

COMPTE RENDU CONCOURS

NOM PRENOM : ARANGOITS Amelia

Nom examinateur/trice : examinateur

Lieu de passage : Université Paul Sabatier U6 (Toulouse)

Date de passage : 15/07/2024

Durée de préparation : 30min

Durée de passage : 30min

Calculatrice autorisée : OUI (fournie)

Ordinateur fourni : NON

Si oui, quel logiciel ? : \_\_\_\_\_

Epreuve : Physique-chimie

Concours : CCINP

Sujet :

Partie 1 : Elec (en partie même exercice que mon exo 1 des Mines)

On s'intéresse à une association de deux ALI. Le but est de voir si cette installation est utile en cas de coupure de courant. Le montage est le suivant :

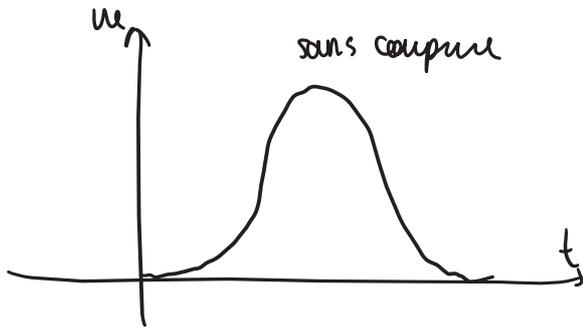
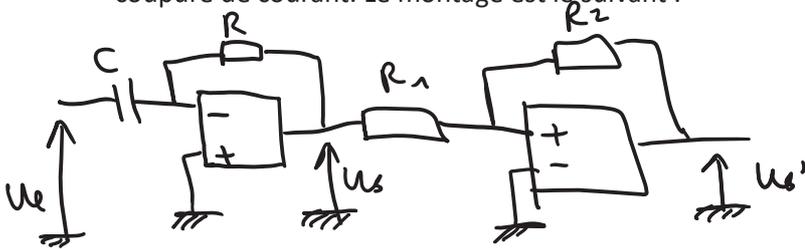


Figure 1

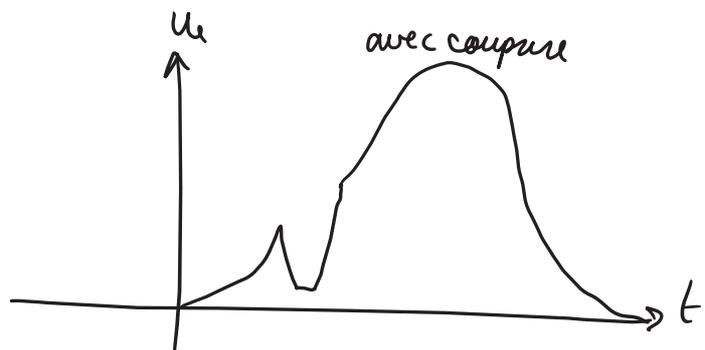


Figure 2

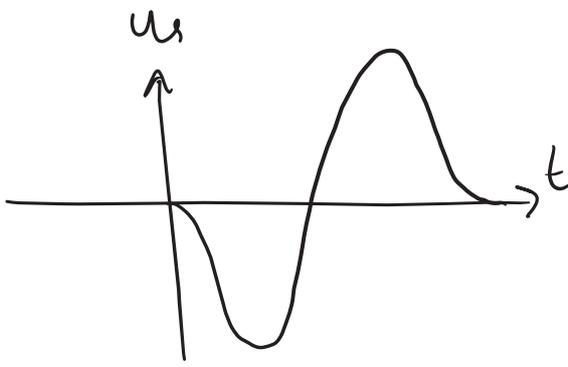


Figure 3

Réponse  $u_s$  avec une impulsion sans coupure (figure 1)

(Le sujet était très guidé donc je me souviens pas de toutes les questions (genre des applications num etc))

- 1) Dire quel est le type de chacun des ALIs ?
- 2) Etudier chacun des ALIs (expression de la fonction de transfert  $u_e/u_s$ , de l'expression temporelle de  $u_e$  en fonction de  $u_s$ , tracer  $u_s'$  en fonction de  $u_s$ )
- 3) On lance une impulsion sans coupure (figure 1) justifier l'allure de  $u_s$  (figure 3).
- 4) Tracer  $u_s$  lorsque l'entrée est une impulsion avec coupure (figure 2)
- 5) Calculer  $u_{smax}$  (avec en entrée une impulsion)
- 6) Tracer  $u_s'$  en fonction du temps dans le cas d'une impulsion avec et sans coupure. Conclure quant à l'efficacité du montage.

Partie 2 : Question ouverte méca

En formule 1 certains circuits ont des virages courbés qui permettent aux voitures de les aborder sans avoir à perdre de la vitesse.

Une voiture entre dans le virage à une vitesse  $V=85\text{km/h}$  constante (je trouvais ça très peu mais j'ai osé rien dire. Faut laisser les connaisseurs s'exprimer...) Est-ce qu'elle dérape vers le haut ?

Données :



$R_{int} = \text{---}$   
 $R_{ext} = \text{---}$

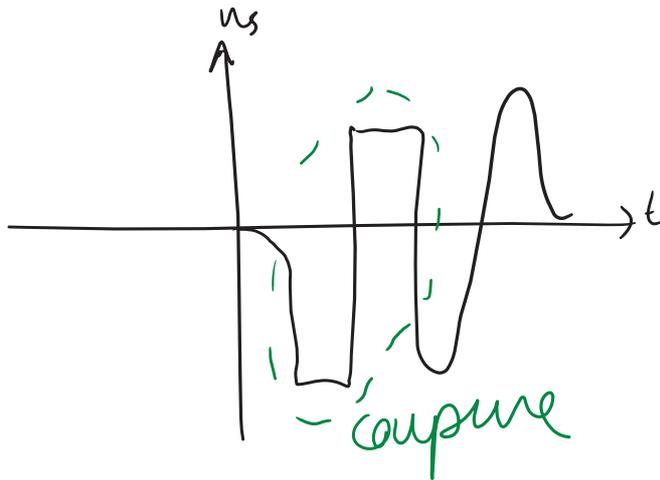
} j'ai oublié les valeurs numériques

inclinaison du virage  $\alpha = 18^\circ$

Éléments de réponse :

Partie 1 :

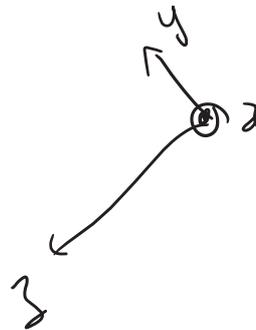
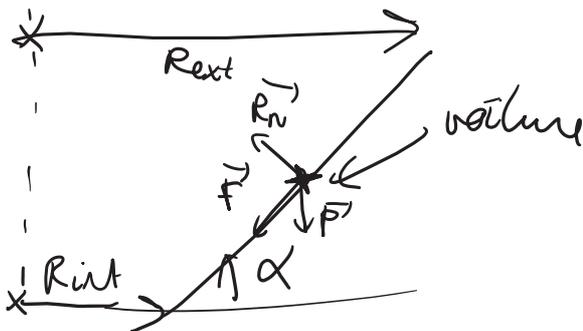
- L'étude des ALIs est celle faite en cours
- Pour les courbes il fallait regarder convexité et concavité de l'entrée, puisque l'ali 1 est un dérivateur, on avait donc la bonne allure (sachant qu'il y a un moins :  $u_s = -RC * d(u_e)/dt$ )
- Savoir tracer et exploiter le cycle d'hystérésis (ALI2)
- Interpréter la coupure comme pente neg, cste, pente positive :



réponse avec coupure  
(allure, à peu près)

Partie 2 :

- Méca classique (syst, ref, Bdf, th : PFD)
- Appliquer le PFD en supposant qu'il y a glissement vers le haut
- Placer un repère intelligent pour pas avoir à faire trop de projection
- Interpréter le pb par le schéma suivant :



Commentaire :

Examineur sympathique. J'ai pas vraiment eu besoin d'indication donc il a pas parlé mais il a aidé celui qui était avant moi donc il est pas mutique (bonne nouvelle). Je n'ai aucune idée du poids d'une voiture de formule 1 et ça l'a fait rire ( $300kg \ll 800kg \dots$ )

NOM / PRENOM						
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique <input checked="" type="checkbox"/>	C	X	
	Lieu de passage : <i>Toulouse</i>	P	Maths	O	ENS	
	Date de passage : <i>13/07/24</i>	R	SII	N	Mines	
		E	Français/Philo	C	Centrale	
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	U	LV1	O	CCINP	<input checked="" type="checkbox"/>
	Durée de passage : <i>30 min</i>	V	LV2	C	Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : <i>oui</i> / non	E	TIPE	O	TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : <i>oui</i> / non		TP Phys/Chimie	R	Autres ?	
	Si oui quel logiciel ?		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...

Exo 1 Alimentation d'une installation

Transformateur (21kW / 230V)

U valeur eff de la tension aux bornes de l'installation vaut 230V

$u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$  aux bornes de l'installation

$i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t - \alpha)$  courant traversant l'installation

Puissance moyenne = 50kW avec un facteur de puissance de

Q1) Déterminer U et  $\omega$

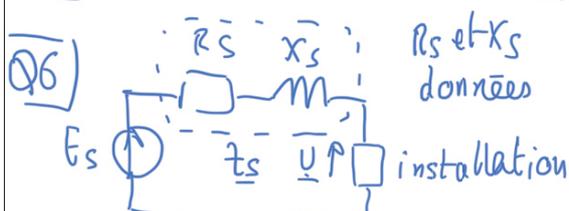
Q2) Déterminer I et  $\alpha$

Q3) On souhaite avec un facteur de qualité égal à 1. On ajoute un condensateur en parallèle

Déterminer C

Q4) Rappeler les hypothèses d'un transfo idéal

Q5) Déterminer la valeur efficace de courant en sortie du transfo



Tracer le diagramme de Fresnel

Q7] Déterminer  $E_s$  sachant que  $E_s$  et  $U$  sont colinéaire

### Exo 2 : Evaporation

Resolution de pb: On suppose un verre à moitié rempli d'eau  
Perdra-t-il de l'eau le lendemain dans  
le verre?

On suppose que le flux reste est

#### Données

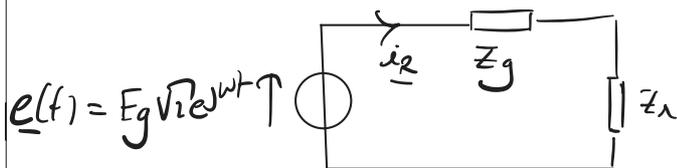
- Masse molaire eau
- Masse volumique eau
- Coef diffusion de l'air
- Pression saturante à  $T = 20^\circ\text{C}$
- $N_A$  et  $R$

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 : ↓↓	E P R E U V E	Physique	X	C O N C O U R S	X	
	Lieu de passage : Université Paul Sabatier		Maths			ENS	
	Date de passage : 26/07/2024		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	
	Durée de préparation : 30 min		LV1			CCINP	X
	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...

Exercice : On considère un générateur de f.c.m. sinusoïdale et d'impédance  $Z_g = R_g + jX_g$  qui débite sur une charge d'impédance  $Z_r = R_r + jX_r$ .



Q1. Rappeler l'express<sup>o</sup> de l'impédance d'une résistance, d'une inductance et d'un condensateur.

Q2. Déduire le comportement fréquentiel de ces derniers.

Q3. Exprimer la puissance moyenne consommée par  $Z_r$  en fonction du problème.

Réponse Q3: C'est du cours. On a:  $P = \text{Re}(Z_r) \times I_r^2 = R_r I_r^2$ .

On:  $e = I_r \times (Z_g + Z_r) \Rightarrow I_r = \frac{E_g}{\sqrt{(R_g + R_r)^2 + (X_r + X_g)^2}}$

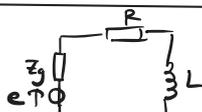
$\Rightarrow P = \frac{R_r E_g^2}{(R_g + R_r)^2 + (X_r + X_g)^2}$

Q4. À quelle condition a-t-on adaptation d'impédance?

On veut que  $P$  soit maximal  $\Rightarrow$  On fixe  $X_r = -X_g$  et  $R_r = R_g$

Question rajoutée par l'examinateur :

→ Si on a le circuit



que devient alors valeur  $Z_g = R_g + jX_g$ .

$\Rightarrow R_g = R$  et  $X_g = -j\omega L = \frac{\omega L}{j}$ . Il faudrait

placer un condensateur vérifiant  $\frac{\omega L}{j} = \frac{1}{j\omega C}$ .

Résultat trouvé  
on dérivant  $\frac{\partial P}{\partial R_r} \Big|_{X_r = -X_g}$

puis  $\frac{\partial P}{\partial R_r} \Big|_{X_r = -X_g} = 0$   
 $\Rightarrow R_r = R_g$

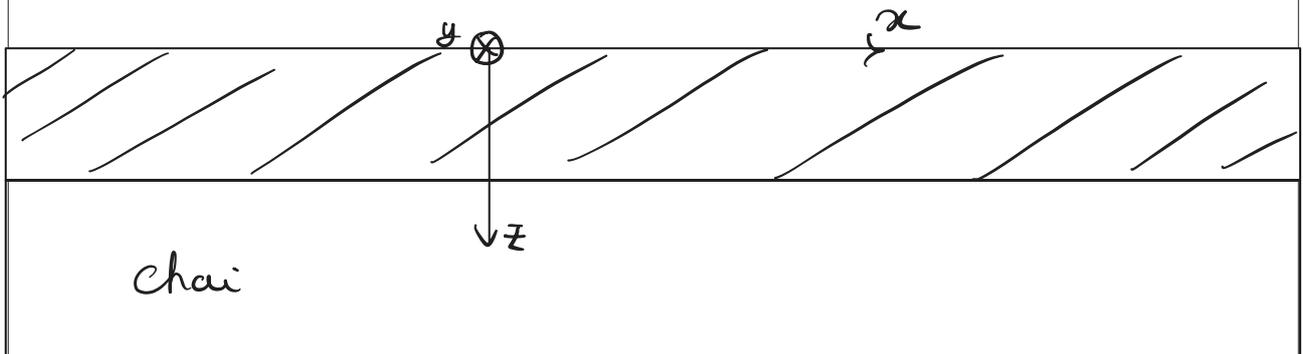
Problème: Après distillation, les eaux de vie sont placées dans des chais à une certaine profondeur  $z$ . Pour que le vieillissement se face correctement, il faut que la variation maximale de température annuelle du chai soit  $\leq 0,5 \text{ K}$ . Déterminer la profondeur nécessaire pour le bon vieillissement d'une eau de vie.

Données: Au sol:  $T(z, t) = T_0 + \Delta T \cos(\omega t)$

$$\Theta(z, t) = T(z, t) - T_0 = \underline{f}(z) e^{i\omega t}$$

$$\frac{\lambda}{\rho c} = 7,0 \times 10^{-7} \text{ S.I. (m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \text{ of course!)} \quad \text{''}$$

• Ma réponse: Analyse physique: la chaleur se propage du sol au chai par conduction thermique induisant une variation de température.



Étape 1: on établit facilement l'équation de la chaleur dans le sol

$$\frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = \frac{1}{a} \frac{\partial T}{\partial t} \quad (\text{symétrie} \Rightarrow T(x, y, z, t) = T(z, t))$$

On injecte  $\Theta(z, t) = \underline{f}(z) e^{i\omega t}$  dans (E).

et on trouve que  $\underline{f}''(z) = \frac{i\omega}{a} \underline{f}(z) \Rightarrow \underline{f}(z) = e^{\frac{i\sqrt{2}}{2} \omega z} \underline{f}(z)$

$$(E_c): X^2 = \frac{e^{i\frac{\pi}{2}} \omega}{a} \Rightarrow X = \pm e^{i\frac{\pi}{4}} \sqrt{\frac{\omega}{a}} = \pm \frac{(1+i)}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{\omega}{a}} = \pm \frac{(1+i)}{s}$$

en posant  $s = \sqrt{\frac{2a}{\omega}}$  homogène à une longueur.

$$\Rightarrow \Theta(z, t) = \text{Re}(\Theta(z, t)) = \text{Re}(\Delta T e^{-z/s} e^{i(\omega t - z/s)}) = \Delta T e^{-z/s} \cos(\omega t - \frac{z}{s})$$

OPP #  $z \uparrow$  + ATTÉNUATION

• Il en découle que  $s$  est une épaisseur de peau.

Le chai étant à une profondeur  $z$  fixé on désire donc que  $\Delta T e^{-z/s} \leq 0,5 \text{ K}$

Or:  $s = \sqrt{\frac{2a}{\omega}}$  avec  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  et  $T = 1 \text{ année} = 24 \times 3600 \times 365,25$   
 $\approx 2,7 \text{ m}$

$\Delta T$  n'est pas donné. J'ai donc dit que par exemple à Toulouse  $\Delta T_{\text{annuelle}} \approx 25^\circ \text{C}$

On veut donc:  $e^{-z/s} \leq \frac{0,5}{\Delta T} \Rightarrow -\frac{z}{s} \leq \frac{0,5}{\Delta T} \Rightarrow z \geq s \ln(2\Delta T)$

$$\Rightarrow z \geq 10,5 \text{ m} = z_{\min}$$



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

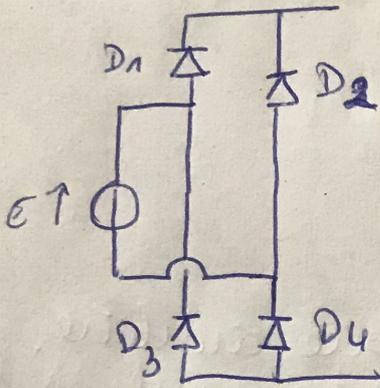
J'ai essayé de faire intervenir l'examinateur le moins possible pour rester autonome. Il était plutôt silencieux et est intervenu à la fin pour le petit raisonnement physique en  . J'ai eu pas directement dégage que  $\Delta T e^{-z/8}$  représentait l'amplitude des variations de températures à une profondeur  $z$  fixé

2/ 200 en rappel la forme de la tension en force sur

le réseau EDF  $U_{\text{eff}} = 220 \text{ V} \cdot f = 50 \text{ Hz}$ .

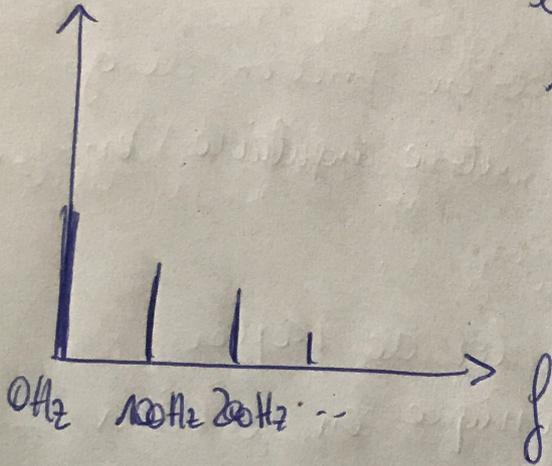
$$U(t) = U_{\text{eff}} \sin(2\pi ft)$$

On donne le circuit :



1/ Déterminer la valeur moyenne de  $U_s$ .

2/ Expliquer la présence d'une composante continue et de 100 Hz dans le spectre de  $U_s$ .



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 sympa qui corrige les petites étourderies mais elle n'est pas intervenue.

NOM / PRENOM						
4 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique	X	C	X
	Lieu de passage : Paul Sabatier Toulouse	P	Maths		O	ENS
	Date de passage : 2107	R	SII		N	Mines
		E	Français/Philo		C	Centrale
	Durée de préparation : 30'	U	LV1		O	CCINP
	Durée de passage : 30'	V	LV2		C	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE		O	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie		R	Autres ?
	Si oui quel logiciel ?		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...

Exo classique du satellite en orbite circulaire.  
1/ Exprimer la force de gravitation qu'exerce sur le satellite

2/ Déterminer l'expression de  $G$  en fonction de  $g_0$

3/ Déterminer sa vitesse et vitesse angulaire en fonction de  $g_0$ .

4/ En déduire la 3<sup>ème</sup> loi de Kepler

5/ Exprimer son énergie mécanique en fonction de  $g_0$ ...

6/ on introduit des potentiels de la forme :

$$\vec{F} = K\mu\vec{v}\vec{v} \quad \text{où } \mu \text{ est la masse réduite.}$$

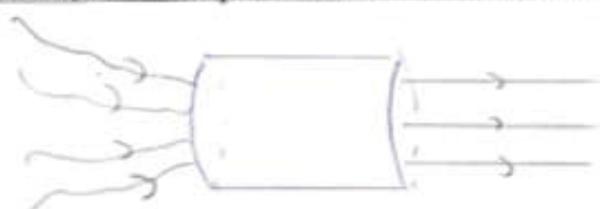
donner l'unité et la dimension de  $K$ .

7/ À l'aide d'un raisonnement énergétique déterminer dans le cas où  $r = R+z$  avec  $z \ll R$  une expression de  $\frac{dv}{dt}$   
↑ rayon de la terre

expression de  $\frac{dv}{dt}$ .

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur : <i>P</i>	E	(Physique) <input checked="" type="checkbox"/>	C	X
	Lieu de passage : <i>Paul Sabatier - U6</i>	P	Maths	O	ENS
	Date de passage :	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	U	LV1	O	CCINP <input checked="" type="checkbox"/>
	Durée de passage : <i>30 min</i>	V	LV2	U	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : <i>oui</i> / non ( <i>Source</i> )	E	TIPE	R	TPE/EIVP
Ordinateur fourni : <i>oui</i> / non		TP Phys/Chimie	S	Autres ?	
Si oui quel logiciel ? <input checked="" type="checkbox"/>		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...



- Vitesse sortie air : 50 km/h
- Température sortie : 100 °C
- Diamètre sortie : 4 cm
- Tension (cc) : 120 V

→ sèche-cheveux associée

à une résistance  $\alpha$  et bobine  $L$  en série, avec résistance  $R$  en parallèle (valeurs données) :  $f = 50 \text{ Hz}$

→  $\rho_{\text{air}} = 1,4$ ;  $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M_{\text{air}} = 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Calculer les puissances mécaniques, thermiques et électriques reçues par l'air lors de son passage dans le sèche-cheveux

## Exercice 2

### Moteur à aimants permanents

- Résistance induit :  $R = 0,3 \Omega$
- Vitesse rotation moteur  $\Omega = 3000 \text{ tr/min}$
- Intensité  $i = 150 \text{ mA}$
- Tension :  $U = 12 \text{ V}$

1) Calculer la fem à vide du moteur, puis de la constante  $k$  selon la fem à vide et la vitesse de rotation du moteur. Calculer le couple de frottement.

2) Inverse les branchements du moteur. Que se passe-t-il ?

3) In rasé une charge. Le moteur consomme  $0,63 \text{ A}$ .  
Calculer

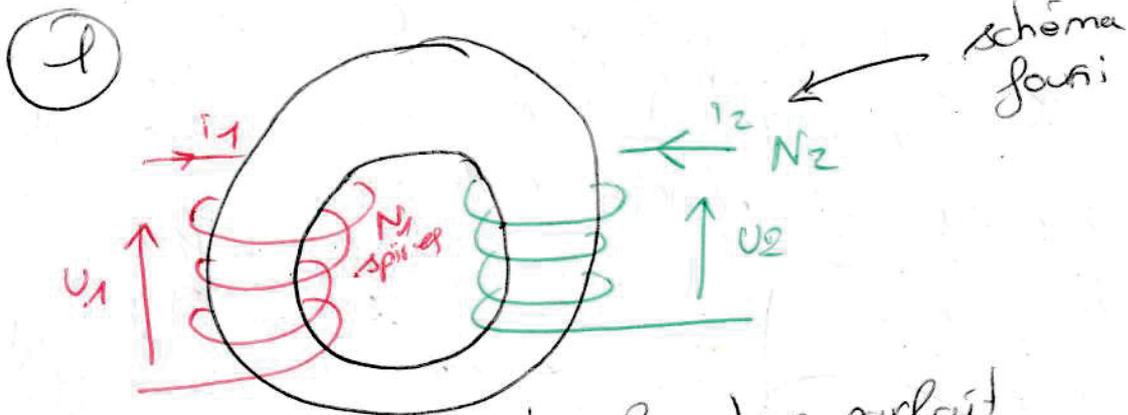
- 1) La nouvelle vitesse de rotation du moteur
- 2) La puissance absorbée par l'inducteur et l'induit
- 3) Les pertes par effet Joules
- 4) Les pertes mécaniques
- 5) La puissance électromagnétique
- 6) La puissance utile
- 7) Le rendement total : commenter.

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 complètement muet. N'a rien dit du début jusqu'à la fin. Ne pas se laisser destabiliser.

NOM / PRENOM							
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 : Uni Paul Sabatier		Maths			ENS	
	Date de passage : 11/07/24		SII			Mines	
			Français/Philo			Centrale	
	Durée de préparation : 30'		LV1			CCINP	X
	Durée de passage : 30'		LV2			Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIGE			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...



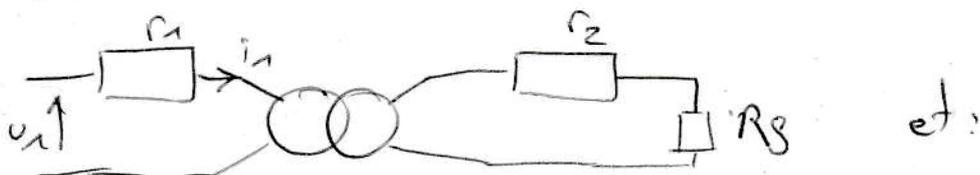
Q1 Hypothèses pour transformateur parfait comment les mettre en œuvre ⊕ conséquences sur  $\vec{B}, \vec{H}, \vec{\Phi} \dots$

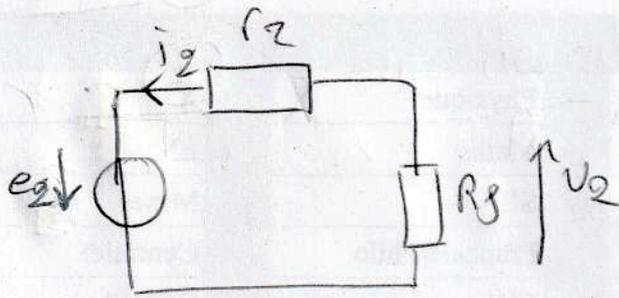
Q2  $\frac{\dot{e}_2}{\dot{e}_1} =$  Q3  $\frac{u_2}{u_1} =$  on pose  $m = \frac{N_2}{N_1}$

Q3 = Q1 pour transfo. réel

Q4 D'où viennent les pertes fer ?

Q5 On modélise mtn le transfo ainsi :





Pour quelle valeur de  $R_3$  il y a-t-il adaptation d'impédance (puissance max)?

Q6 Que pensez-vous du résultat Q5?

② On ouvre une bouteille de champagne en faisant tourner le bouchon dans le goulot jusqu'à ce que celui-ci "saute". On estime que la pression dans la bouteille est de 6 bar.

À quelle hauteur le bouchon "saute"-t-il?  
On donne le diagramme  $C_x = f(Re)$ .

Ce que j'ai fait : Analyse qualitative des trajectoires



- parabole classique sans frottements  
- trajectoire d'un projectile aérodynamique (ie. sensible aux frottements).

- Calcul de  $Re$  en posant des dimensions caractéristiques ( $2 \cdot 10^5$ )  $\Rightarrow$  prise en compte de  $F_E$  en  $v^2$
- Application du PFD  $m \frac{d\vec{v}}{dt} = m\vec{g} - \frac{1}{2} \rho S C_x \vec{v} \parallel \vec{v}$

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

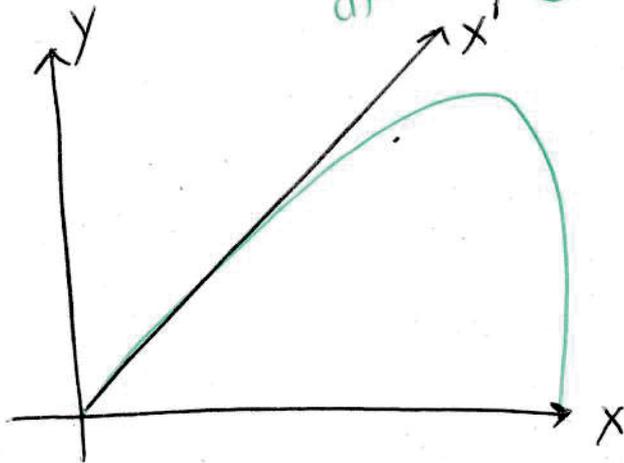
On se rend compte que  $m\vec{g} \ll \frac{1}{2} \rho S C_x v^2$   
(pesanteur négligeable)  
 $\Leftrightarrow v \rightarrow v_{\infty} = \sqrt{\frac{2mg}{\rho S C_x}}$

je dis que c'est de l'ordre de 20-30 m/s. je calcule ça

NOM / PRENOM					
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 : Uni Paul Sabatier		Maths		ENS
	Date de passage : 11/07/24		SII		Mines
			Français/Philo		Centrale
	Durée de préparation : 30'		LV1		CCINP X
	Durée de passage : 30'		LV2		Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / non		TIPE		TPE/EIVP
Ordinateur fourni : oui / non	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...

typ on a:  $m \frac{dv}{dt} = -\frac{1}{2} \rho \gamma G \sigma \|\vec{v}\|^2$



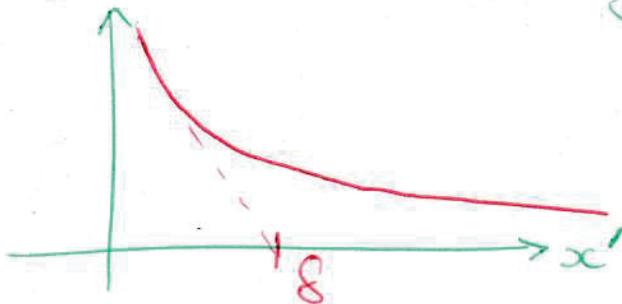
Comme on considère le mvt initial rectiligne je pose

$$\sigma = \frac{dx'}{dt}$$

on a alors:  $m \frac{dv}{dx'} = -\frac{1}{2} \rho \gamma G \sigma$

ou  $\frac{dv}{dx} + \frac{g}{v \omega^2} v = 0 \Rightarrow \sigma = v_0 e^{-\delta/x'}$

$$\delta = \frac{v_0^2}{g} \quad (\text{en m})$$



δ donnerait un ordre de grandeur de la hauteur atteinte (puisque longueur caractéristique du "ralentissement" de la vitesse).

Aide: pour calculer la vitesse initiale il fallait prendre en compte les forces de pression et appliquer le TEC (je ne l'ai pas fait).

Exo ① Cours

Exo ② J'avais des idées parce que c'est exactement mon TIPE (projectile soumis frottements de l'air).



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>Examinateur</i>	E	Physique	<i>X</i>	C	X	
	Lieu de passage : <i>Paul Sabatier/Toulouse</i>	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : <i>01/07 13h 30</i>	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	U	LV1		O	CCINP	<i>X</i>
	Durée de passage : <i>30 min</i>	V	LV2		U	Petites Mines	
	Calculatrice autorisée : oui / <i>(non)</i>	E	TIPE		R	TPE/EIVP	
	Ordinateur fourni : oui / <i>(non)</i>		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...

### Exo 1 Chimie ; Titrage du cuivre

- 1) Qu'est-ce qu'un oxydant, un réducteur? Qu'est-ce que le point d'équivalence pour un titrage direct? Qu'est-ce qu'un titrage indirect?
- 2) Ecrire la réaction entre le cuivre et  $\text{NO}_3^-$  sachant que du monoxyde d'azote se forme. (Le cuivre se dissout totalement).
- 3) On a une réaction (3) avec  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  et  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  (que j'ai oublié) il faut exprimer la constante d'équilibre en fonction des potentiels standards qui étaient donnés.
- 4)  $4\text{I}^-(\text{aq}) + 2\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) = \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{I}(\text{Cu}(\text{s}))$   
Sachant que  $\text{Cu}^{2+}$  est limitant; déterminer la quantité de matière en  $\text{I}_2$ .  
Il y avait 2 autres questions que je n'ai pas traitées

### Exo 2 :

Train magnétique au Japon, équipé d'un système de refroidissement à eau et on sait qu'il faut un champ magnétique de 4T pour que le train fonctionne. Un long texte qui contenait ces infos.  
On a une bobine; solénoïde dont on donne les caractéristiques géométriques.  
On donne sa résistivité électrique :  $\rho = 1,8 \dots \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$   
Sa température de fusion  $T = 13 \dots \text{K}$  (je n'ai pas la valeur exacte).

On nous donne  $P = hS\Delta T$  ; conducto-convection.  
 $h = 100 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

Objectif :

- Déterminer si la bobine fond

Exo 1

1) cours, tirage indirect je ne me souvenais plus vraiment, il a trouvé ma définition pas très claire...

2) Écrire les réactions séparément d'abord puis la réaction demandée (j'avais une erreur initialement que je lui ai exposé en disant que quelque chose n'était pas cohérent) , ce à quoi il a répondu ; « appliquez la méthode de votre cours » et j'ai trouvé directement la bonne relation... ce à quoi il a répondu « Bah vous voyez que vous savez faire et connaissez votre cours. si vous le connaissez, utilisez le ! »...

3) Égalité des potentiels à l'équilibre  
J'avais fait sur une autre réaction initialement... puis une fois le  $k$  trouvé je m'en suis rendu compte et j'ai refait rapidement.

4) Faire un tableau d'avancement.

J'ai perdu du temps en peu bêtement sur ce 1<sup>er</sup> exo...

Exo 2

Il voulait que je lui présente d'abord ce que je souhaitais montrer avant de me lancer dans des calculs.

il faut  $P_j = RI^2 < P_e = hS\Delta T$  ← applicat<sup>o</sup> numérique simple

pour  $I$  théorème d'ampère :  $B = \frac{\mu_0 NI}{\rho} = 4$

$I = \frac{4f}{N_0 N}$  pour R j'ai voulu faire  
par analyse dimensionnelle  $[P] = \Omega \cdot L$  donc

j'ai fait  $R = \frac{\rho}{\pi DN}$

$\pi DN$ : longueur totale  
du fil de cuivre de  
la bobine.

~~faux~~

Il m'a demandé la résistance d'une  
conducteur cylindre :  $R = \frac{\rho}{\gamma S}$

puis il m'a dit d'arrêter et est venu  
au tableau me dire qu'il faut ensuite faire  
par analyse dimensionnelle (remplace  $\gamma$  par  $\rho$ ).

donc  $R = \frac{\rho S}{\rho}$

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

Plutôt froid mais sympathique également. Il parait uniquement pour m'indiquer une erreur ou me demander des précisions.

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique <input checked="" type="checkbox"/>	C	X
	Lieu de passage :	P	Maths	O	ENS
	Date de passage : 06/07	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	Durée de préparation : 30	U	LV1	O	CCINP <input checked="" type="checkbox"/>
	Durée de passage : 30	V	LV2	R	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : <u>oui</u> / non	E	TIPE	S	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / <u>non</u>		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...

On place  $n$  moles d'un gaz parfait dans un cylindre calorifugé fermé par un piston sans masse. Le gaz à l'intérieur est à  $5p_0$  ( $p_0 =$  pression extérieure),  $T_0$ , et occupe  $V_0$ .

Données :  $\gamma = 1,4$  }  $T_0 = 300 \text{ K}$   
 $V_0 = 1 \text{ L}$  }  $p_0 = 1 \text{ bar}$

On s'intéresse à 2 expériences (2 transformations  $\neq$ )

- ① on lâche le piston doucement de sorte à avoir toujours l'équilibre
- ② on lâche le piston brusquement et on attend l'équilibre

questions :

Travail 1 : 1) caractériser la transfo, déterminer  $P_i, V_i, T_i$

2) déterminer  $W_A$ , travail subit par le gaz et le calculer (grandeurs après ①)

3) Représenter la transfo dans le diagramme de Watt ainsi que  $W_A$

Travaux 2: 4) ~~la~~ caractériser la transfé,  $P_2$  ?

5) exprimer  $W_2$  en fonction de  $P_2, V_0, V_2, \dots$

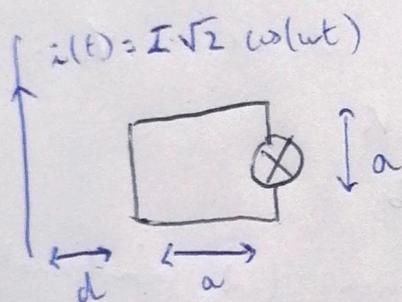
6) calculer l'énergie interne  $U_2$

7) en déduire  $V_2, T_2$

8) Expliquer la différence entre  $W_1$  et  $W_2$

9) Est-il possible de représenter la transfé dans le diagramme de watt ?

Ex 2



$f = 50 \text{ Hz}$   
 $I$ : valeur efficace  
 $a$   
 $d$   
 $L = a\mu_0 N^2$  ?  
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H.m}^{-1}$   
épaisseur du fil

On place une bobine carrée à une distance  $d$  d'un fil  
(On néglige la résistance et l'inductance de la bobine)

• bobine de  $N$  spires, fermée par une lampe qui s'allume  
par une tension  $E \rightarrow 12 \text{ V}$  (on modélise la lampe par  
une résistance  $R = 6 \Omega$ )

Question: discuter du nombre de spires  $N$  de la bobine  
puis de la négligeabilité de la résistance et inductance

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 froid, me demande d'écrire tout puis de parler  
(oral ??)

• Il m'a donné les 2 exos lors de la préparation (parturbant)

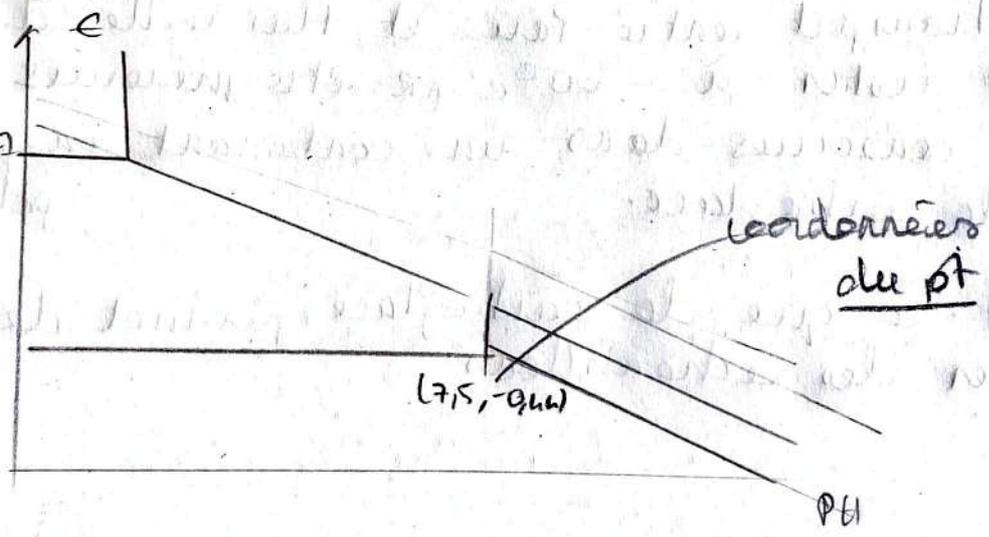
• Performance très médiocre (préparation inefficace, j'étais perdu  
au tableau)

Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E P R E U V E	Physique Chimie X	C O N C O U R S	X
	Lieu de passage : Paul Sabatier		Maths		ENS
	Date de passage : 30/06		SII		Mines
			Français/Philo		Centrale
	Durée de préparation : 30 min		LV1		CCINP X
	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				

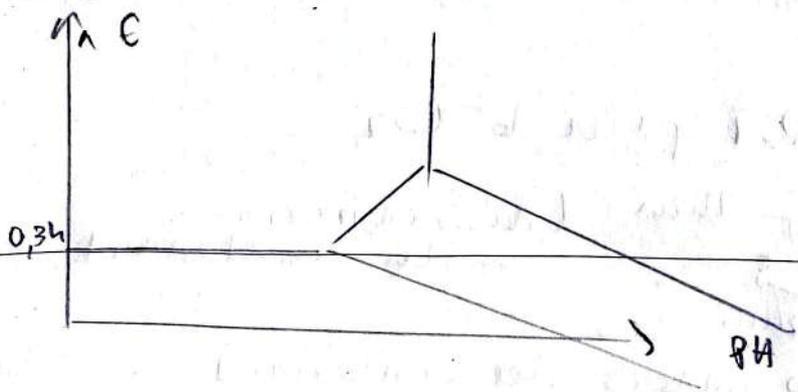
Sujet : si vous faites un schéma, précisez s'il était fourni. Soyez le plus précis possible. En Français ou LV, donnez si possible le nom, la date, l'auteur du texte, la source, etc...

Ex 1

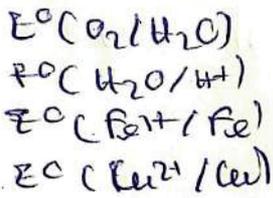
- a1) Formule de l'acide sulfurique + formule de Lewis associée
- a2) expliquez le procédé de lixiviation
- a3) Placer les espèces suivantes dans le diagramme E - pH du fer :  $Fe$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Fe(OH)_2(s)$ ,  $Fe(OH)_3(s)$



même chose pour Cu avec Cu, Cu<sub>2</sub>O, Cu(OH)<sub>2</sub>, Cu<sup>2+</sup>



On avait comme données



et la masse molaire de Cu  
 $C_{\text{Fe}} = 0,010 \text{ mol l}^{-1}$  (concentration  
de travail pour le fer)  
 $C_{\text{Cu}} = 1 \text{ mol l}^{-1}$  (pour Cu)

a) expliquer les valeurs des ordonnées pour  
les parties horizontales dans les diagrammes  
E - pH

est rechercher le coefficient directeur de la  
droite séparant le domaine de Fe et  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

b) déterminer la valeur de  $K_s$  pour l'espèce  
 $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (s)

c) trouver le molécule pour séparer  $\text{Cu}^{2+}$  et  
 $\text{Fe}^{2+}$

## Ex2 Problème auvert

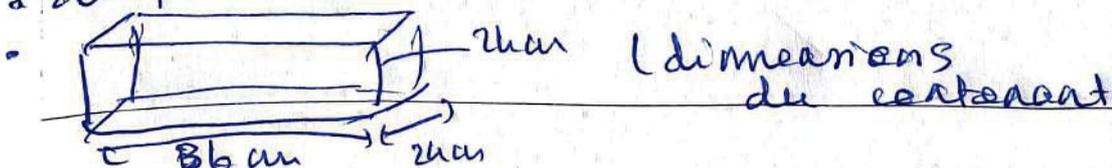
Contente transport entre Paris et Marseille d'échantillons  
qui doivent rester à  $-60^{\circ}\text{C}$  et être métrés  
ils sont conservés dans un contenant en polystyrène  
dans de la carboxylate. polystyrène

$\Rightarrow$  Est-ce que la carboxylate permet de  
conserver les échantillons lors du trajet

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

## données

• diagramme P, T pour le  $\text{CO}_2$



• épaisseur des parois du contenant  $e = 3 \text{ cm}$ .

Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/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...

- conductivité  $\lambda$  du polystyrène
- masse volumique du  $CO_2$  à l'état 

gazeux
liquide
solide
- enthalpie massique de fusion du  $CO_2$
- enthalpie massique de sublimation de  $CO_2$
- valeurs de  $C_p$  et  $C_v$  à  $25^\circ$
- longueur caractéristique des batoanets de carbone est de 16 nm (j'ai supprimé que c'était le diamètre)
- + j'ai supprimé que de changement d'état qui avait lieu était uniquement celui de la sublimation et non de la fusion

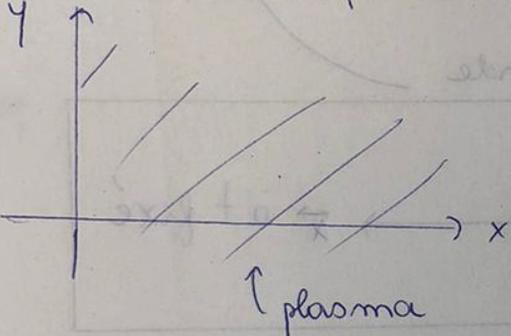
Commentaires Examinateur gentil mais qui ne dit pas si c'est vrai ou faux et nous laisse avancer même si les résultats initiaux sont faux, nous jamais intervenir, attendant qu'on réagisse par nous même. (comme si que la formule de l'acide sulfurique mesurée n'est pas la bonne ...)

chemise à fleur rentrée dans le bermuda  
bleu et mocassin rouge  
(hyper drôle son attitude qui correspond à son style)

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinateur/teur :	E	Physique <input checked="" type="checkbox"/>	C	X
	Lieu de passage : Toulouse U6	P	Maths	O	ENS
	Date de passage : 4/07/24	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	Durée de préparation : 30 min	U	LV1	O	CCINP <input checked="" type="checkbox"/>
	Durée de passage : 30 min fournie	V	LV2	C	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : <u>oui</u> / non	E	TIPE	O	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...

Ondes dans un plasma



ondes formées par 2 plaques séparées de 2 cm

$$\omega_e = 2\pi f_e = \frac{1}{\tau}$$

τ tps moyen entre 2 collisions

$$\omega_e = 100 \text{ MHz}$$

$$\omega_0 = 16 \text{ Hz}$$

$$\omega \ll \omega_e \ll \omega_0$$

On donne l'équation qui régit  $\vec{E}$

$$\Delta \vec{E} = \frac{\omega_0^2}{c^2} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

1) Nom de l'équation

( Leximinoteur n'aime pas le mot chaleur, la chaleur ça veut rien dire )

⇒ donc diffusion

expression de la longueur caractéristique L en f° de  $\omega_0, c, \omega_e$

$$L = \frac{c}{\omega_0} \sqrt{\frac{\omega_e}{\omega}}$$

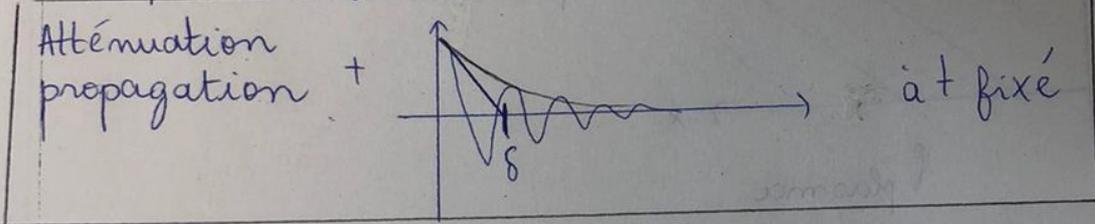
2)  $\vec{E}(x,t) = E_0 g(x) e^{i\omega t} \vec{e}_y$   
 trouver l'équation qui régit  $g(x)$   $\frac{\partial^2 g}{\partial x^2} = \frac{\omega_0^2}{c^2 \mu \epsilon} \omega g$

3) trouver  $\vec{E}(x,t)$  avec  $\vec{E}(0,t) = E_0 e^{i\omega t} \vec{e}_y$   
 introduire  $\delta$   
 $\delta = \sqrt{\frac{2\omega}{\omega_0} \frac{c}{\mu \epsilon}}$  explicat° physique, dimension...

$$\vec{E}(x,t) = E_0 e^{-\frac{x}{\delta}} \cos\left(\omega t - \frac{x}{\delta}\right) \vec{e}_y$$

4) Faire une analogie en électromag  
 onde dans conducteur

5) Expliquer la forme de l'onde



6) Calculer  $\delta$  et conclure sur la possibilité du fonctionnement du réacteur.

$\delta = 2 \text{ m} \gg 2 \text{ cm}$   
 Réacteur qui fonctionne car pas atténuée dans le réacteur

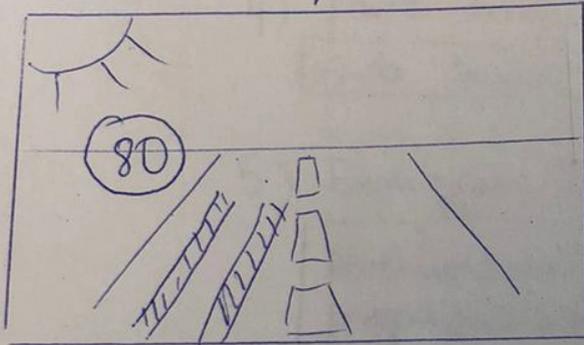
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

Exo classique - examinateur qui a critiqué le mot chaleur (on sentait que c'était le combat de sa vie)  
 Discussion uniquement sur l'aspect physique mais pas calculatoire

NOM / PRENOM					
4 2 0 2 4	Nom examinateur/teur :	E	Physique	C	X
	Lieu de passage :	P	Maths	CON	ENS
	Date de passage :	R	SII	NC	Mines
		E	Français/Philo	CO	Centrale
	Durée de préparation :	U	LV1	UR	CCINP
	Durée de passage :	V	LV2	S	Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE		TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / non		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...

Résolut<sup>2</sup> de problème

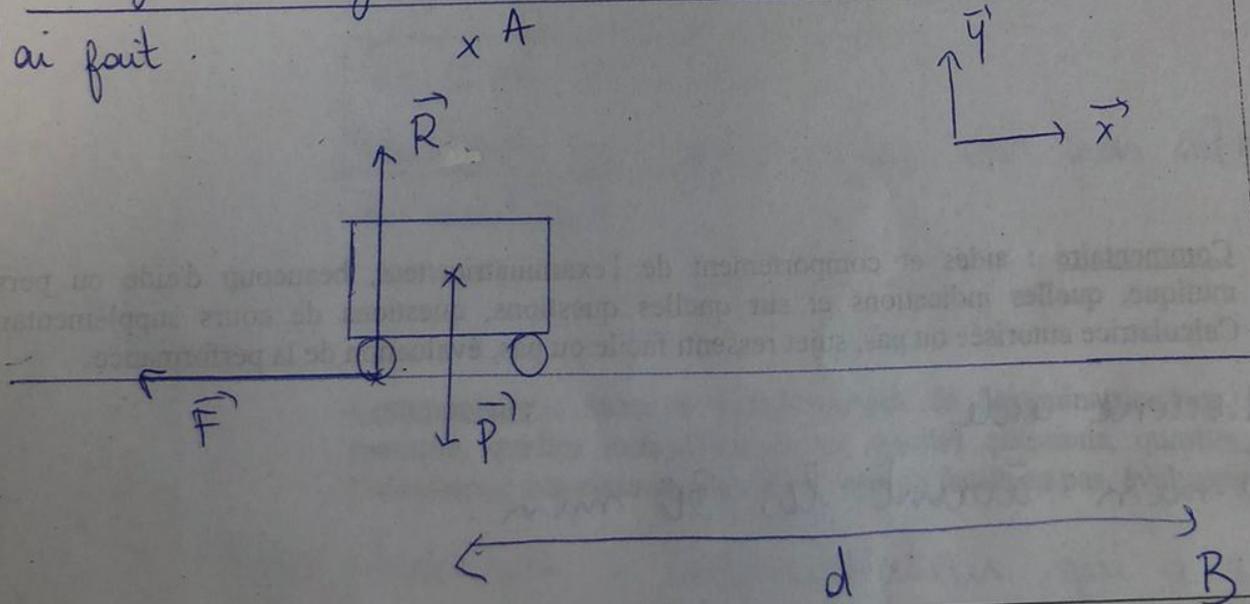


Coulomb  
 si glissement  $R_T = f R_m$   
 sinon  $R_T < f R_m$   
 $f = 0,8$  (sol sec)  
 $f = 0,2$  (sol mouillé)

+ un doc avec des longueurs de bandes blanches.

La voiture était elle en excès avant le freinage d'urgence.

ce que j'ai fait :



PFD à la voiture dans  $\mathcal{R}_{\text{terrestre}}$ .

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} + \vec{R} + \vec{P}$$

$$\uparrow \vec{y} \quad - mg + R_m = 0$$

$$\Rightarrow R_m = mg$$

limite glissement  $F = f R_m = f mg$

$$\Delta E_{c, AB} = \sum W_{AB} \text{ (forces)}$$

$$-\frac{1}{2} m v_A^2 = - F d$$

$$v_A = \sqrt{\frac{2 f m g d}{m}}$$

$$v_A = \sqrt{2 f g d}$$

AN:  $v_A \approx 90 \text{ km/h}$   
(sec)

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

Aucune aide.

finis 5 min avant les 30 min.