

Tp de physique.

J'ai eu un tp sur un moteur à courant continu alimenté par un hacheur 4 cadrans. Examineur très sympa qui venait rapidement à ma rescousse mais qui semblait connaître approximativement son TP. Lors d'une manip, le sujet proposait de modéliser la charge par une simple résistance, or je me rend compte que finalement l'intensité traversant la charge n'a même pas le temps de s'établir, il n'y a limite même pas des arcs d'exponentielle mais des simples droites. Je suis donc perplexe et dis à mon Examineur que la modélisation par une simple résistance me semble... limitée et je lui propose de rajouter une bobine, il est d'abord surpris puis a le regard perdu pendant 10 secondes, et me dit que finalement c'est une bonne idée. Après lui avoir proposé la bobine, il est directement allé noter qq chose sur sa feuille, soit c'était pour me mettre un bon point, soit pour changer pour le prochain candidat j'imagine. Ensuite je lui demande lors d'une autre manip de mesurer des moyennes d'un signal directement sur l'oscilloscope, il appuie sur des boutons et me montre un chiffre qui devrait être la moyenne du signal, or le signal est une sorte de créneau  $\pm 20$  V et le nombre affiché est 34V.. Je lui signale qu'il y a potentiellement un problème et il m'affiche finalement réellement la valeur moyenne du signal. Ces 2 incidents m'ont fait perdre pas mal de temps. Sinon examineur bienveillant. Il était impossible d'imprimer des courbes, il me demandait régulièrement de retracer certaines courbes d'oscilloscope sur papier millimétré.

## Debrief journée 2 oral ENS Lucas :

- TP S2I :

Système : je n'ai plus le nom, mais en gros un moteur fait tourner une courroie crantée qui va permettre le déplacement linéaire d'un chariot. Celui-ci possède deux côtés : un

Sujet en parties :

1. Prise en main du système, question capteurs et actionneurs
2. Schéma cinématique et hyperstatisme → étudiez les contraintes induites de vous même → pas demandé sur le sujet, mais à l'oral si
3. Partie posée telle quelle : Faire des essais en boucle ouverte, faire des observations et les justifier, puis conclure. Bah on perd pas de temps et on passe à la suite en attendant le prochain passage du jury...
4. Schématiser le bloc motoréducteur et calculer sa fonction de transfert → les équations du MCC étaient à « retrouver » avec un schéma bizarre... Les connaître c'est bien aussi
5. Réglage d'un correcteur PI que j'ai pas très bien réussi. Apparemment il fallait tester des jeux de valeurs et voir quand ça marchait le mieux, mais c'était jamais terrible.

Le jury est pas passé souvent (1 fois par heure) et la dernière fois c'était le débrief final pour me dire de m'en aller. Donc avancez vraiment de votre côté, les attendez pas ; je me suis retrouvé à alterner pendant les deux dernières heures entre les questions 9 à 18, puisque certaines dépendaient d'autres que je n'avais pas trouvées...

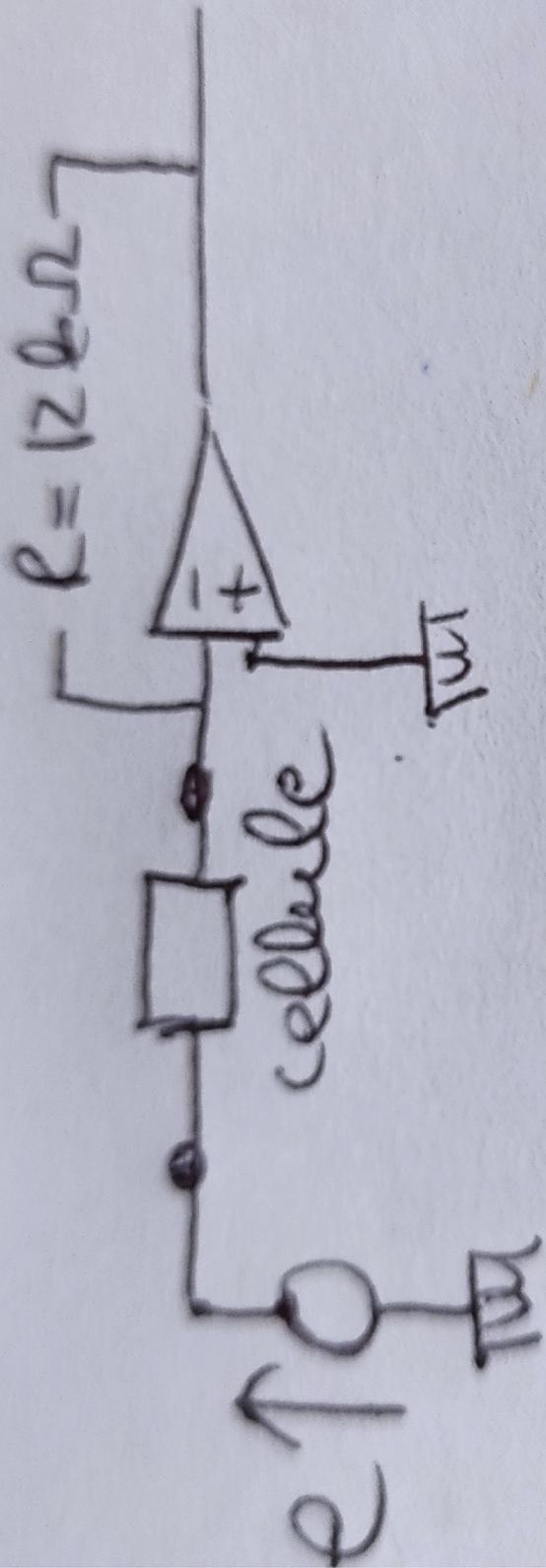
- TP Physique :

Mon examinateur était génial, il est passé trois fois sur les 3h et m'a installé la plupart du matériel au départ en me disant qu'il le faisait pour que je puisse avancer au max. Au final, j'ai pu finir le TP du coup. C'était un truc complètement bizarre mais assez intéressant sur une cellule photoélectrique. J'ai proposé des calculs d'incertitude au départ mais l'examineur m'a explicitement dit de ne pas les mener.

1. Réglage d'un bloc émetteur (bleu)/collimateur (émetteur au foyer), Après avoir diaphragmé le faisceau, on déplace la cellule en incidence normale pour conclure à la constance du flux lumineux surfacique.
2. Étude de l'influence de l'ouverture du diaphragme sur le courant émis par la cellule. On trouve une loi quadratique.

\*\*\*Tous les tracés se font sur papier millimétré\*\*\*

3. Influence de la puissance lumineuse incidente sur ce courant. On la fait varier avec des « densités » ? (Espèces de lentilles qui bloquent plus ou moins la lumière en fonction d'un indice). On trouve une loi linéaire.
4. Tracé de la caractéristique de la cellule pour une puissance incidente nulle, puis avec une ouverture minimale du diaphragme. On trouve qqch qui ressemble à une diode. Pour ça, on se branche sur un circuit ALI que je joins et on fait des mesures avec  $e$  (signal envoyé par le GBF) un offset variant entre -1,5 et 1,5 V, variant par pas de 0,25V quand  $e$  négatif puis 0,1V quand  $e$  positif. On trouve le rendement maximal de la cellule aux alentours de 7 %. Pas très rentable cette histoire.



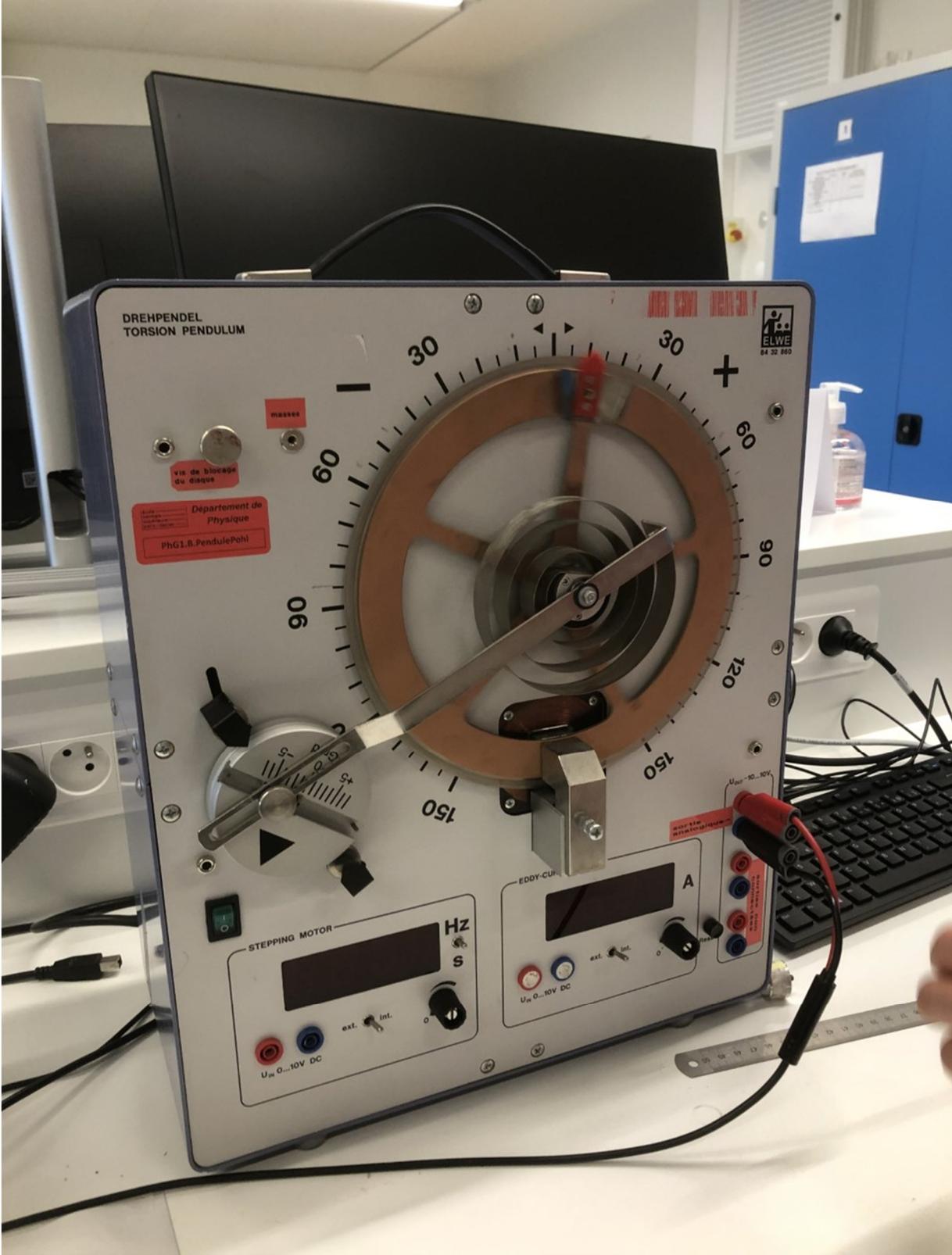
J'ai passé mon tp dans une salle un peu à part avec un autre candidat parce que nos systèmes faisaient un peu de bruit.

Je devais étudier une sorte d'oscillateur que je n'avais jamais croisé avant.

Pas mal de paramètres à déterminer, des petits TMC à poser, trouver la fréquence propre, penser au décrétement logarithmique pour la dernière question de la partie 1.

« Courbe de resonance » en partie 2, j'ai faillis partir sur un bode, mais en fait pas nécessaire amplitude = f(fréquence) suffisait.

Globalement le tp était finissable et faisable, les examinateurs étaient sympa.



## Résonance d'un pendule en rotation

Vous disposez d'un pendule rotatif "instrumentalisé" possédant une sortie analogique permettant de connaître la période et l'amplitude des oscillations en fonction du temps. Le mouvement du disque sera visualisé sur l'oscilloscope dont la base de temps ("Acquire") sera réglée en mode défilement ("Défil."). Il sera aussi possible, le cas échéant, d'introduire des frottements fluides par l'intermédiaire d'une bobine parcourue par un courant d'intensité  $I$ .

### I/ Etude en régime libre

- Dans un premier temps, on étudiera le système de détection de repérage de l'angle.
- Proposez une expérience simple permettant de mesurer la constante de raideur  $C$  du ressort spiral.
- Proposez un modèle théorique pour le mouvement du pendule libre sans frottements (on négligera les frottements sur l'air et au niveau de l'axe dans un premier temps). Mettez-en œuvre une expérience simple permettant de mesurer le moment d'inertie total  $J$  du pendule. Y a-t-il une dépendance avec l'amplitude initiale ?
- Faire circuler un courant d'intensité  $I$  quelconque dans la bobine. Observations. Expliquer brièvement l'origine des frottements fluide produits par la bobine. Compléter l'équation différentielle précédente.
- A l'aide du tracé d'un graphe, montrer que le coefficient de frottement  $\lambda$  est proportionnel à  $I^2$ .

*Remarque :* pour une écriture plus normalisée des équations, il sera en général préférable de travailler avec les paramètres usuels :  $\omega_0^2 = \frac{C}{J}$  et  $2\lambda = \frac{f}{J}$

### II/ Etude en régime forcé

- Compléter l'équation différentielle précédemment obtenue, en incluant cette fois-ci le mouvement forcé produit par l'intermédiaire du moteur.
- Tracer une courbe de résonance. Discussion sur le cas des faibles et des hautes fréquences.
- Calculer le facteur de qualité de cet oscillateur de plusieurs manières différentes. Incertitudes.

NOM / PRENOM					
Ψ 2 0 2 2	Nom examinatrice/teur :	E	Physique	C	X
	Lieu de passage : ENS Saclay	P	Maths	O	ENS X
	Date de passage : 17/07	R	SII	N	Mines
		E	Français/Philo	C	Centrale
	Durée de préparation : 0 min	U	LV1	O	CCINP
	Durée de passage : 3 h	V	LV2	U	Petites Mines
	Calculatrice autorisée (oui) / non	E	TIPE	R	TPE/EIVP
	Ordinateur fourni : oui / (non)		TP Phys/Chimie	X	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...

### TP de physique:

On était par groupe de 8, un examinateur pour 4 (donc deux examinateurs en tout mais ils s'étaient restreint à 4 chacun).

Je suis tombé sur les ultra-sons.

Globalement, je devais tracer la réponse fréquentielle du couple émetteur-récepteur, trouver fréquence de résonance, facteur de qualité (44!). C'était un filtre passe-bande très sélectif. Après il fallait étudier l'influence de la distance sur l'amplitude et le déphasage pour trouver la célérité de l'onde.

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 était sympa, ~~et acquies~~  
N'oubliez pas pour le critère de Shannon, c'est  
la  $f_{max}$  dans le signal et pas juste  $f_0$  (différent  
pour un signal triangulaire en effet)