

NOM / PRÉNOM		FAVANT Thomas	
42024	Nom examinateur/teur :	E Physique	X C X
	Lieu de passage : ENS SACLAY	P Maths	ENS X
	Date de passage : 06/06/2024	R SII	Mines
		E Français/Philo	Centrale
	Durée de préparation : 30 minutes	U LV1	CCINP
	Durée de passage : 30 minutes	V LV2	Petites Mines
	Calculatrice autorisée (oui) / non Fournie	E TIPE	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / (non)	TP Phys/Chimie	Autres ?
4	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...

Effondrement d'une étoile.

Nuage de poussières qui présente une symétrie sphérique, de masse M , de masse volumique ρ , de rayon R . Le nuage de poussières ~~est~~ tourne autour de lui-même à une vitesse angulaire Ω et est soumis à un champ magnétique B uniforme ~~est~~ collinéaire à l'axe de rotation.

$$\text{Effondrement gravitationnel} \Leftrightarrow 2E_c + E_g + E_m < 0 \text{ où}$$

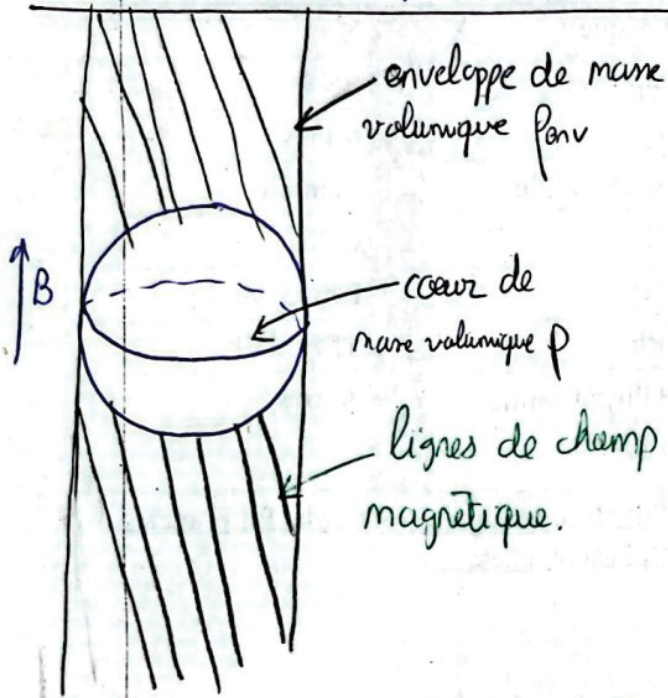
- E_c est l'énergie cinétique
- E_m est l'énergie magnétique
- E_g est l'énergie gravitationnelle

PARTIE 1 Q1. Par analyse dimensionnelle, déterminez l'expression de E_g , E_c et E_m et commentez leur signe.

PARTIE 2 Q2. Déterminez Ω en fonction de ρ_0 , R_0 (conditions initiales) et R .

Q3. On suppose que $E_m \ll E_c$, montrez qu'il existe un rayon critique R_c à partir duquel le nuage de poussières s'effondre.

Pourquoi parle-t-on de problème de moment cinétique dans l'effondrement du nuage de poussières.



PARTIE 3.

Un phénomène physique crée une déformation qui perturbe les lignes de champ magnétique. La déformation se déplace à $v_A = \frac{B}{\sqrt{\mu_0 \rho}}$

- Q4. Calculer $M_{\text{cœur}}(t')$, la masse contenue dans l'enveloppe à l'instant t' .
- Q5. Par analyse dimensionnelle, déterminer I_{en}' , le moment d'inertie de l'enveloppe. Le comparer ~~à l'inertie~~ au moment d'inertie du cœur du nuage.

Question supplémentaire posée par l'examinateur :

Comparez le moment d'inertie de ces deux solides autour de ces deux solides :



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 calme et posé. Parle pas beaucoup mais donne des indications et demande des précisions.

Sujet que j'ai trouvé difficile car pas classique.

NOM / PRENOM		FLOCCO Jonathan					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	X	E	Physique	X	C	X
	Lieu de passage :	ENS Bris-Sadary	P	Maths		O	ENS
	Date de passage :	03/06/2014	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...

→ Énoncé
→ Éléments de réponse

Exercice sur le plasma : OPPH PR

Onde $\vec{E} = E_0 e^{i(\omega t - kx)} \frac{1}{\epsilon_0}$ dans plasma peu dense de densité volumique n_0 de protons et d'électrons. Le milieu traversé est entre 0 et 100 km l'atmosphère d'indice $n = 1$. Ensuite l'onde parcourt l'ionosphère entre 100 et 300 km.

1) Quelle est la densité volumique de charge au repos ? Et au passage de l'onde ?
MG...

2) Pourquoi peut-on négliger le poids et l'influence du champ magnétique devant l'influence du champ électrique ?

On donne :

$$\begin{cases} m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \\ m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ \epsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1} \end{cases}$$

Travailler qu'avec des conditions $\gg$ ou $\ll$

3) On introduit les champs extérieurs de vitesse $\vec{v}_e(M,t)$ et $\vec{v}_p(M,t)$.
Exprimer le vecteur densité volumique de charge $\vec{j}$.

Raisner par les champs Lagrangiens $\vec{v}_e(t)$ et $\vec{v}_p(t)$...

4) Mais la conductivité du plasma est complexe, donner son expression.
Quelle simplification peut-on faire ?

5) Rappeler les équations de Maxwell.

Avec la relation d'analyse vectorielle $\vec{\text{rot}}(\vec{\text{rot}} \vec{B}) = \text{grad}(\text{div} \vec{B}) - \Delta \vec{B}$, trouver la relation de dispersion. Interpréter. Donner la valeur de la fréquence pour laquelle on peut émettre sans problème.

Appliquer la relation à $\vec{E}$ et non à $\vec{B}$

On étudie l'interface entre l'air et la ionosphère. On a une onde incidente d'amplitude E_0 , une onde réfléchie d'amplitude E_{or} et une transmise d'amplitude E_{ot} . On admet la continuité du champ $\vec{E}$ et $\vec{B}$ à l'interface

6) Comparer la norme de $\vec{E}$ et $\vec{B}$. Que signifie $n_p = \frac{c}{\omega} k_p$?
 ↑ (indice optique plasma)
 (une expression du style)

7) Exprimer E_{or} et E_{ot} en fonction de E_0

Je ne suis
arrêté là :
j'ai noté
seulement le
système d'équations
avec E_0, E_{or} et E_{ot}

$B = \frac{E}{c}$ valable que dans le vide. MF: $-i\vec{k}_p \cdot \vec{B} = -i\omega \vec{E}$

↑ $\Rightarrow \vec{B} = \dots \vec{E}$ dans plasma

8) On définit les coefficients de réflexion et transmission en puissance R et T . Les calculer. (la question était plus développée)

Il restait 3 ou 4 questions en plus sur l'étude de R et T

12) Mq la puissance moyenne du champ transmis (ou réfléchi, je ne me souviens plus) est nulle.

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 cordial mais sec. J'ai bloqué sur des idées évidentes donc c'est dommage...
 L'examinateur aidait.

Mais, j'ai eu le temps de traiter tout ce que j'ai préparé.

Commencez votre cours sur le bout des doigts!

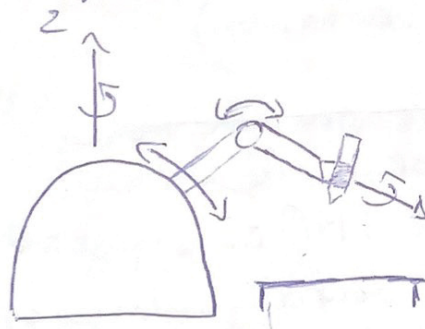
NOM / PRENOM			
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique
	Lieu de passage :	P	Maths
	Date de passage :	R	SII
		E	Français/Philo
	Durée de préparation :	U	LV1
	Durée de passage : 4h	V	LV2
	Calculatrice autorisée : oui / non	E	TIPE
	Ordinateur fourni : oui / non		TP Phys/Chimie
Si oui quel logiciel ?		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...

Rob-ot de chirurgie à distance

① Prise en main + compréhension

1) Chaîne d'information + chaîne de puissance
+ capteurs + actionneurs



2) Protocoles de mise en œuvre et calibrage

3) Pourquoi faire le zéro?

4) Proposer un modèle du système

→ la réaction du système $\Leftrightarrow$ un ressort

5) Justifier par rapport à l'usage

→ corps du patient.

II) 1) Lien les différents paramètres géométriques et vérifier pour des cas particuliers
→ fonction géométrique

2) Déterminer la zone accessible par le bras expérimentalement

→ on le met dans les positions extrêmes en relevant les coordonnées (logiciel)

3) Pour le colat? → pas possible car blocage mécanique dans une direction pour un angle non limité

→ Déterminer toutes les plages angulaires de chaque des liaisons (de la main)

III) 1) ~~Inertie équivalente sur l'axe main~~
Mise en équation matricielle à base de TEP et TMD en négligeant beaucoup d'inerties. Calcul d'hyperstatisme pour vérifier qu'on peut résoudre.
Objectif: lien couples exercés et efforts ressentis.

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

II) liaison équivalente sur les pièces du mécanisme
→ d'abord on feeling (il faut d'abord déterminer les liaisons simples)

→ par le calcul de 2 manières (par les tensions cinématiques et les actions)

→ hyperstatisme de la liaison

→ justifier le choix de réaliser la liaison comme ça

NOM / PRENOM					
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
	Durée de préparation :		Français/Philo		Centrale
	Durée de passage :		LV1		CCINP
	Calculatrice autorisée : oui / non		LV2		Petites Mines
	Ordinateur fourni : oui / non		TIPE		TPE/EIVP
	Si oui quel logiciel ?		TP Phys/Chimie		Autres ?
			TP SII		

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

- ⑤ Correction par assemblage électrique
- faire un schéma bloc du système (eq classiques du moteur)
 - proposer un correcteur en justifiant en vu du cdc (ou nous en impose un par la suite)
 - trouver le diagramme de Bode du correcteur
 - effets des paramètres (hypothèses)
 - on les vérifie avec une batterie de tests

(Il marque peut être 1 ou 2 questions)

NOM / PRENOM						
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 : 30m		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 ?	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...

1) Soit $B \in M_n(\mathbb{C})$

B diagonalisable $\Rightarrow e^B$ diagonalisable
(exponentielle à définir)

2) On suppose e^B diagonalisable

a) $\forall B \in M_n(\mathbb{C}), \exists (B_1, N) \in (M_n(\mathbb{C}))^2,$

B_1 est diagonalisable, N est nilpotente,

$B = B_1 + N, B_1 N = N B_1$

b) $\forall B, e^B - I_n$ est nilpotente

c) $\forall B$ est diagonalisable

$\hookrightarrow$ j'ai eu comme indication de montrer
que $B = B_1$ avec $e^{B-B_1} = I_n$

3) Soit $A \in M_n(\mathbb{C})$ diagonalisable, $(\mu_1, \dots, \mu_p) \in (\mathbb{C})^p$ les valeurs propres de A .

a) Déterminer un polynôme, $\forall h \in \mathbb{I}1, p\mathbb{I}$,

$$P(\mu_h) = e^{\mu_h}$$

b) $M_q \nmid \text{polynôme}$, $Q(A) = P(Q(D))P^{-1}$

4) Soit exp: $M_n(\mathbb{C}) \rightarrow GL_n(\mathbb{C})$ (admis)

$$D = \begin{pmatrix} -1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \ddots & & \\ \vdots & & \ddots & \\ 0 & \dots & 0 & -n \end{pmatrix} \in M_n(\mathbb{C}) \dots$$

a) M_q est inversible

b) Soit λ une vp de $B \in M_n(\mathbb{C})$,
 $M_q e^\lambda$ est une vp de e^B

c) Est-ce qu'il existe une matrice B de $M_n(\mathbb{R})$,
 $e^B = D$?

d) que dire de l'application exp?
 (très vague: non surjectivité attendue)

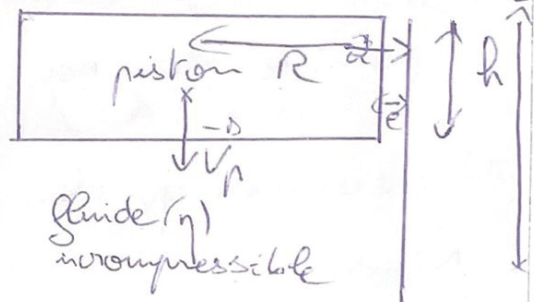
Commentaire : aides et comportement de l'examinatrice/teur, beaucoup d'aide ou personne mutique, quelles indications et sur quelles questions, questions de cours supplémentaires ? Calculatrice autorisée ou pas, sujet ressenti facile ou pas, évaluation de la performance

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 4	Nom examinatrice/teur :	E	Physique	C	X
	Lieu de passage :	P	Maths	O	ENS
	Date de passage :	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	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...

Sous l'effet d'une force $\vec{F}$ le piston a une vitesse uniforme $\vec{V}_p$ constante.

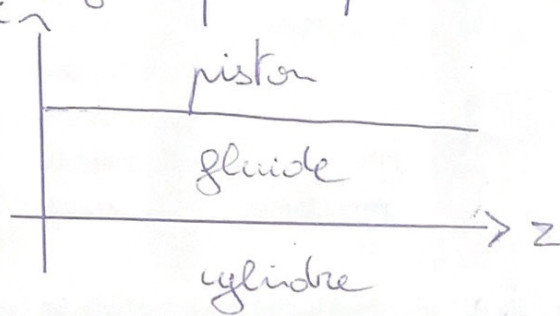
↑
cylindre



- 1) Simplifier le champ de vitesse dans le fluide avec des approximations
- $e \ll R$
 - $\vec{v} = \vec{V}_p$ après le piston (on néglige tous les effets de bord)
 - $\vec{v} = v(r, \theta, z) \vec{e}_z$ après le piston et le cylindre en négligeant les effets de bord pour $\vec{e}_z \otimes$ incompressible

2) On étudie l'écoulement entre le cylindre et le piston.

Justifier qu'on puisse se ramener à :



$e \ll R \Rightarrow$ on néglige le rayon de courbure.

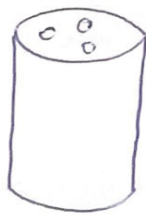
3) Déterminer $\vec{v}$ à l'aide d'un bilan de quantité de mouvement à une tranche de longueur de $\Delta P_{0,1}$

4) Déterminer q_v de 2 manières puis R_{hyd}

5) A.N. (je n'ai plus les volumes)

6) Déterminer $\vec{F}$ (PFD avec $\sum \vec{f} = \vec{0}$)
 $\Rightarrow \vec{F} = -\vec{F}_{visq}$

7)



Combien de trous de rivets pour avoir un système équivalent.

On rappelle $R_{hyd} = \frac{8\eta l}{\pi r^4}$

$\rightarrow$ résistances en parallèle

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