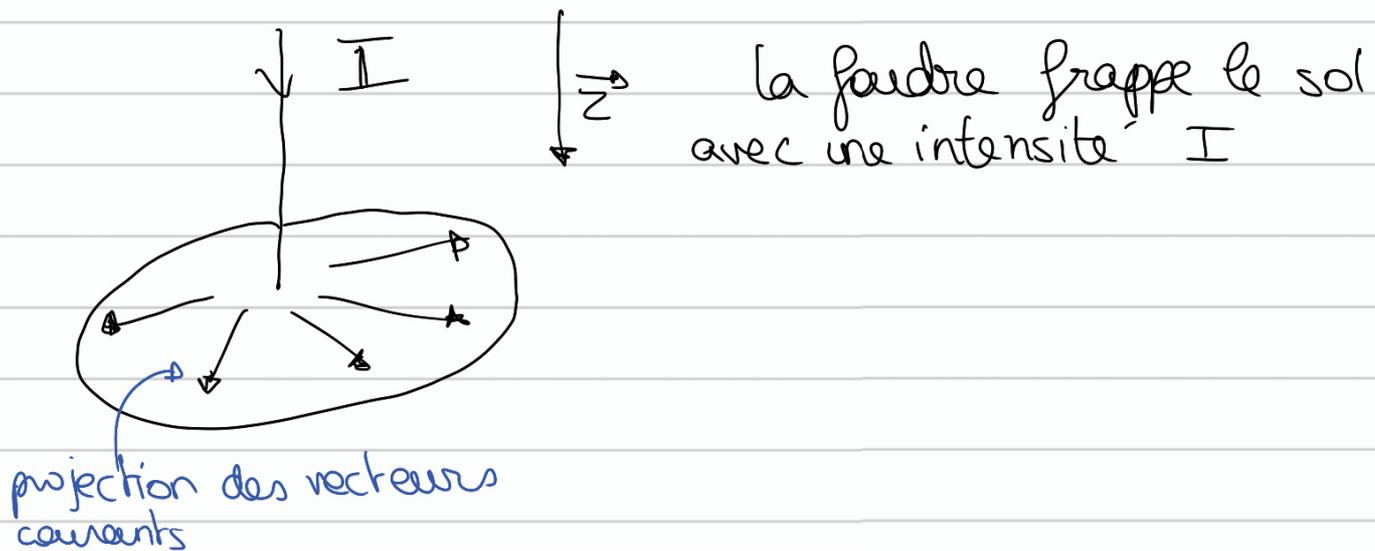


Oral Physique - Chimie CC INP

Exercice 1

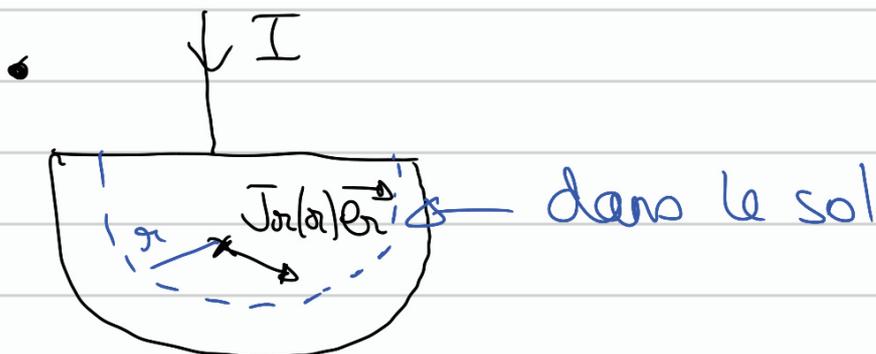


Déterminer la distance D_{\min} à laquelle un homme doit se trouver de l'impact de foudre pour ne pas mourir.

Données :

- Distance entre les pieds de l'homme : a
- Résistance R_h de l'homme entre ses 2 pieds
- Conductivité électrique du sol γ_s
- Courant monté pour l'homme I_{eh}

Éléments de réponse



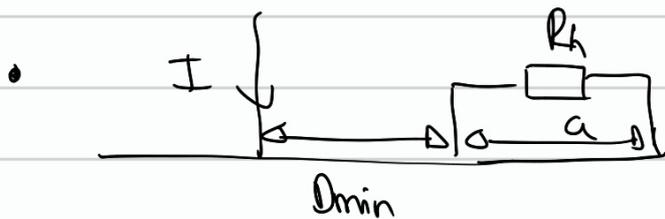
Dans le sol : utilisation des coordonnées sphériques

$$\vec{J} = J_a(r) \vec{e}_r$$

- $\vec{J} = \gamma \vec{E} ; \vec{E} = E_r(r) \vec{e}_r$

- $I = \iint \vec{J} \cdot d^2\vec{S} \Rightarrow E_r(r) = \frac{I}{\gamma 2\pi r^2}$

- $V(r) = \frac{I}{\gamma 2\pi r}$



Calcul de $V(D_{\min}) - V(D_{\min} + a)$
 ($a \ll D_{\min}$ pour simplifier les calculs)

- On veut : $V(D_{\min}) - V(D_{\min} + a) = R_f I_{\text{eff}}$

→ On en déduit D_{\min}

Exercice 2 :

- Écriture d'équations red-ox
- Réaction de titrage
- Déterminer une constante d'équilibre à partir des demi équations red-ox
- Calculs de concentrations, quantité de matière ...

NOM / PRENOM

Ψ 2 0 2 1	Examinatrice/teur :	E	Physique	C	X
	Lieu de passage : lycée Chaptal	P	Maths	O	ENS
	Date de passage : 3/07/21	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	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 ?		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...

Problème :

Une mongolfière composée d'une ~~est~~ enveloppe de volume $V_0 = 2000 \text{ m}^3$ et d'une nacelle pèse 300 kg. La température ambiante est 25°C et pour décoller il faut chauffer l'air du ballon à 400K . Combien de personnes sont montés à bord ?

$$\text{Si } \left\| \left(m_{\substack{\text{nacelle} \\ + \text{enveloppe}}} + m_{\text{personne}} + m_{\text{air chaud}} \right) \vec{g} \right\| \leq \left\| -V_0 \rho_{\text{air}} \vec{g} \right\|$$

$$m_{\text{personne}} = V_0 \rho_{\text{air}} - m_{\text{air chaud}} - m_{\text{nacelle} + \text{enveloppe}}$$

$$m_{\text{air chaud}} = \frac{P V_0 \rho_{\text{air}}}{RT} \quad \text{avec } T = 400\text{K}$$

$$\rho_{\text{air}} = \frac{P \rho_{\text{air}}}{RT} \quad \text{avec } T = 25^\circ\text{C} \quad \dots \Rightarrow \underline{4 \text{ personnes}}$$

question en plus : si on monte en altitude va t-on se stabiliser ou monter indéfiniment ?

$$P(h) = P_0 e^{-\frac{m g h}{RT}} \quad h \uparrow \quad P \rightarrow \Rightarrow \text{stabilisation}$$

Exercice

1 bac à la température T_0 contient des bactéries assimilées à des sphères de rayon R de centre O consommant de l' O_2 . La concentration volumique de O_2 est c_0 loin d'une particule. objectif: montrer qu'une particule ne peut pas dépasser une certaine taille.

q1) expliquer le phénomène de diffusion. Donner la loi de Fick reliant $J(r)$ et $m(r)$.

q2) on note $\Phi(r)$ le nombre de particule qui entre dans une sphère de rayon $r > R$ par unité de temps. Exprimer $\Phi(r)$ en fonction de $J(r)$. En régime stationnaire montrer que $\Phi(r)$ est constant

q3) Exprimer $m(r)$ puis m_1 qui est la densité particulaire ~~à~~ à la surface de la bactérie en fonction de c_0, D, r, N_A

q4) on note A la quantité de O_2 consommée par unité de masse : A en $\frac{kg}{kg}$
on nous donne l'unité de A , il faudrait exprimer Φ en fonction de A, l, c_0, D

q5) Je ne m'en souviens pas

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 sympa et pas stressant. Mais me m'a pas beaucoup aidé et m'a laissé gérer mon temps (Je m'avais réussi les questions 4 et 5 de l'exercice
Je suis passé au poltème)

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 1	Examinatrice/teur :	E P R E U V E	Physique	C O N C O U R S	X
	Lieu de passage : <i>Lycée Chapal</i>		Maths		ENS
	Date de passage :		SII		Mines
			Français/Philo		Centrale
	Durée de préparation : <i>27 min</i>		LV1		CCINP
	Durée de passage : <i>30 min</i>		LV2		Petites Mines
	Calculatrice autorisée : oui / <u>non</u> (<i>fournie</i>)		TIPE		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...

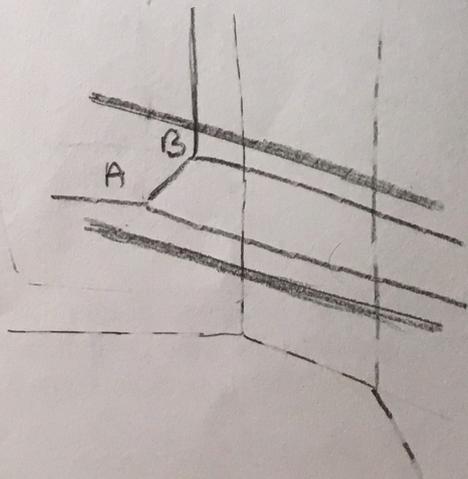
Exo

1) Ecrire la formule de Nernst pour les 5 couples : Cu^{2+}/Cu , Cu^+/Cu , Zn^{2+}/Zn , O_2/H_2O , H^+/H_2

2) Donner le potentiel redox à $pH = 0$ des couples Cu^{2+}/Cu , Zn^{2+}/Zn , O_2/H_2O

3) Placer les espèces suivantes dans le diagramme E-pH :

Cu^{2+} , Cu , Cu_2O , $Cu(OH)_2$, Zn , Zn^{2+} , $Zn(OH)_2$, $Zn(OH)_4^{2-}$, H_2O , H_2 , O_2



4) Montrer que la pente entre A et B est 0,06

Résolution de problème :

Une liaison pivot au niveau de la base d'un pommeau de douche ne retient plus le pommeau.
Lors qu'on ouvre le robinet, le pommeau se redresse -

Calculer la gamme de débit volumique qui permet de garder le pommeau redressé.

→ faire théorème du moment (forces : pesanteur + pression exercée par le jet)

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 plutôt gentil, aide peu.

NOM / PRENOM							
Ψ 2 0 2 1	Examinatrice/teur :	E	Physique	X	C	X	
	Lieu de passage : <i>Lycée Chaptal</i>	P	Maths		O	ENS	
	Date de passage : <i>03/07/2021</i>	R	SII		N	Mines	
		E	Français/Philo		C	Centrale	
	Durée de préparation : <i>30 min</i>	U	LV1		O	CCINP	X
	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 : oui / <i>non</i>		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...

Exercice 1

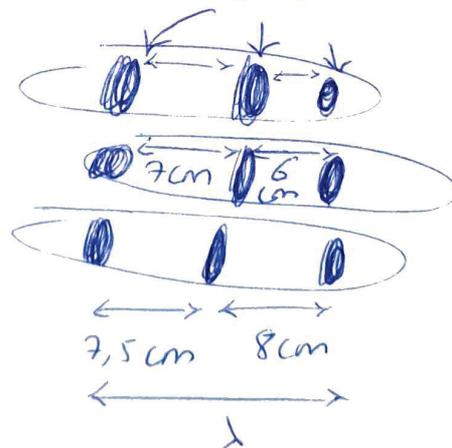
Estimation de la fréquence d'un micro-onde.

on nous décrit ~~par~~ et illustre une expérience :

on met des peaux de bananes dans un micro-onde duquel le plateau tournant a été enlevé, puis on relève les zones brûlées.

on a affaire à des ondes stationnaires

photo des bananes : zones brûlées



$$f = \frac{c}{\lambda}$$

Exercice 2 : Une centrale nucléaire

Q1) L'alternateur est une machine synchrone diphasée et bipolaire

- Qui est l'induit ? l'inducteur ?
- Pourquoi observe-t-on des pertes fer que dans le stator ?
- Quel ^{est le} problème au démarrage de cette machine ?

un schéma d'une centrale nucléaire était donné

Q2) Aspect thermique de la centrale

- expliquer le rôle du circuit de refroidissement
- de l'eau à $T = 24^\circ\text{C}$ rentre dans la centrale à un débit volumique de $1800\text{m}^3/\text{h}$ puis est évaporée à $T = 40^\circ\text{C}$ entièrement

Calculer la puissance cédée par la centrale à l'eau.

(on nous demandait l'enthalpie molaire d'évaporation de l'eau à 40°C mais $c_p = 4,18\text{J}\cdot\text{g}^{-1}$ n'était pas donnée)

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, qui parlait peu, ~~et~~ question sur la puissance volumique $\dot{J}\cdot\bar{E}$ cédée à la barane pour justifier les vertes de \bar{E} ~~et~~

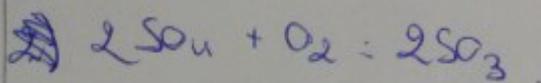
NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 1	Examinatrice/teur :	E	Physique <input checked="" type="checkbox"/>	C	X
	Lieu de passage : <u>Chaptal</u>	P	Maths	O	ENS
	Date de passage : <u>15/07/2021</u>	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	Durée de préparation : <u>30 min</u>	U	LV1	O	CCINP <input checked="" type="checkbox"/>
	Durée de passage : <u>30 min</u>	V	LV2	O	Petites Mines
	Calculatrice autorisée <u>(oui) non fourni</u>	E	TIPE	U	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : <u>oui</u> / non		TP Phys/Chimie	R	Autres ?
1	Si oui quel logiciel ? <u>_____</u>		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...

EXC 1

1) Donner la configuration électronique du soufre, son placement dans le tableau périodique.

Donner la formule de Lewis des ions sulfate.



2) $\Delta H^\circ(298) = - \dots$

Montrer comment influence la température sur la réact°

3) Donner l'équilibre de l'eq avec :

Etat initial : $n(\text{O}_2) = 10 \text{ mol}$

$n(\text{SO}_2) = 10 \text{ mol}$

$n(\text{Ne}) = 40 \text{ mol}$

Etat eq : $n(\text{SO}_3) = 9 \text{ mol}$

4) Produit + eq de solubilité de BaSO_4 .

5) Donner la solubilité de BaSO_4 en g/L.

on avait les Cp de SO_4 , SO_3 , O_2 .

6x0 2

Parabrise plein de neige.

Sande noir chauffante alimenté en 12V,

largeur : 1 mm.

Calculer la épaisseur du conducteur élec
avec une neige d'un dixième de millimètre en
5 min

on avait bcp de données pour résoudre.

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

Je suis allé au bout. L'examinateur aide.