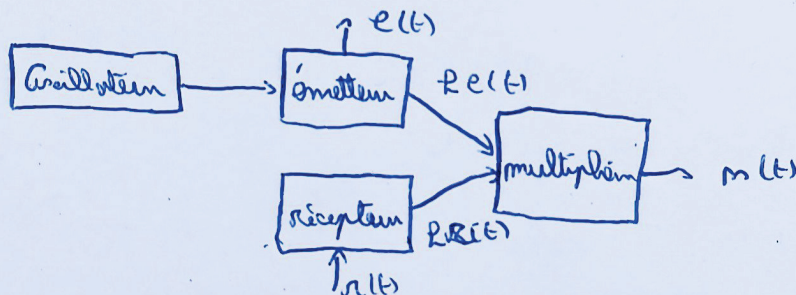
Elle regarde TOUS les brouillons avant de les jeter

NOM / PRENOM					
4 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E P R E U V E	Physique 2 (info) X	C O N C O U R S	X
	Lieu de passage : <i>Supertique</i>		Maths		ENS
	Date de passage : <i>28/06/24</i>		SII		Mines
			Français/Philo		Centrale X
	Durée de préparation : <i>30 min</i>		LV1		CCINP
	Durée de passage : <i>30 min</i>		LV2		Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / <i>(non)</i>		TIPE		TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : <i>(oui)</i> / non		TP Phys/Chimie		Autres ?
Si oui quel logiciel ? <i>Pyzo</i>	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...

On considère un avion qui vole à la hauteur h . Il possède un altimètre à ondes. Celui-ci envoie des ondes sinusoïdales, de fréquence variable. On mesure le temps perçu par les ondes et on en déduit la hauteur h .

Fonctionnement de l'altimètre :

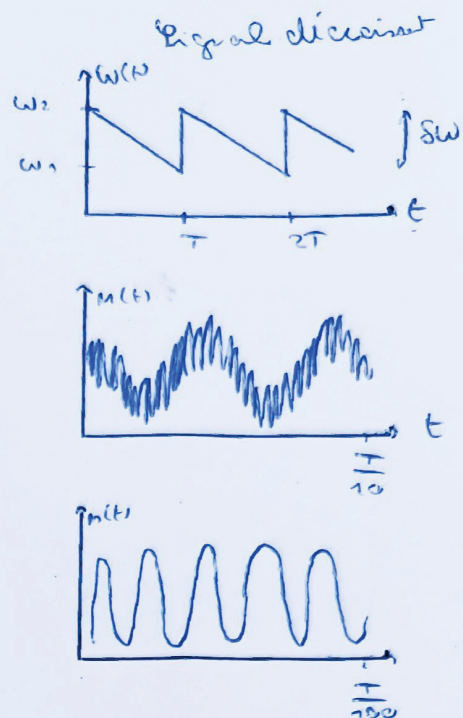
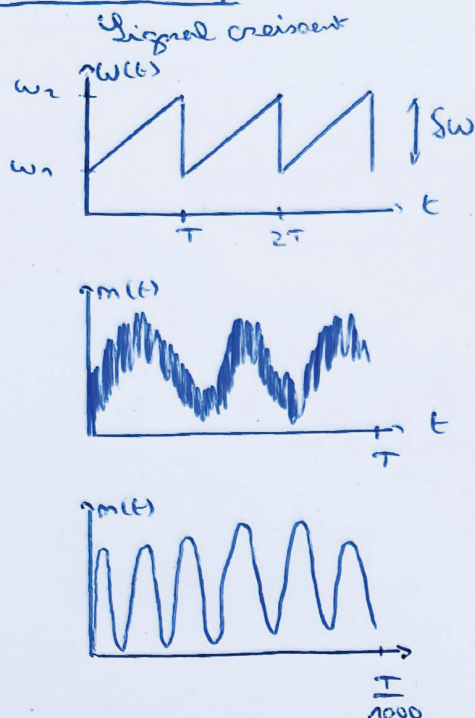


Effet Doppler : un émetteur en mouvement émet un signal réfléchi sur un objet fixe, on note f_e et f_r les fréquences émises et reçues. On a $f_r = f_e (1 - \frac{v}{c})$

1) Analyser le fonctionnement de l'altimètre à l'aide du spectre, à quoi correspondent les fréquences renvoyées par le script.

2) On donne à l'avion une vitesse horizontale v . L'altimètre est aussi capable de déterminer v , comment fait-il ?

Exécution du script :



$$R = 1 \text{ km}, v = 0 \text{ m/s}, T = 0,001 \text{ s}$$

$$\Rightarrow f_1 = 666,7 \text{ Hz} \text{ et } f_2 = 666,7 \text{ Hz}$$

$$R = 2 \text{ km}, v = 0 \text{ m/s}, T = 0,001 \text{ s}$$

$$\Rightarrow f_1 = 433,3 \text{ Hz} \text{ et } f_2 = 433,3 \text{ Hz}$$

$$R = 1 \text{ km}, v = 5 \text{ m/s}, T = 0,001 \text{ s}$$

$$\Rightarrow f_1 \approx 700 \text{ Hz} \text{ et } f_2 \approx 650 \text{ Hz} \quad (\text{à crain})$$

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

* Pas besoin de développer tous les calculs, raisonner sur les fréquences est suffisant.

* examinateur agréable

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 4	Nom examinateur/teur : /	E P R E U V E	Physique INFO	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : 30GS		Maths			ENS	
	Date de passage :		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	X
	Durée de préparation : 30 min		LV1			CCINP	
	Durée de passage : 30 min		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE			TPE/EIVP	
4	Ordinateur fourni : oui / non	E	TP Phys/Chimie		S	Autres ?	
	Si oui quel logiciel ? Phys		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...

Système de climatisation à absorption liquide

→ Travail sur un mélange $H_2O/LiBr$
(H_2O fluide frigorigène)

→ Document sur le principe de fonctionnement

→ On donne des températures T_m , T_H et T_0 au sein de l'absorbeur, l'évaporateur et le condenseur.

$$T_0 = 5^\circ C; T_m = 35^\circ C; T_H = 85^\circ C$$

PYTHON ⇒ Juste un script à compiler qui donne P(T) pour différentes courbes :

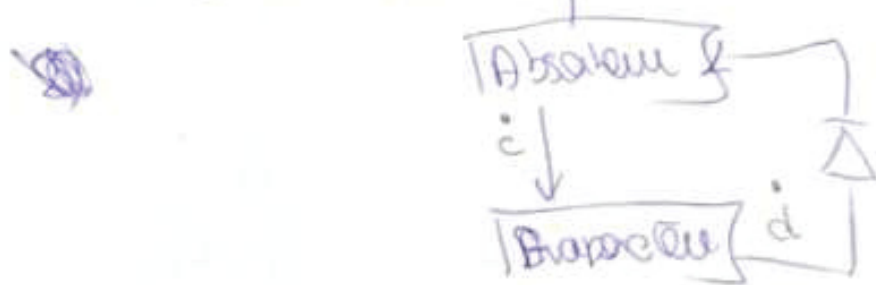
- Eau
- Courbe de cristallisation
- $m(LiBr) / m(solution)$

x_c : solution concentrée (pureté), débit $\dot{Q}$

x_0 : ——— diluée (riche), débit $\dot{Q}$

1) Justifier qu'on ne peut atteindre des températures négatives dans ce système

Donner les pressions hautes et basses de fonctionnement $\leftarrow m$ Et x_c et x_o (avec diagramme)



2) Relier d et c à m , puis les fractions massiques à m d et c

3) Définir le coefficient de performance, puis écrire en fonction des enthalpies massiques

4) Calculer le coefficient de performance

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 très agréable, qui aide en cas de blocage et qui laisse avancer.

NOM / PRENOM		FAVANT Thomas					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique II	X	C	X	
	Lieu de passage : Supoptique	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : 05/07/2024	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	X
	Durée de préparation : 30min	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 ? Pyzo		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...

Impteur Geiger

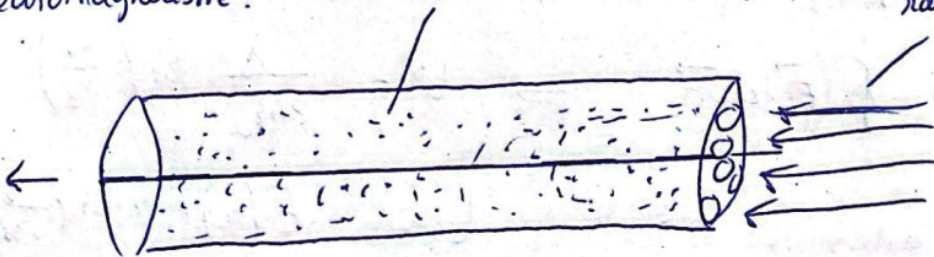
~~Aucune info~~

Il n'y avait pas d'informatique dans l'exercice.

Electromagnetisme.

Hélium sous une pression p.

rayons ionisants



On dispose d'un cylindre métallique. ~~L'anode~~ cons

Les parois extérieures constitue la cathode. Et un fil métallique placé sur l'axe du conducteur constitue l'anode.

Lorsque $E \geq 10^6 \text{ V.m}^{-1}$, les rayons ionisent les atomes d'Hélium qui libèrent un électron. A son tour cet électron peut ~~créer~~ ioniser les atomes... on parle d'avalanche électronique.

$$(1) \vec{V} = \mu \vec{E} \quad \text{où} \quad \mu = \dots \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1} \quad \text{quand } p = 1 \text{ bar.}$$

Les deux armatures ont une différence de potentiel de 2000V.

Le diamètre de l'anode vaut $a = 80 \mu\text{m}$.

Le diamètre du cylindre vaut $b = 1 \text{ cm}$

Q1. Déterminer la distance maximale pour laquelle il peut y avoir

une avalanche électronique. L'anode crée une ~~charge~~ distribution de charges linéique.

Q2. Déterminer le facteur de ... (je suis plus) [Un ion peut créer d'autres

ionisations. Le facteur de ... est le nb de paires (d'ions/d'électrons) qu'un électron crée à son tour. Il faut 30 eV pour en créer une.]

TEM pour déterminer l'énergie cinétique acquise entre λ_{max} et la cathode. Cette énergie cinétique permet de créer des paires.

Q3. Expliquez ce qu'est le temps mort. Justifiez qualitativement l'équation (4).

Q1. Il faut déterminer $\vec{E}$ avec le théorème de Gauss.

$$U = \oint \vec{E} \cdot d\vec{O} \Rightarrow U = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$$

$$U = E(r) \times r \ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$$

$\Rightarrow$ on peut déterminer r limite tel que $E = 10^6 \text{ V.m}^{-1}$

Q2. $\vec{E} = -\frac{dV}{dr} \vec{e}_r \Rightarrow V(r) \Rightarrow$ énergie potentielle

On applique le TEM. Après il faut déterminer λ . mais plus en 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

Examen agréable qui donne des indications

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur : Ø	E P R E U V E	Physique 2	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : Institut d'Optique		Maths			ENS	
	Date de passage : 17/07/2024		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	X
	Durée de préparation : 30 min		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...

Document 1: données numériques

- : énoncé

- : éléments de réponse

- $\Delta_f H^\circ$ supposé constant (en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$

- $\Delta_{\text{vap}} H$ de l'eau (en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- Énergie dépensée lors de la course par kilomètre: $4,31 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{km}^{-1}$

- Composition de l'air: 80% N_2 et 20% O_2 .

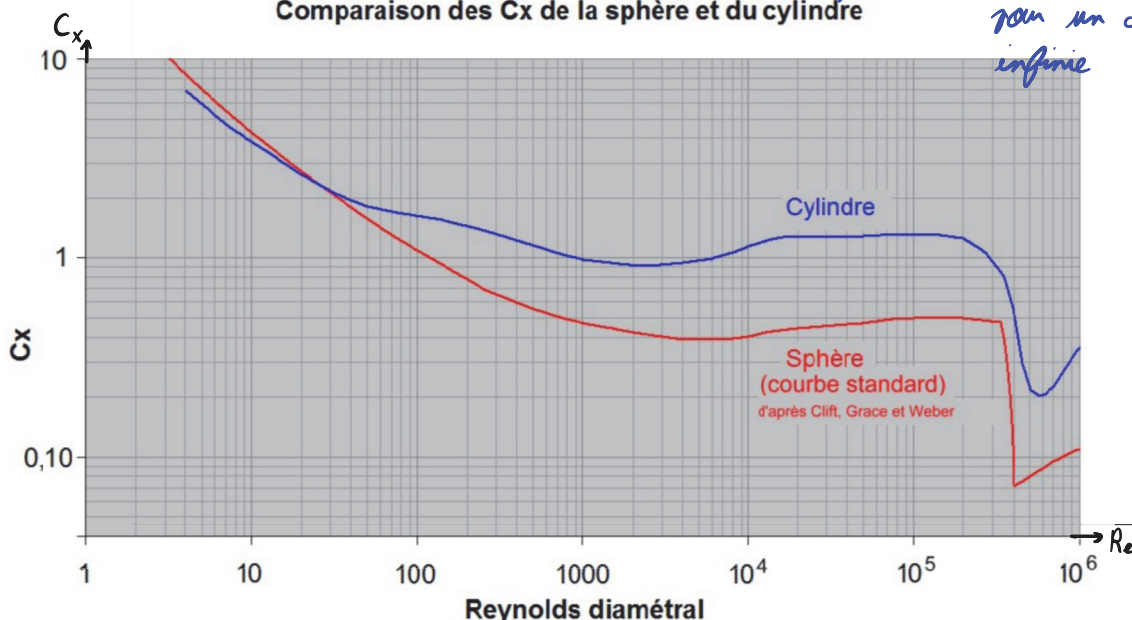
- Capacités thermiques molaires de $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ et $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

- Viscosité dynamique de l'air $\eta = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

Document 2: Coefficient de traînée C_x en fonction du nombre de Reynolds.

Comparaison des C_x de la sphère et du cylindre

pour un cylindre de longueur infinie



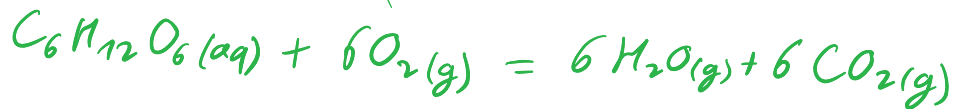
Pour un coureur : 70%-75% de l'énergie consommée sert à la dissipation de chaleur, et 25%-30% correspond à l'énergie mécanique nécessaire au déplacement.

1) Quelle est la quantité de glucose à « brûler » pour couvrir 10 km pendant 1h ? (Il y a émission de CO_2 et de H_2O).

ie on nous demande $n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$

$$E_{\text{tot}} = 10 \times 4,3 \times 80 = 3,6 \text{ MJ}$$

↑
valeur moyenne
d'un homme



$$\Rightarrow \Delta_r H^\circ \approx -2500 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

↑
 $\Delta_f H^\circ(\text{O}_2) = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
↑
corps pur simple

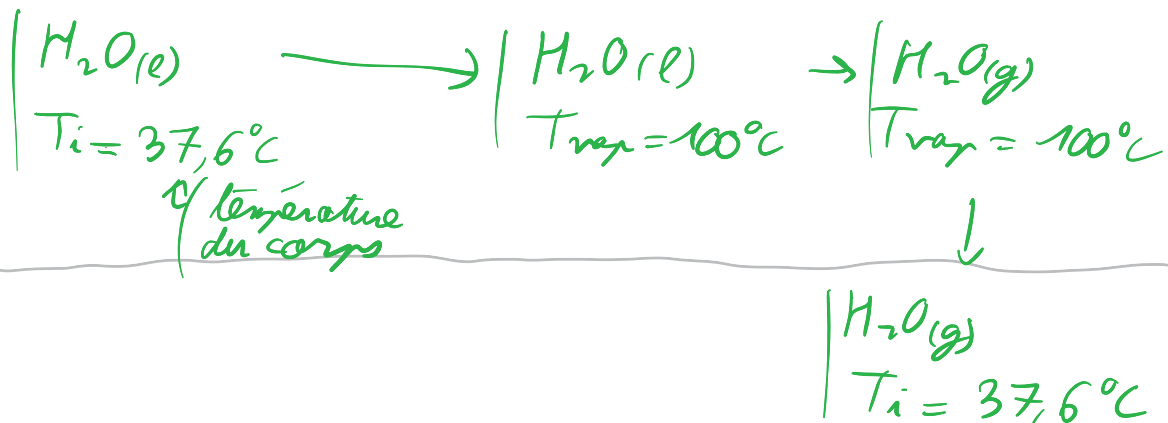
$$\text{Or: } -E_{\text{tot}} = \Delta_r H^\circ \cdot n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \Rightarrow \boxed{m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \approx 250 \text{ g}}$$

↑
 M_C, M_O, M_H à connaître

énergie absorbée
par le corps durant
la course

2) Quelle est la quantité d'eau formée par la transpiration durant la course ?

Processus de H_2O pour la transpiration dans le corps humain.



Syst: H_2O du corps

$$\Delta H = n_{H_2O} C_{H_2O}^{(liq)} (T_{vap} - T_i) + \Delta_{vap} H \cdot n_{H_2O} + n_{H_2O} C_{H_2O}^{(gaz)} \times (T_i - T_{vap})$$

On travaille avec H car $P_{ext} = cste$ (le préciser)

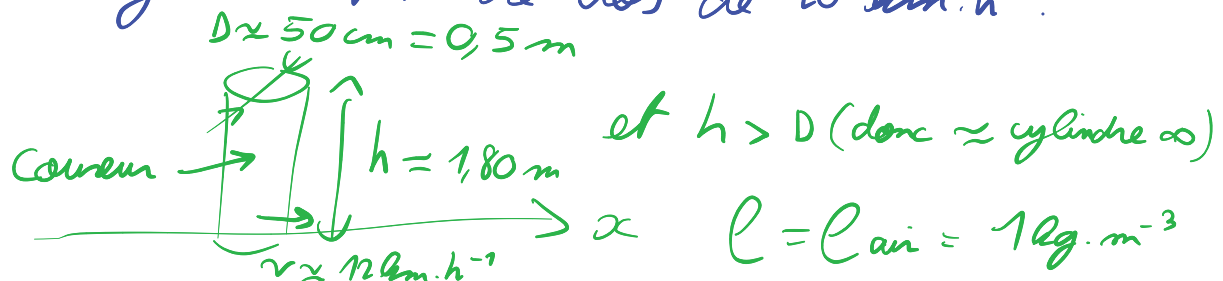
Or: $\Delta H = Q = 0,7 \cdot E_{tot}$
 (énergie allouée par le corps à la dissipation de chaleur)
 $P_{ext} = cste$

$\Rightarrow n_{H_2O} = \dots \Rightarrow \boxed{m_{H_2O} = \dots \approx 1 kg}$ ordre de grandeur OK

3) On considère maintenant la force de traînée sur le coureur en déplacement sur une route plate.

Donner l'énergie dissipée par frottement lorsque:

- il n'y a pas de vent
- il y a un vent de face de $20 km \cdot h^{-1}$
- il y a un vent de dos de $20 km \cdot h^{-1}$



$$E_{frott} = \vec{F}_r \cdot \vec{OM}$$

$\rho \approx 10 kg \cdot m^{-3}$

Hypp: régime turbulent $\vec{F}_r = \frac{1}{2} C_D S \cdot \rho v_{\infty}^2 \vec{e}_x$: hyp bien vérifiée avec le calcul de $Re = \frac{\rho v_{\infty} D}{\eta}$ avec v_{∞} vitesse du fluide sur le coureur.

- $v_{\infty} = |v| \Rightarrow Re = \dots \Rightarrow C_D = 1,3 \Rightarrow \boxed{E_{frott} = 650 J}$

au signe près

- $v_{\infty} = |12 - 20| = 8 km \cdot h^{-1} \Rightarrow Re = \dots \Rightarrow C_D \approx 1,3 \Rightarrow \boxed{E_{frott} = 650 J}$

- $v_{\infty} = |12 + 20| = 32 km \cdot h^{-1} \Rightarrow Re = \dots \Rightarrow C_D \approx 0,6 \Rightarrow \boxed{E_{frott} = 250 J}$

« Comparez E_{frott} à quelque chose. »

$$E_{\text{frott}} \ll E_{\text{tot}}$$

$$E_{\text{frott}} < \underbrace{0,3 E_{\text{tot}}}_{\substack{\text{énergie mécanique} \\ \text{totale}}} \Rightarrow E_{\text{frott-3ème}}, \text{ non négligeable devant l'énergie mécanique fournie.}$$

« Quelles sont les modifications des résultats lors d'un saut en longueur ? »

$$v \approx 16 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$E_{\text{tot}} = E_{\text{méca}}$$

↑ pas le temps
de transpirer

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

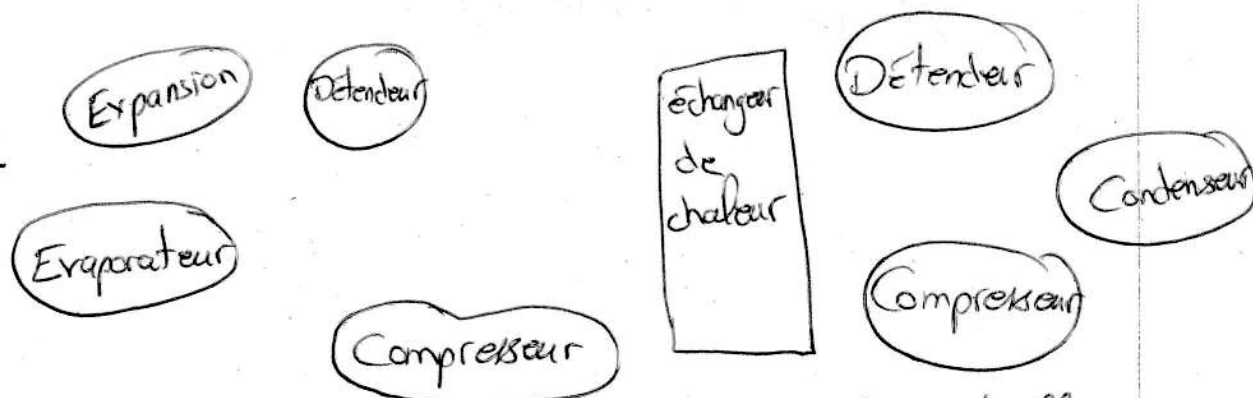
Voilà un oral d'info... sans info ! L'oral s'est bien passé ! J'ai tout fait et j'ai fini en avance (d'où la dernière question à mon goût bien inutile !). L'examineur était neutre et replaçait subtilement sur la piste dès qu'il y avait une imprécision (2 fois durant l'oral).

NOM / PRENOM						
42024	Nom examinatrice/teur : /	E	Physique 2	X	C	X
	Lieu de passage : ICGS	P	Maths		O	ENS
	Date de passage : 04/07/24	R	SII		N	Mines
	Durée de préparation : 30'	E	Français/Philo		C	Centrale
	Durée de passage : 30'	U	LV1		O	CCINP
	Calculatrice autorisée : oui / non	V	LV2		U	Petites Mines
	Ordinateur fourni : oui / non	E	TIPE		R	TPE/EIVP
Si oui quel logiciel ? Pyzo @ Syder		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...

Réfrigération subcritique du CO₂

- Les étapes du cycle
- Refroidissement (≈ plus trop sûr)
 - Evaporation
 - Condensation
 - Refroidissement
- Le schéma de la machine



← plus détaillé
avec une image
pour chaque
"ronde".

Q1 Associer à chaque étape du cycle une installation.

Q2 Tracer le diagramme p, h.

Ici j'avais accès à un fichier python qu'il suffisait de lancer pour faire apparaître le diagramme. Il fallait ensuite cliquer sur le schéma affiché pour faire apparaître des points.

Ga ressemblait à ça :



Q3 Quelle est la différence avec un cycle "classique" ?
Pourquoi ce cycle est-il différent ?

Q4 Relierer pression, enthalpie, température pour chaque étape.

Q5 Calculer le rendement de l'évaporateur

Q6

Q7

Q8

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

La prise en main du diagramme sur python était horrible
que ce soit pour zoomer ou pour pointer (j'y ai passé
la plupart de mon temps).
Performance très moyenne.

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur : /	E P R E U V E	Physique 2	C O N C O U R S	X
	Lieu de passage : IOGS		Maths		ENS
	Date de passage : 26/06/2024		SII		Mines
			Français/Philo		Centrale
	Durée de préparation : 30min		LV1		CCINP
	Durée de passage : 30min		LV2		Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE		TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie		Autres ?
Si oui quel logiciel ? Pyzo	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...

Formation d'un nuage

Une parcelle d'air humide (O_2, N_2, H_2O) de volume V se détache d'une surface humide et subit un mouvement rectiligne ascendant.

Données
fournies

Doc 1: Explication du phénomène
pas beaucoup plus détaillé que ça

Doc 2: Définition du taux d'humidité:
Le rapport de la quantité d'air humide dans un volume sur la
quantité d'air qui pourrait occuper ce volume.
Indication orale : c'est aussi le rapport de la pression en eau
sur la pression de vapeur saturante.

Doc 3: Données numériques
Composition de l'atmosphère, masses molaires, valeurs α , P_{sat}

Python: je ne suis pas allé très loin dans l'exercice pour
savoir à quoi le script servait, mais en l'exécutant il
affichait des courbes d'évolution de L et de p suivant l'altitude

Questions: 1) On considère le gradient de température $\alpha = \frac{-dT}{dz} = 9.8 K.km^{-1}$
je ne sais pas à quoi ça servait

On suppose que la parcelle subit une ascension isotherme uniformément variée. Donner l'expression du taux d'humidité.

La PFD à la parcelle soumise au poids et à la poussée d'Archimède dans l'air :

$$m a = (-\rho_{\text{parcelle}} + \rho_{\text{air}}) V g$$

$$a = g \left(\frac{\rho_{\text{parcelle}}}{\rho_{\text{air}}} - 1 \right) \quad (1)$$

Titre massique : $m_{\text{parcelle}} = x m_{\text{eau}} + (1-x) m_{\text{air}}$

Avec les masses molaires $M_{\text{parcelle}} = x M_{\text{eau}} + (1-x) M_{\text{air}} \Rightarrow x = \frac{M_{\text{parcelle}} - M_{\text{air}}}{M_{\text{eau}} - M_{\text{air}}}$

Taux d'humidité :

$$H = \frac{p_e}{p_{\text{sat}}} \stackrel{!}{=} \frac{x p_{\text{sat}}}{p_{\text{sat}}} = \frac{M_{\text{parcelle}} - M_{\text{air}}}{M_{\text{eau}} - M_{\text{air}}} \frac{p^0}{p_{\text{sat}}} = H \quad (2)$$

De (1) : $\frac{\rho_{\text{parcelle}}}{\rho_{\text{air}}} = 1 + \frac{a}{g}$

+ Loi des gaz parfaits $\frac{\rho_{\text{parcelle}}}{\rho_{\text{air}}} = \frac{M_{\text{parcelle}} p}{RT M_{\text{air}} p} = \frac{M_{\text{parcelle}}}{M_{\text{air}}}$

$$\Rightarrow M_{\text{parcelle}} = M_{\text{air}} \left(1 + \frac{a}{g} \right)$$

$$H = \frac{M_{\text{air}} \frac{a}{g}}{M_{\text{eau}} - M_{\text{air}}} \frac{p^0}{p_{\text{sat}}}$$

2) Quelle valeur du gradient de T faut-il pour qu'un nuage se forme et que sa base se situe à 1500 m ?
 La par où le temps d'être traité

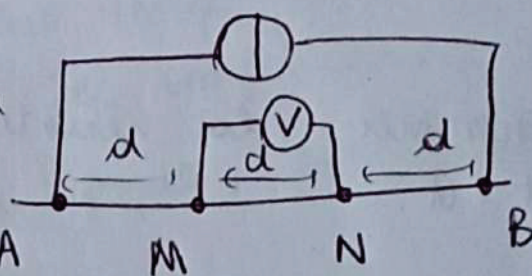
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

L'examinateur m'a laissé parler très longtemps sans rien dire, du coup j'ai raconté plein de choses parce que je savais que j'avais pas obtenu pendant la préparation. Il était un peu sec et ses aides n'étaient pas toujours très claires car il ne s'adaptait pas aux notations que j'avais posées. Mais quand même, j'ai pu dire pour moi des choses donc c'était bien !

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique	2	X	C	X
	Lieu de passage : Supoptique	P	Maths			O	ENS
	Date de passage : 01/07	R	SII			N	Mines
		E	Français/Philo			C	Centrale X
	Durée de préparation : 30 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 ? Pyzo		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...

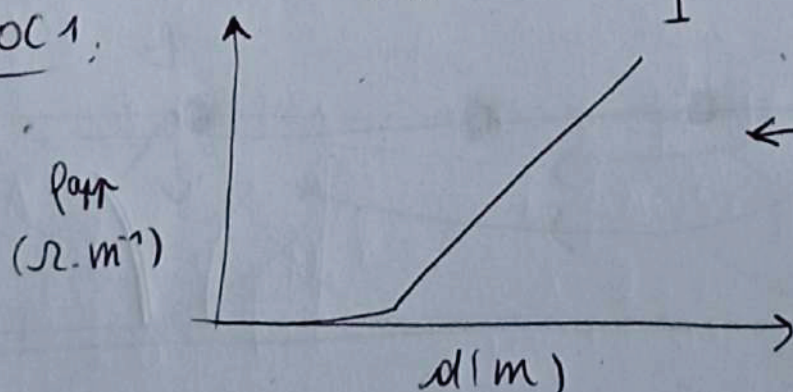
Machinisme pour sonder le sol, en mesurant la résistance apparente, en envoyant un I



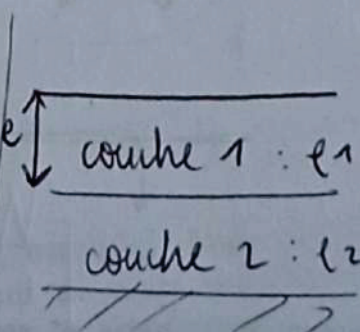
et en imposant U aux bornes ~~de~~ de l'appareil (passe dans le sol)

$$\text{On a } \rho_{app} = 2\pi d \frac{U}{I}$$

DOC 1:



← (échelle logarithmique)



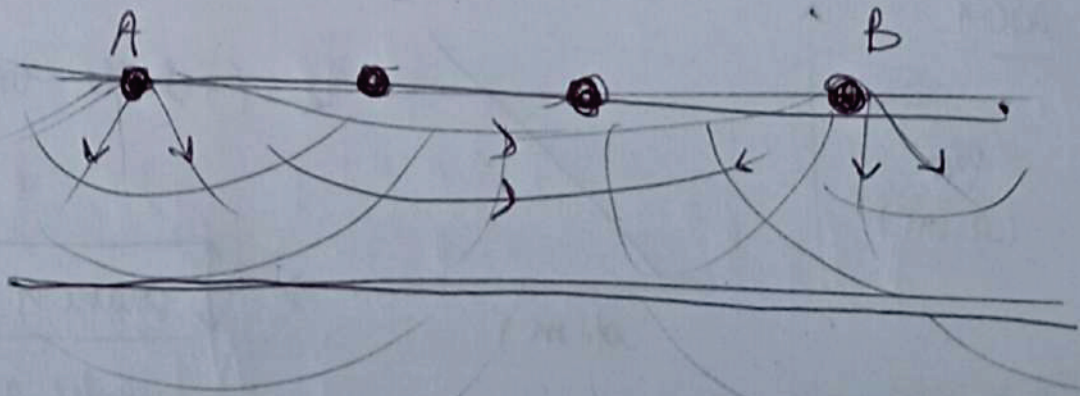
DOC 2: fichier python qui trace les ρ_{dc} et les surfaces équipotentielles (pour différent rapport $k = \frac{d}{e}$, on pourrait changer le script)

Q1) Exprimer le vecteur densité de courant ~~en~~ en un point P à la surface entre A et B et en déduire que pour un sol homogène, la résistivité apparente est la résistivité réelle.

Q2) Déterminer avec le Doc 1 les valeurs de ϵ , ρ_1 et ρ_2 .

Q3) Exprimer la résistivité apparente avec ϵ , ρ_1 et ρ_2 .

ALLURE PYTHON

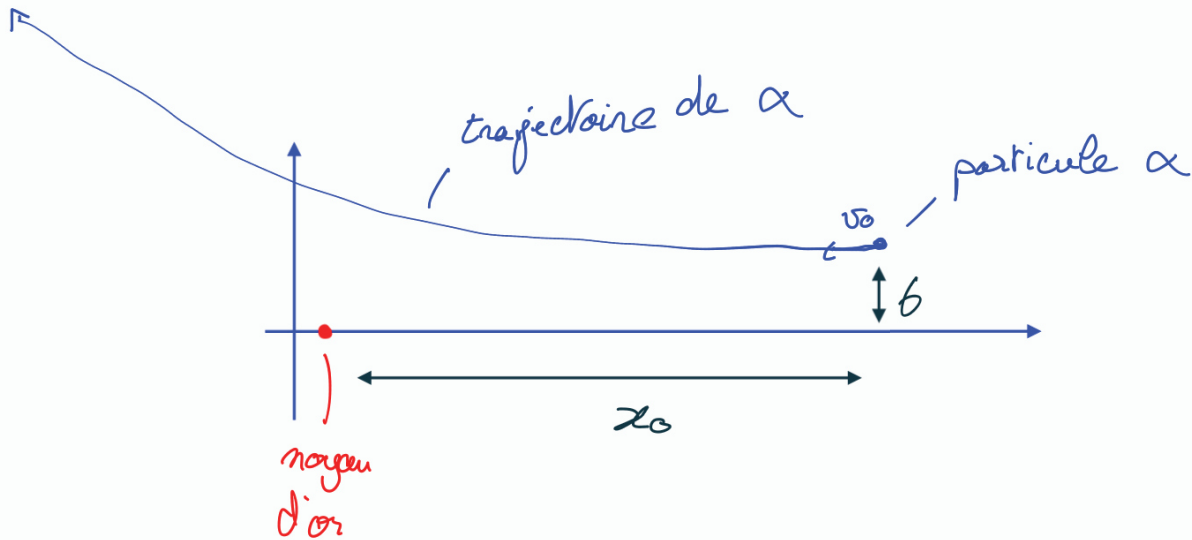


Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Examinateur très gentil qui pose des questions pour corriger les erreurs et guider. Je ne suis pas très contente, ma préparation était fautive c'était du freestyle et pas du bon freestyle ;

Centrale physique 2:

Expérience de Rutherford:



Objectif: émettre des particules alpha contre une feuille pour observer leur déviation

On avait à disposition un code qui permettait de tracer la trajectoire de la particule en fonction des paramètres : b , v_0 , x_0 .

1) Discuter de l'influence de b sur la déviation.

2) Dans le cas $b=0$, calculer x_{min} et comparer avec la théorie.

3) Dans le cas $b=20 \text{ fm}$, calculer la distance minimale entre les 2 particules.

4) Une AN que je n'ai pas eu le temps de faire

1) Forces centrales répulsives électrostatiques

$$\vec{F} = \frac{q_{\alpha} q_{\beta}}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r \quad \text{avec } r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

donc plus β diminue, plus r diminue, donc plus F augmente
 $\Rightarrow$ plus grande déviation.

2) D'après les observations du logiciel, $x_f = 22 \text{ fm}$.

TEM: - particule soumise qu'à des forces conservatives:

$$E_p = -\int \vec{e}_r F = \frac{q_{\alpha} q_{\beta}}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$\Delta E_m = 0 \Rightarrow E_m(0) = E_m(t_{\min})$$

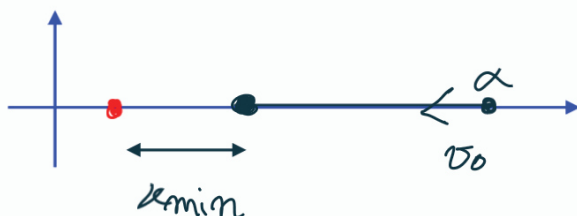
$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{q_{\alpha} q_{\beta}}{4\pi\epsilon_0 x_0} = \frac{q_{\alpha} q_{\beta}}{4\pi\epsilon_0 x_{\min}} + \frac{1}{2} m v_{\min}^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_{\min}} = \frac{1}{x_0} + \frac{2 m v_0^2 \pi \epsilon_0}{q_{\alpha} q_{\beta}}$$

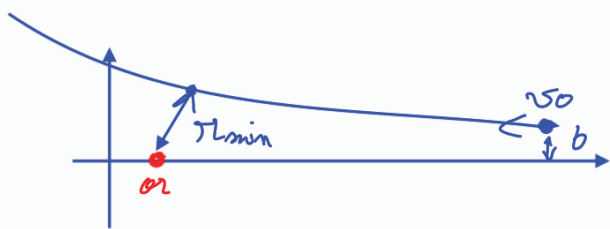
$$\Rightarrow \frac{1}{x_{\min}} = \frac{q_{\alpha} q_{\beta} + 2 m v_0^2 x_0 \pi \epsilon_0}{x_0 q_{\alpha} q_{\beta}}$$

$$\Rightarrow x_{\min} = \frac{x_0 q_{\alpha} q_{\beta}}{q_{\alpha} q_{\beta} + 2 m v_0^2 x_0 \pi \epsilon_0}$$

$$= \frac{x_0}{1 + \frac{2 m v_0^2 x_0 \pi \epsilon_0}{q_{\alpha} q_{\beta}}}$$



3) on reprend le même raisonnement, or la trajectoire elliptique empêche d'avoir $v_{\min} = 0$



$$r_0 = \sqrt{x_0^2 + b^2}$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{q_A q_B}{4\pi \epsilon_0 r_0} = \frac{1}{2} m v_{\min}^2 + \frac{q_A q_B}{4\pi \epsilon_0 r_{\min}}$$

Recherche non aboutie.

On m'a posé différentes questions sur les forces centrales

↳ utiliser la loi des aires: $C = r^2 \dot{\theta} = \frac{v^2}{\dot{\theta}}$

Conclusion:

→ Examinateur pas spécialement sympathique, il m'a posé des questions, ce qui est bien.

→ J'aurais pu être plus rapide.

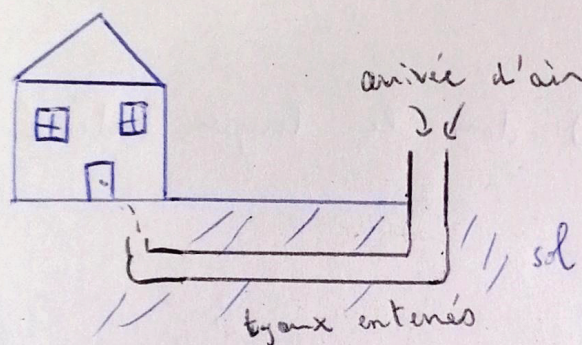
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E P R E U V E	Physique	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : IOGS		Maths			ENS	
	Date de passage : 18/07/24		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	X
	Durée de préparation : 30 min		LV1			CCINP	
	Durée de passage : ≈ 30 min		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE			TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie			Autres ?	
Si oui quel logiciel ? pdf	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...

Doc 1 : présentation d'un dispositif de climatisation.

le puit - canadien

schéma



(le schéma était plus clair)

principe : utilise la température du sol pour refroidir de l'air

Doc 2 Données : - débit d'air $50 \text{ m}^3/\text{h}$

- $L = 30 \text{ m}$ de tuyaux circulaires, $R = 50 \text{ mm}$

- perte de charge $50 \text{ Pa} \cdot \text{m}^{-1}$

données de l'air : ρ , c_p

Loi de Newton : $\vec{j} = \alpha (T_{\text{air}} - T_{\text{sol}}) \vec{e}_n$

Pour un écoulement : $\rho \Delta \left(h + gz + \frac{v^2}{2} \right) = \dot{w} + \dot{Q}$

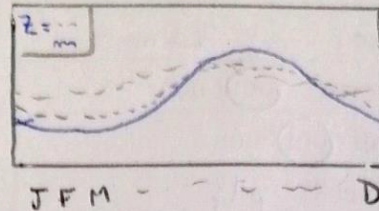
et on veut obtenir

$$|T_{air} - T_{sol}| = 0,05 |T_{sol} - T_{ext}|$$

Doc 3

pdf donnant la température du sol pour différentes profondeurs en fonction du mois de l'année

Adresser du graphe



21) Puissance : calculer la puissance consommée par le dispositif.

Puissance | en hiver
 | en été (avec les données du PDF)

22) loi de $T(z)$ dans le labyrinthe enterré

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

- Aucun programme informatique
- Les questions n'étaient pas claires
- examinateur neutre, réoriente lorsque l'on part loin

NOM / PRENOM		METAYER Ambroise	
42024	Nom examinateur/teur :	E	Physique 2 ☒
	Lieu de passage : 10GS	P	Maths
	Date de passage : 02/07	R	SII
		E	Français/Philo
	Durée de préparation : 30'	U	LV1
	Durée de passage : 30'	V	LV2
	Calculatrice autorisée (oui) / non	E	TIPE
Ordinateur fourni (oui) / non		TP Phys/Chimie	
Si oui quel logiciel ? Python → Pyzo		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...

~~Doc 1~~ Doc 1:

on étudie la réaction $A + B = C + D$

d'ordre 1 par rapport à chaque

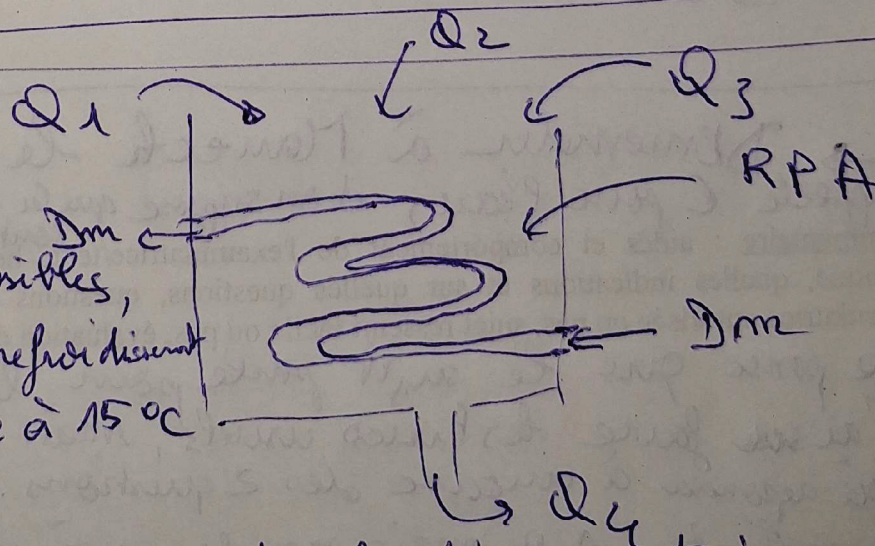
réactif

Par conductimétrie, on trouve k:

T (°C)				45°C	
k (L.mol⁻¹.s⁻¹)					
k (L.mol ⁻¹ .s ⁻¹)				0,30	

~~Doc 2~~ Doc 2:

On a un RPA qui a 3 entrées possibles, + un système de refroidissement d'eau qui entre à 15°C et sort à 45°C



On a donc 2 modes de fonctionnement:

- calorifuge
- isotherme à 45°C

Le débit d'entrée volumique est le même que celui de sortie.

Q1) déterminer le volume du réacteur pour avoir $\alpha = 85\%$ (protocole 1)

Q2) ~~déterminer~~ on veut cette fois $\alpha = 95\%$ (protocole 2)

~~(Je ne sais plus ce qu'il fallait calculer)~~
déterminer la température

Doc 3:

- Protocole 1: Isotherme 45°C

on ferme Q1 et Q2

on introduit on Q3 $C_A = 500 \text{ mol/L}$

$C_B = 0,5 \text{ mol/L}$

le volume de réacteur varie entre 0,5 et 20 L (il me semble)

- Protocole 2: calorifugé

• Q1 on introduit ...

• Q2 _____

• Q3 fermée

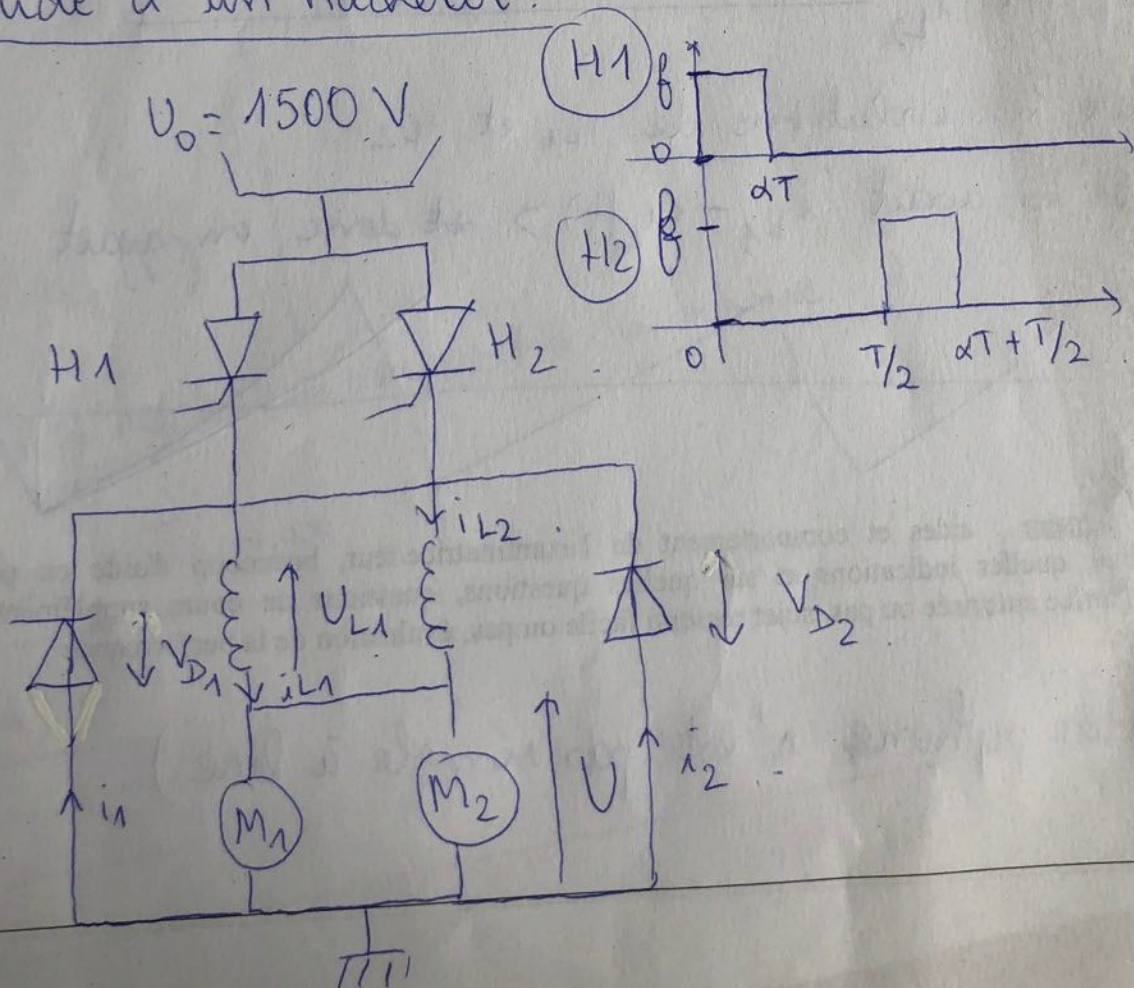
↳ Demander à Maniech le reste
on rappelle C pour l'eau, et on suppose que le même volumique etc
sont la même pour les espèces aqueuses
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne autonome, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ?
Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance
Je pense que le sujet parle pour lui-même ...
J'ai su faire les traces usuelles, mais même avec ça
j'ai répondu à aucune des 2 questions. On nous a demandé
de calculer Q_{HT} mais pas de quoi utiliser Hess ou QW ...

NOM / PRENOM			
Ψ 2 0 2 4	Nom examinateur/teur :	E	Physique ☒
	Lieu de passage :	P	Maths
	Date de passage : 12/07/24	R	SII
		E	Français/Philo
	Durée de préparation : 30	U	LV1
	Durée de passage : 30	V	LV2
	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie
	Si oui quel logiciel ?		TP SII
		C	X
		O	ENS
		N	Mines
		C	Centrale ☒
		O	CCINP
		U	Petites Mines
		R	TPE/EIVP
		S	Autres ?

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...

Commentaire : l'examineur commence par me demander s'il peut enlever ses chaussures et manger son orange. (orange avec laquelle il jonglait). Gentil et aide uniquement quand il faut.

Etude d'un hacheur :



• trouver U en fonction de α .

On a tjrs $V_{D1} = L \frac{di_1}{dt} + U$

$\Rightarrow \langle V_{D1} \rangle = U$

$\boxed{\alpha U_0 = U}$

• il y avait un script python sur lequel on avait
devait compléter U en fonction si H1 ouvert/fermé
et H2

Puis compléter les évolutions de i_{L1} et i_{L2} .

$V_{D1} = L \frac{di_1}{dt} + U \Rightarrow \frac{V_{D1} - U}{L} = \frac{di_1}{dt}$

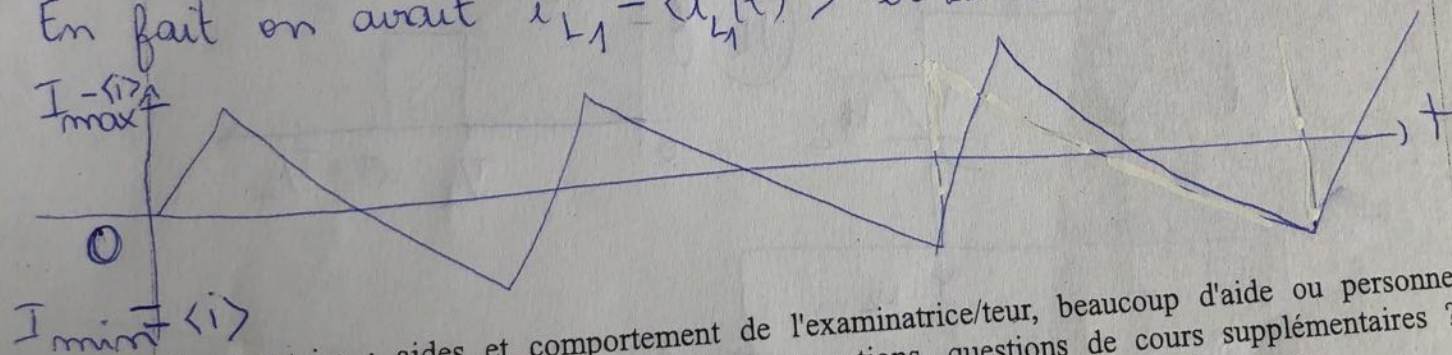
On discrétise : $\frac{V_D - U}{L} dt + i(t) = i(t+1)$

Dans le script : $\boxed{i = i + \frac{(V_D[k] - \alpha U_0) * dt}{L}}$

De m même pour i_{L2}

• Expliquer les évolutions de i_{L1} et i_{L2} .

En fait on avait $i_{L1} - \langle i_{L1}(t) \rangle$ et donc on avait



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

(Les codes python n'est pas simple à lire)

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinateur/teur :	E P R E U V E	Physique	C O N C O U R S	X
	Lieu de passage :		Maths		ENS
	Date de passage :		SII		Mines
			Français/Philo		Centrale
	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		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...

• trouver $\Delta i = I_{\max} - I_{\min}$.

J'ai d'abord trouvé l'évolution de i_{L1}

sur $[0, 2T]$.

$$V_0 = L \frac{di_{L1}}{dt} + U$$

$$\Rightarrow \frac{V_0 - U}{L} = \frac{di_{L1}}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{V_0 - U}{L} t + I_{\min} = i_{L1}(t)$$

sur $[2T, T]$

$$0 = L \frac{di_{L1}}{dt} + U$$

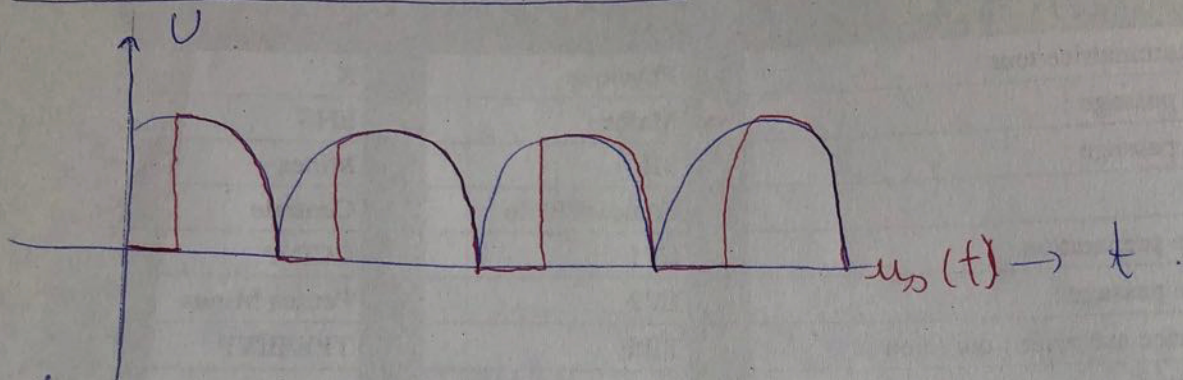
$$-\frac{U}{L}(t-2T) + I_{\min} = i_{L1}(t)$$

On utilise la continuité de i aux bornes de la bobine.

$$\frac{V_0 - U}{L} 2T + I_{\min} = I_{\max}$$

$$\Delta i = \frac{V_0 (1 - \alpha) 2T}{L}$$

Etude d'un redresseur



Je ne me rappelle plus du montage mais

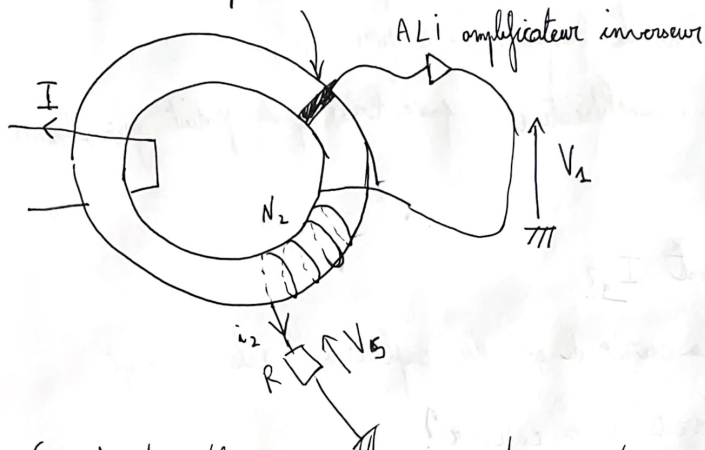
4 diodes, 2 bobines, 2 moteurs...

2 Q° qualitative.

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

Centrale Physique 2.

Capteur de courant inductif. capteur Hall.



Données: • Le dispositif permet de mesurer des courants

• En fonctionnement idéal, le courant i_2 de l'amplificateur d'annuler le ~~car~~ champ créé par I . En effet, le courant I crée un flux magnétique, qu'on cherche à annuler avec le courant i_2 , de sorte qu'en fonctionnement idéal $NI = N_2 I_2$.

• Les données numériques sont fournies sur le script Python.

• $V_H = k_H B$ et $V_A = A V_H$

↳ notamment:

$$\begin{cases} f_H = 3000 \text{ Hz} \\ f_d = 30000 \text{ Hz} \end{cases}$$

• Capteur Hall = entrefer.

• Noeuds du capteur de courant: Mat. ferromagn. doux.

1 - Étude en B.O.

a) Exprimer $\underline{I}_1 = \frac{V_1}{\underline{I}}$

b) On ~~pas~~ tient compte de la bande passante (B.P.) du capteur Hall, un passe-bas de fréquence de coupure f_H .

De même, amplificateur = passe bas, $\Rightarrow$ de produit gain $\times$ bande $A_d \times f_d$.

Que devient $\underline{I}_1$?

Tracer la courbe de gain du capteur à l'aide du script.

c) Inconvénients de ce capteur?

2 - Boucle fermée

Les B.P.s sont négligées.

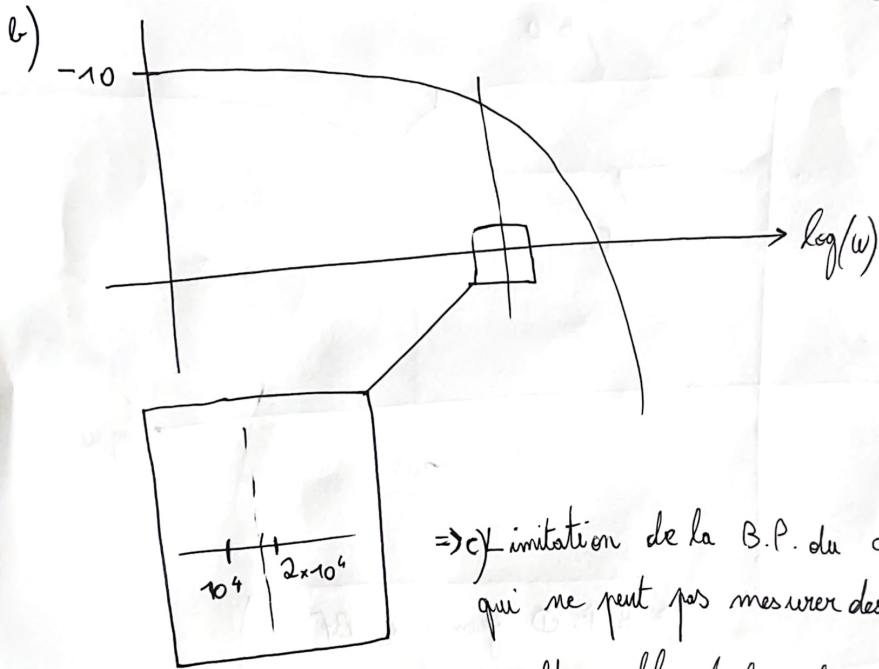
a) Exprimer $\frac{V_2}{\underline{I}}$.

b) Tracer la courbe de gain du capteur en BF. à l'aide du script.
Commenter.

c) On prend en compte les bandes passantes.
Tracer la courbe et commenter.

Solutions

1) a) Utiliser les relat° fournies ⊕ le th. d'Ampère ⊕ les hyp. classiques.



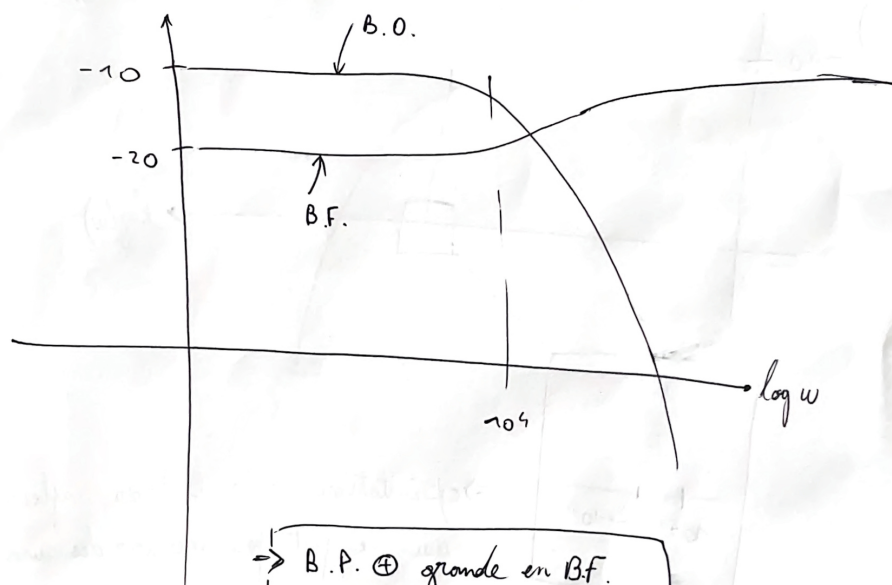
⇒ c) imitation de la B.P. du capteur, qui ne peut pas mesurer des courants sur l'ensemble de la plage des fréquences industrielles (jusqu'à 10^3 Hz)

2) a) Exprimer l'inductance

L_2 en fct° des données du problème ($N_2, \dots$)

⊕ utiliser les relations fournies.

c) Tracé en ϕ BF. en prenant en compte les B.P.s:



→ B.P. $\oplus$ grande en B.F.
mais gain $\oplus$ faible qu'en B.O

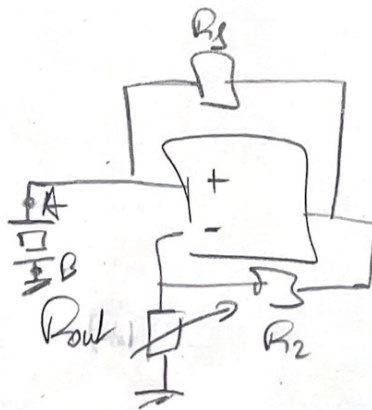
NOM / PRENOM <u>RESNER CLÉMENT</u>					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique <u>II</u> ☒	C	X
	Lieu de passage : <u>50 GS</u>	P	Maths	O	ENS
	Date de passage : <u>08/09/24</u>	R	SII	N	Mines
	Durée de préparation : <u>30 min</u>	E	Français/Philo	C	Centrale ☒
	Durée de passage : <u>30 min</u>	U	LV1	O	CCINP
	Calculatrice autorisée : oui / non	V	LV2	C	Petites Mines
	Ordinateur fourni : oui / non	E	TIPE	O	TPE/EIVP
	Si oui quel logiciel ? <u>Pyzo/Pytho</u>		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...

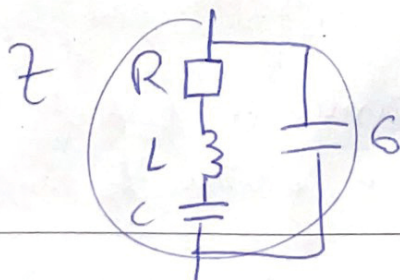
Doc 1: def balance piezoelectrique (expression valeur fréquence en fonction valeur masse).

Doc 2: def matériaux piézo électriques.

Doc 3: Schéma circuit :



① Impédance matériaux piézo électriques :



Trouver f_s et f_r et $Z(f)$ soit le min de Z et $Z(f_s)$ soit le max de Z .

② ~~Condition pour que P_2 ait un oscillation~~

② Condition sur R_1, R_2 pour avoir un oscillation adable.

③ Expliquer abn comment marche le kabine + justifier l'expression de la ~~variation~~ variation de la fréquence. (Je ne me souviens plus de l'expression!)

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

Performance médiocre. La préparation ne s'est pas bien passée et j'ai commencé à devenir un lâche et fais des erreurs.

La P2 la ~~préparation~~ préparation, j'ai voulu mieux se faire sur de mal. ~~travaux~~ une question et bien la faire avec plein

CR Centrale Physique 2: SAGNAC Adrien

Temps préparation: 30 minutes

Temps passage: 30 minutes

Il y avait un code Python de fourni avec des choses à modifier.

Exercice sur une planète dans un jeu vidéo (je ne sais plus lequel) et un satellite qui tourne autour.

On donne M_K , R_K les masse et rayon de la planète.

Partie 1: Dans l'atmosphère de la planète; on suppose ρ indépendant de z (l'altitude)

Q.1) Sans frottements; calculer la vitesse qu'aurait un satellite de masse m sur une trajectoire circulaire à l'altitude $h_0 \approx 130 \text{ km}$. À l'aide du code Python justifier ce résultat.

Dans le code Python je pouvais régler la vitesse initiale et ça traçait une trajectoire (mais la trajectoire était celle avec une force de frottements).

À partir d'ici on introduit une force de frottement

$$\vec{F} = -\frac{1}{2} \rho S C_x \|\vec{v}\| \vec{v} \text{ dans l'atmosphère.}$$

Q.2) Justifier la forme de cette force. On suppose que cette force a une influence négligeable (soit que $dR \ll R d\theta$) Montrer que sur un déplacement $d\theta$, le satellite est à un rayon qui a diminué de dR (l'exprimer) et que sa vitesse a varié de dv (l'exprimer). Justifier l'hypothèse $dR \ll R d\theta$ avec le code: on compare le résultat de Q.1).

Q.3) À partir d'ici on prend en compte le fait que la densité de l'atmosphère dépend de l'altitude. Rappeler ce qu'est le modèle de l'atmosphère isotherme et modifier le code dans cette hypothèse.

Dans le code il y avait une fonction qui donnait $\rho(r)$; ce qui était écrit était $\rho(r) = \begin{cases} C_0 & \text{si } r < R_K \\ C_0' & \text{si } r > R_K \end{cases}$.

Q.4) On veut maintenant faire se poser le satellite sur la planète en le faisant rentrer dans l'atmosphère à une vitesse v_i avec une vitesse v_f telle que l'accélération soit inférieure à $3g$. Justifier avec le code (qui affichait les accélérations et vitesses).

Q.5) je ne sais plus je m'en ai pas eu le temps de le faire.

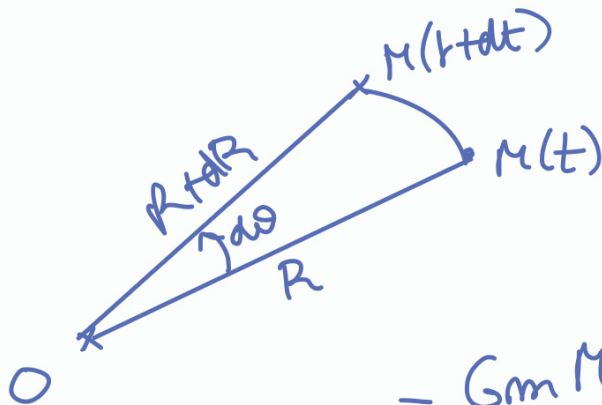
Q.1) $v = \sqrt{\frac{GM_K}{R+h_0}}$; le code donnait une trajectoire circulaire.
 PFD.

Q.2) Avec un calcul de Reynolds

$Re = \frac{\rho L v}{\eta}$ (j'ai approxiné $L \approx 10 \text{ m}$ et $\eta \approx 10^{-5} \text{ Pa.s}$ mais dans le code η était donné ($1,8 \times 10^{-5} \text{ Pa.s}$) je ne l'avais pas vu ; ρ était donné au niveau de la mer ; les données numériques peuvent se trouver dans le code sans être dans le sujet)

$Re \approx 10^2 \gg 1$ OK

Pour un déplacement $d\vec{r} = dR\vec{e}_r + R d\theta \vec{e}_\theta \approx \boxed{R d\theta \vec{e}_\theta}$



entre t et $t+dt$; $dE_m = -\frac{GmM_K}{2(R+dR)} + \frac{GmM_K}{2R}$

l'expression de E_m pour une trajectoire elliptique fait donner

$$= -d\mathcal{F} \text{ où } \mathcal{F} = R \left(1 - \frac{GmM_K}{2R} \right)$$

$$dE_m = \frac{+GmMk}{2R^2} dR = \delta W_{mc} = \vec{F} \cdot \underbrace{d\vec{r}}_{R d\theta \vec{e}_\theta}$$

On $\vec{OM} = r\vec{e}_r$ $\vec{v} = R\dot{\theta}\vec{e}_\theta + R\ddot{\theta}\vec{e}_\theta$

d'où $dE_m = -\frac{1}{2}\rho SC_k \|\vec{v}\|^2 R d\theta$

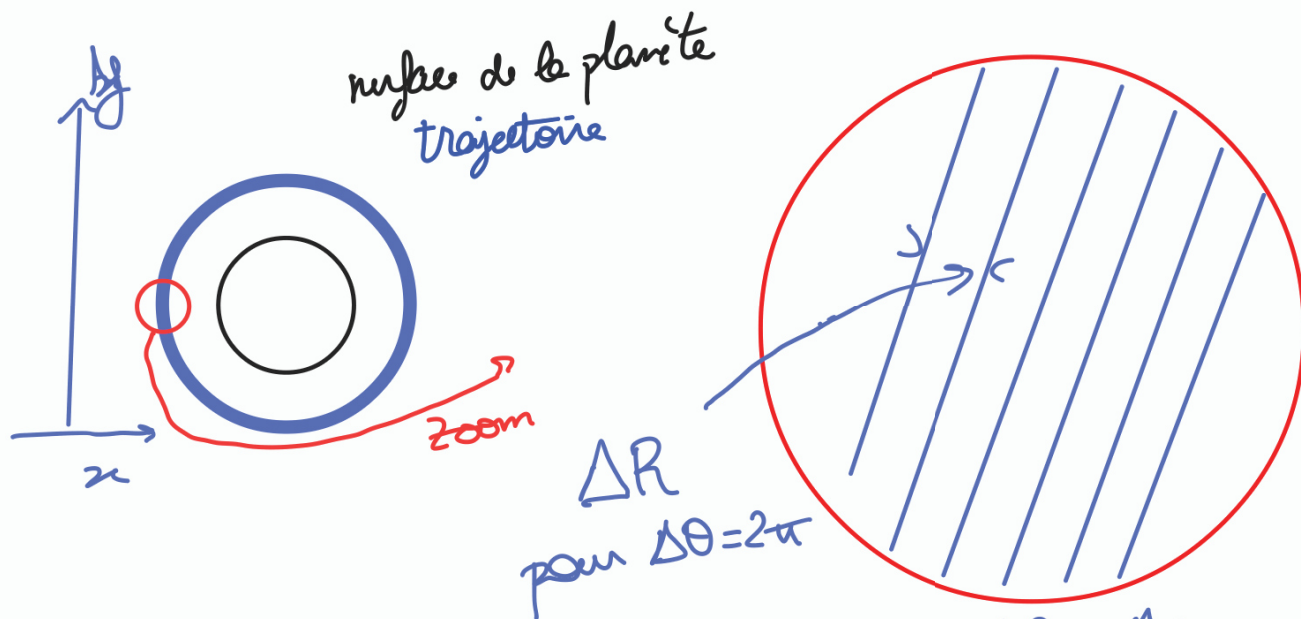
et $v \approx R\dot{\theta} \Rightarrow dE_m \approx -\frac{1}{2}\rho SC_k v^2 R d\theta$

$\Rightarrow dR \approx -\frac{\rho SC_k v^2 R^3}{GmMk} d\theta \leq 0$ si $\theta \neq 0$ ou

de plus $dE_m = dE_c + dE_p = v dv + \frac{GmMk}{R^2} dR$
 $= \frac{GmMk}{2R^2} dR$

$\Rightarrow dv = -\frac{GmMk}{2R^2 v} dR$

Avec le code, il fallait zoomer pour voir que



On mesurait ΔR pour $y=0$ car $\Delta R = \Delta x$ linéaire directement.

et on compare ΔA avec R (très petit)

Q.3) modèle d'atmosphère isotherme: T_0 dans toute l'atmosphère.

On fait l'hypothèse des gaz parfaits (je ne savais pas si je pouvais le faire donc j'ai attendu le passage pour lui proposer l'idée)

$$pV = nRT \Rightarrow \boxed{Mp = \rho RT_0}$$

On peut voir une particule d^3V



$$\vec{g} \text{ et } P = \rho \vec{g}$$

$$\Rightarrow \frac{dp}{dz} = -\rho g$$

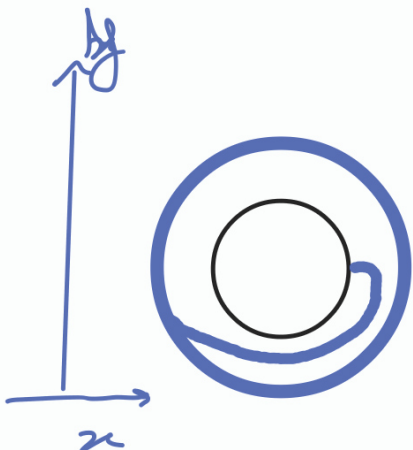
$$\Rightarrow \frac{d\rho}{dz} \times \frac{RT_0}{M} = -\rho g$$

$$\Rightarrow \frac{d\rho}{\rho} = -\frac{gM}{RT_0} dz$$

$$\Rightarrow \ln\left(\frac{\rho}{\rho_0}\right) = -\frac{gM}{RT_0} z$$

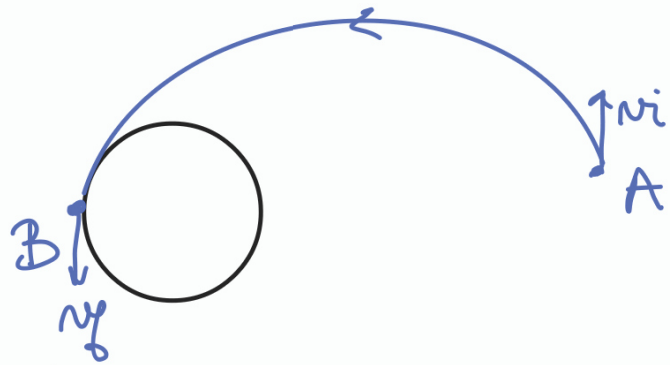
$$\Rightarrow \boxed{\rho(z) = \rho_0 e^{-\frac{gM}{RT_0} z}}$$

Dans le code il fallait changer $\rho(z)$ par cette valeur.



← On observe ça car $\vec{F}$ est de plus en plus intense.

Q. h) j'avais pensé faire



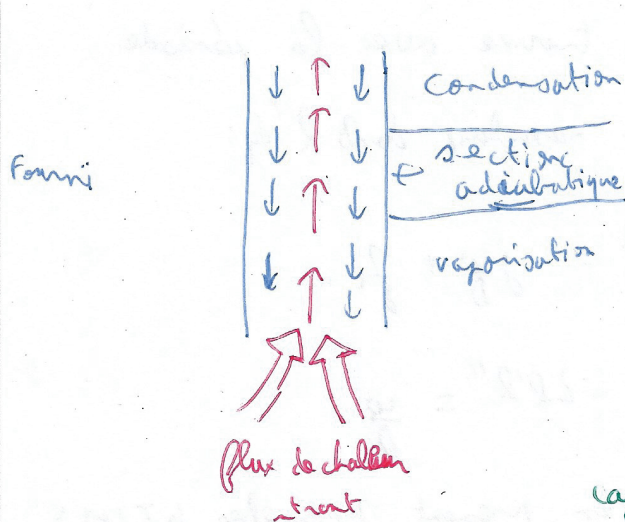
mais il n'y avait plus le temps.

L'examinateur était métre, il poserait des questions de calcul et posait des questions pour faire avancer l'état agréable.

NOM / PRENOM		TABRIZI Anya	
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E Physique	X
	Lieu de passage : <i>SupOptique</i>	P Maths	
	Date de passage : <i>5/07</i>	R SII	
		E Français/Philo	
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	U LV1	
	Durée de passage : <i>30 min</i>	V LV2	
	Calculatrice autorisée : <i>oui</i> / non	E TIPE	
	Ordinateur fourni : <i>oui</i> / non	TP Phys/Chimie	
	Si oui quel logiciel ? <i>Pyzo</i>	TP SII	
		C	X
		O	ENS
		N	Mines
		C	Centrale
		O	CCINP
		U	Petites Mines
		R	TPE/EIVP
		S	Autres ?

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...

Exercice: Fonctionnement d'un calorimètre



pertes latérales en
LAT

Fonctionnement : continue (délivrant puisant P_j sur

une extrémité de la boucle à $T = T_{ext}$

• Alternatif : 70 min de repos
et 10 de fonctionnement
⇒ profil de T est sinusoïdal.

capacité thermique massique c

- 1) On suppose que le calorimètre est un cylindre d'un matériau plein, on donne $a = 7 \text{ cm}$ son rayon et $l = 7 \text{ m}$ sa longueur et $\lambda = (\text{oublié}) \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Estimer la puissance consommée en négligeant les pertes.
en mode continu

- 2) On se place en mode alternatif, (sans négliger les pertes) déterminer h et c à partir des profils de T .

- 3) Expliquer fonctionnement du vrai calorimètre + autre question mais pas fait et pas de souvenir

Éléments de réponses: 1) $P_j = // \vec{j} \cdot d\vec{S} = -\lambda \frac{dT}{dx} \pi a^2$ car $a \ll L$
 et on se place en ARQS. $P_j = \lambda \frac{T_{ext} - T(L)}{L} \pi a^2$ à $\Delta T = 60^\circ C$

2) Bilan d'énergie et on obtient :

$$\lambda \frac{d^2 T}{dx^2} a = a \rho c \frac{dT}{dt} + 2h (T_{ext} - T(x,t)) \quad \text{on pose } \theta(x,t) = T(x,t) - T_{ext}$$

$$\Rightarrow \frac{d^2 \theta}{dx^2} + \frac{2h}{\lambda a} \theta(x,t) = \frac{\rho c}{\lambda} \frac{d\theta}{dt} \quad \text{on pose } D = \frac{\lambda}{\rho c}, \quad \delta = \sqrt{\frac{\lambda a}{2h}}$$

On suppose que θ sera de la forme : $\theta(x,t) = A e^{j(\omega t - kx)}$
 avec $k = k' - ik''$, ω se trouve avec la période
 sur les courbes de T . On remplace dans l'éq:

$$-k^2 + \frac{1}{\delta^2} = -j\frac{\omega}{D} \quad \Rightarrow \quad k^2 = j\frac{\omega}{D} + \frac{1}{\delta^2}$$

$$\Rightarrow k'^2 - k''^2 = \frac{1}{\delta^2} \quad \text{et} \quad -2k'k'' = \frac{\omega}{D}$$

$$\theta(x,t) = A e^{-k''x} \cdot e^{j(\omega t - k'x)}$$

en prenant 2 courbes de $T(t)$ à 2 x différents on trouve k'' et ensuite k' .

Je me suis arrêté 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

Examinateur agréable qui pose beaucoup de questions intermédiaires de cours et laisse du temps pour réfléchir.
 Il intervient si cela devient compliqué ou si on gère.

THÉBAUT GUILLIEM 2023 - 2024

PASSÉ À 10h30 24/06/2024 À SUOPTIQUE

LOGICIEL: PYZO - CALCULATRICE: OUI

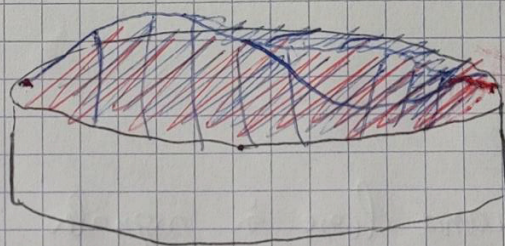
PASSAGE: 30min / 30min

Exercice:

on introduit un tambour de rayon a , sa membrane est fixée aux bords et chaque élément de surface $dx dy$ subit une force $d\vec{F} = T d\vec{l} \vec{n}$ où $\vec{n}$ est le vecteur tangent à la membrane (en gros c'est l'axe de la poutre avec d'Alembert mais en 2D)

on introduit $z(x, y, t)$ la hauteur d'un point situé en (x, y) , avec son origine des z le plan horizontal (membrane à l'équilibre)

la membrane va se déformer (c'est un tam-tam)
 →
 quoi!



on donne
$$\Delta z = \frac{1}{r} \frac{\partial z}{\partial r} + \frac{\partial^2 z}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 z}{\partial \theta^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 z}{\partial t^2}$$

on introduit σ , masse surfacique et on admettra que T est uniforme

1) donner l'expression de c en fonction de T et σ

2) a) on cherche $z(r, \theta, t) = H(r) G(\theta) F(t)$, commenter

b) démontrer qu'il existe ω , constante positive telle que

$$H'' = -\omega^2 H$$

donner son unité

c) démontrer qu'il existe m , constante entière, telle que

$$G'' = -m^2 G$$

d) en posant $u = r \frac{\omega}{c}$, démontrer

$$\frac{d^2 F}{du^2} + \frac{1}{u} \frac{dF}{du} + \left(1 - \frac{m^2}{u^2}\right) F = 0$$

3) on cherche les solutions dites "de Benoit" qui ne divergent pas en $\tau \rightarrow 0$, notée J_m

3a) résoudre numériquement l'équation pour $m=0$

3b) on a, via le module numpy, la fonction J_m ,...
 tracer les J_m pour $m \in [0, 4]$, comparer avec le résultat de la question précédente

3c) Démontrer l'existence de modes propres de fréquence $f_{m,n}$, à quoi correspondent n ?

3d) via python, donner f_a, b pour $a \in [0, 2]$
 $b \in [0, 2]$

Remarques :

Des grand chose à signaler, peut-être inattention sur T qui n'est pas une tension donc $C = \sqrt{\frac{I}{\sigma}}$ et bien l'analogie à $c = \sqrt{\frac{I_0}{\mu}}$

alors que $[\sigma] = [u] \cdot L^{-1}$ pour la Q1

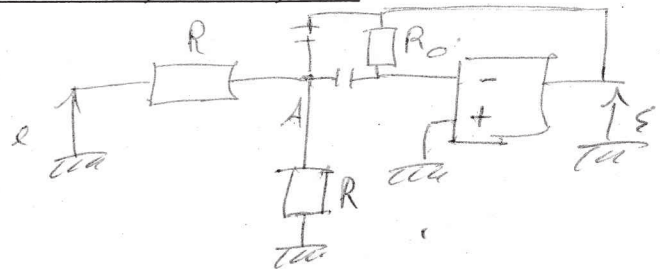
Pour la C, utiliser la symétrie qui oblige $G(\theta \rightarrow -\theta) = G(\theta)$
 en prenant la forme $G(\theta) = A \cos(m\theta + \phi)$

Examinateur normal, rien à signaler

NOM / PRENOM		VERGÈNEGRE Antoine					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique	V	C	X	
	Lieu de passage : 1065	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : 11/07/2016	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	V
	Durée de préparation : 30 min	U	LV1		O	CCINP	
	Durée de passage : 30 min	V	LV2		R	Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : <u>oui</u> non	E	TIPE		S	TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : <u>oui</u> non		TP Phys/Chimie			Autres ?	
	Si oui quel logiciel ? Pyzo		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...

On a le circuit :



Il passe bande : $H = \frac{j \frac{x}{Q} H_0}{1 - x^2 + j \frac{x}{Q}}$
 $x = \frac{\omega}{\omega_0}$

1. tracer les caractéristiques du filtre.
2. soit un signal binaire de 1 kHz porté par un signal de 110 kHz établir une méthode pour récupérer le signal. (valeurs comparant)
- 3) trouver Z_e pour l'impédance d'entrée et fonction de H : valeur pour $\omega=0, \omega_0$

Comment minimiser

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

mutique n'aide pas laisse faire
des calculs long alors que j'ai pas
pu voir le spectre avant le passage (beaucoup)
prestation médiocre je me suis embourbé
dans le réglage du filtre et n'ai pas abouti.