

Rapport des oraux

Timothée SAMANOS

PC* 2024/2025

1 Introduction

Série 2 pour Mines Pont et Série 3 pour Centrale.
TIPE au début de la Série 3 (le lundi de Centrale)

1.1 Intendance

Série 2 (Mines) : logé chez de la famille, le centre des oraux était dans Paris (Chimie Paritech), très bien desservi en métro. Pas de problème pour y aller. Fortes chaleurs lors de cette semaine, mais quelques salles étaient climatisées et ils proposaient de l'eau fraîche à l'accueil.

Série 3 (Centrale) : Dans des appartements de centrale proposés à quelques admissibles (Via Césal). Chambre très agréable, spacieuse et au calme. Possibilité de manger matin midi soir dans les différents restaurants universitaires.

2 Série 2 : Mines Pont

4 oraux sur les 2 premiers jours de la semaine et un TP le samedi après midi sur le site de Saclay. Le rythme est peu intense, on a le temps de faire d'autres choses en attendant entre les oraux. J'ai eu de la chance d'être dans le centre de Paris surtout à côté du jardin du Luxembourg pour pouvoir se poser au frais.

2.1 Français

Texte : Je ne retrouve pas le texte mais c'était un texte sur le jugement, le malin et presque vicieux plaisir de trancher (l'auteur ne faisait que critiquer cette envie de classer en 2 parties distinctes le monde : le Mauvais d'un côté et le Bon de l'autre). L'homme se met naturellement à chaque fois du côté du bon. Manque d'objectivité de la part de chaque individu qui réfléchit comme ceci. Elias Canetti insiste ensuite sur le caractère naturel du jugement qui serait alors instinctif. Pour finir il cite des conséquences possible d'un jugement, allant de la tension entre différents groupes à des conflits armés violents.

Commentaire : Après cette vision très pessimiste sur le jugement j'ai décidé de problématiser afin de pouvoir remettre en valeur ce processus qui peut être fructueux. Problématique : Devons nous donc essayer de réprimer cet instinct de jugement ?

I Le jugement est parfois source de conflit (2^{de} Guerre Mondiale, débat politiques virulents, rap contendres)
II Cependant le jugement utilisé à bon escient peut être fructueux (explication du principe du débat et éloge de la capacité d'écoute et de compréhension (thèse Hannah Arendt), le jugement prend alors un autre dimension et permet de remettre en cause les avis des personnes et de faire avancer le monde)

III Par quels moyens pouvons nous donc prioriser cet aspect fructueux du jugement ? L'éducation (Propos sur l'éducation ALAIN), favoriser le débat SPINOZA (aspect survolé car en lien avec le thème de l'année), par l'autorité Page de Philosophie Arendt.

Questions à la fin de la présentation : Rien sur le commentaire, les questions visaient principalement à préciser des aspects précis du texte que j'avais moins bien restitués. 1 question sur la tonalité du texte (l'auteur critiquait fortement le concept du jugement et l'examinatrice essayait de me faire dire un mot que je n'ai pas trouvé, elle essayait de m'orienter : à quoi ce genre de texte peut vous faire penser (j'ai répondu à

un débat politique)). L'examinatrice reprenait des passages du texte (1 phrase) et me demandait d'expliquer plus précisément un verbe/un mot et d'expliquer son utilité dans la stratégie argumentative de l'auteur. Les questions n'étaient pas simples et l'oral s'est fini sur une réponse de ma part... bien évidemment toujours sans validation de la part de l'examinatrice!

Commentaires perso : Premier oral de la semaine, petit retard de l'examinatrice avec l'élève précédent. Passage dans une petite salle d'info. Bouchons d'oreille INDISPENSABLES, j'étais très proche de l'élève qui passait quand je préparais. Dictionnaire autorisé mais pas de problème de vocabulaire ici.

L'examinatrice était de marbre : malgré une grande sympathie en proposant de l'eau et présentant les modalités de l'oral en début de préparation, pendant l'oral une autre personne me faisait face. Aucun signe d'acquiescement, ni de déception ne pouvait se lire. Elle prenait des notes (ou cochant des choses) sur une tablette.

Conseils aux prochains : développer un socle solide de culture (je l'ai fait à l'aide des textes de Mr LEGALL et malgré le fait que je n'ai pu en utiliser que 2 ici, ses 20 textes de l'année balayent à peu près tous les thèmes possibles et il est toujours possible de se raccrocher à eux) avec des exemples d'auteurs/ de peintures/ de sculptures.

2.2 Anglais

Texte : How small Chinese AI start-up Deepseek shocked Silicone Valley

Source : The Financial Times

Texte sur l'émergence rapide de cette startup, dont le patron est Liang (considéré comme un héros dans son pays). Cette émergence est non seulement rapide mais aussi moins coûteuse que le développement des algorithmes d'OpenAI ou encore Gemini. De plus, cette IA est transparente avec ses utilisateurs, dévoilant les codes précis faisant fonctionner l'IA. Enfin, questionnement sur la longévité de cette entreprise.

Commentaires perso : Oral passé dans une énorme bibliothèque assez impressionnante, les locaux étaient magnifiques. Examinatrice très bienveillante et ouverte à la discussion dès les premiers instants de l'oral (elle a rebondi sur mon accroche), c'était très agréable de se sentir écouté ainsi. L'échange ensuite était assez dynamique : 2 questions sur les IA : "ça ne sert à rien de donner des devoirs aux enfants, car ce sont les IA qui les font à leur place" (1er ministre français) Etes-vous d'accord? Comment rendre l'usage de l'IA intéressant et productif?

Ensuite questions sur mon orientation en tant qu'ingénieur : domaine, pays pour le stage à l'étranger. J'ai su répondre à tout, son but n'était pas de me mettre en difficulté mais réellement de créer un échange.

2.3 Physique :

Question de cours : Plasma peu dense : conductivité, équation de dispersion, fréquence de coupure, ordre de grandeur. 15 min de préparation et 15 min de présentation.

J'ai proposé un plan qui suivait ce que l'énoncé suggérait.

Question sur les ordres de grandeur, l'examinateur m'a demandé de faire une application numérique pour vérifier et m'a demandé de citer un exemple de plasma peu dense et son utilité.

Exercice à chaud : Interférences.

C'était à peu près ce schéma, sauf que l'axe optique n'était pas centré sur le centre des lentilles (justification apportée de la part de l'examinateur : en pratique on arrive jamais à le centrer parfaitement) et la source était une lumière blanche et était étendue.

Une image avec des raies verticales était fournie et permettait de faire des mesures grâce à une échelle. (On obtenait comme pour le Michelson en éclairage en lumière blanche).

1) Calculer la position du centre de la figure d'interférences et calculer a .

2) Trouver L_c

(3 et 4 non abordées)

Indications : 1) J'ai décidé en accord avec l'examinateur de recentrer dans un premier temps l'axe optique et de considérer une source ponctuelle pour pouvoir faire des calculs plus simples. Après la détermination de la différence de marche dans ce cas simple, on pouvait ensuite trouver celle qui nous intéressait réellement en faisant un delta de delta.

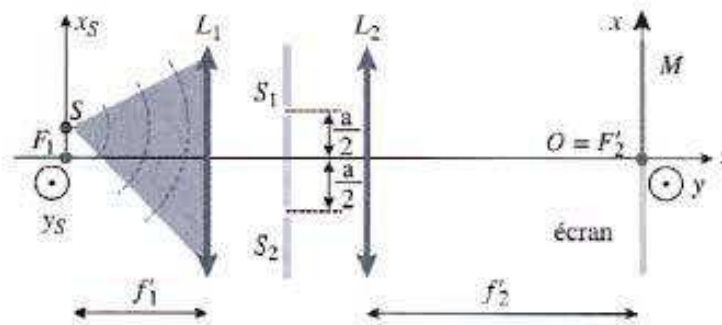


FIGURE 1 – Schéma

2) Discussion sur Lc. ATTENTION, il ne faut pas la lire directement sur la figure, mais pour cela repasser par l'ordre d'interférence pour remonter à Lc.

2.4 Maths

Ex 1 : (15 min de préparation)

$$\int_0^1 \frac{1}{t^3 + x^3} dt$$

FIGURE 2 – Intégrale fournie

- 1) Montrer que f est définie et continue sur $]0; +\infty[$
- 2) Limite de f en $+\infty$ et trouver un équivalent.
- 3) Limite de f en 0 et trouver un équivalent.

Ex 2 : (A chaud)

Proba : Le nombre d'enfants dans une famille suit une loi de Poisson de paramètre λ . On précise qu'il y a équiprobabilité d'avoir une fille ou un garçon. On note A="la famille n'a aucun garçon".

Calculer $P(A)$

Indications Ex 1 : 1) Se placer sur $]a; +\infty[$

2) Théorème CV dominée pour lim. Pour équivalent factoriser par $1/x^{**3}$ puis CV dominée encore pour montrer que c'est équivalent à $1/x^{**3}$

3) Limite en minorant par qqchose qui tend vers $+\infty$: on minore par $1/(t+x)^{**3}$. Pour équivalent : voir partie Commentaires.

Ex 2 : Formule proba totale avec $(X=n)$ en SCE (X comptant le nb d'enfant dans une famille) et en numérotant F_1, F_2, \dots, F_n pour avoir à chaque fois des filles.

Commentaires : Examineur assez spécial, qui m'a énormément laissé réfléchir par moi-même, alors que je proposait bcp de solution pour traiter les problèmes. Les difficultés sont apparues au niveau des équivalents (celui en $+\infty$ était assez vite réglé au final) mais celui en 0 était une autre affaire. On a sauté la question 3 après 10 min de recherche (où je me sentais un peu seul) pour faire l'exercice de probas. La difficulté que j'ai rencontré a été dans un premier temps de bien modéliser le problème mais l'exercice n'a pas pris beaucoup de temps au final. Aucune aide sur cet exercice, à part "essayez de mieux modéliser". On est ensuite revenu à l'équivalent en 0 et il m'a indiqué d'essayer de factoriser. J'ai ensuite décomposé en éléments simples et après avoir suggéré d'utiliser $1+j^{**2}+j^{**3}=0$ (ce qui faisait avancer l'exercice), l'examineur s'est un peu énervé car il voulait que j'utilise sa technique... que je ne comprenais pas ! La fin de l'oral approchait et donc nous avons sauté cette étape et il m'a demandé ce que j'aurais fait par la suite. Je me rends maintenant compte

qu'il aurait fallu multiplier par le conjugué (car le dénominateur était complexe et le ln complexe n'est pas possible) donc j'ai laissé la question sans réponse.

2.5 TP Physique :

Sujet :

Partie I : théorie

1) Rappeler la def de n . Ordres de grandeur connus.

2) Il fallait établir les coefficients de réflexion et de transmission entre 2 milieux (n_1 et n_2) séparés par un dioptré (les relations de passages étaient fournies)

Suite des questions avec des expressions fournies et il fallait comprendre ce qu'était R parallèle (R//) et R orthogonal.

6) Incidence de Brewster il fallait trouver i_B théorique (ils expliquaient que pour i_B on coupait la composante parallèle au plan d'incidence)

Partie II : Partie expérimentale

On disposait d'un laser, d'un polariseur, d'un wattmètre optique (qui permettait de mesurer l'intensité lumineuse du laser reçue) et d'une lame de verre fixée sur un support rotatif avec vernier (un peu comme celui d'un gonio).

C'était un TP où il fallait trouver tous les protocoles par soi même et les mettre en application par la suite.

Expliquer comment mesurer expérimentalement l'angle (utilisant le vernier) PROTOCOLE 1

Utilisant le concept de l'incidence de Brewster, régler le polariseur de façon à ce que l'onde incidente soit contenue dans le plan d'incidence. PROTOCOLE 2

Une fois le polariseur réglé, PROTOCOLE 3 qui consistait à tracer R// en fonction de i_1 .

PROTOCOLE 4 En utilisant une méthode analogue, tracer R ortho en fonction de i_1 .

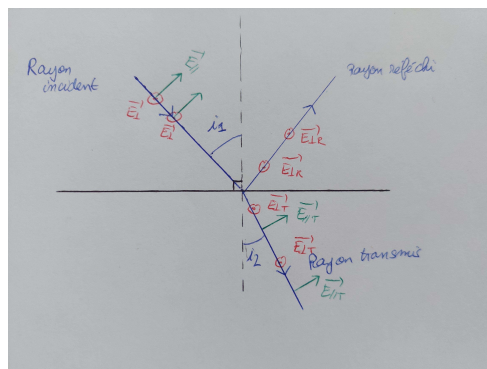


FIGURE 3 – Explication R// et R ortho

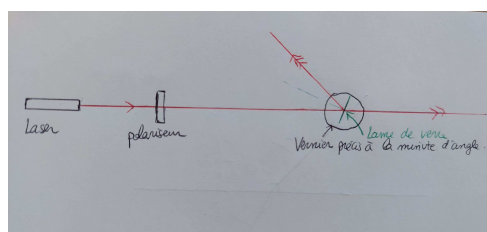


FIGURE 4 – Montage expérimental

Remarques :

Partie I :

Pas de difficulté au début, puis c'était bien plus difficile pour l'incidence de Brewster (où l'on devait montrer qu'il existait bien un angle pour lequel $R_{//}$ était nul). (ils donnaient les expressions de $r_{//}$ et de r_{ortho})

Partie II :

L'examineur est très peu venu (il est arrivé pour la 1ère fois au bout d'une heure) et a pris un temps fou à m'expliquer le fonctionnement des éléments, qui étaient bien sûr inconnus mais assez intuitifs. Il posait en même temps des questions annexes (ordre de grandeur de la puissance rayonnée d'un laser, qu'est ce qu'un calibre...) auxquelles j'ai bien répondu.

J'étais bloqué sur la théorie et donc je n'ai pu faire d'application numérique théorique donc j'étais à ce moment bloqué. J'en ai profité pour préparer la suite autant que je pouvais.

Finalement 1h avant la fin il revient me voir pour savoir mes premiers protocoles. La mesure de l'angle n'a pas posé problème, cependant le protocole 2 plus. Il est reparti pour me laisser réfléchir "pendant 5 min". 20 min après il est revenu et je lui ai expliqué la bonne démarche (il fallait trouver tout d'abord un minimum d'intensité en bougeant le plateau puis à cet angle fixé, il fallait bouger le polariseur afin de trouver un nouveau minimum).

Une fois ce réglage fait nous pouvions alors tracer $R_{//}$ en fonction de i en prenant des angles variant de 10 à 80° environ.

3 Série 3 : Centrale

TP de chimie, et épreuves étalées sur toute la semaine avec un rythme plus soutenu que pour les oraux de Mines.

3.1 Physique-info :

Sujet :

Livre qui se ferme, on avait 1 vidéo et un script Python à compléter.

1) a) Démontrer l'équation suivante (Donnée : $Joz = ma^{*2/3}$) :

$$\frac{d^2\alpha}{dt^2} = -\frac{3g}{2a}$$

b) Estimer numériquement la valeur de α (à l'aide d'ordre de grandeurs sur une vidéo)

2) a) Trouver la relation de récurrence sur $\alpha[i]=\alpha(t=idt)$ (avec $0 \leq i \leq N-1$), en exprimant $\alpha(i+1)$ en fonction de $\alpha(i-1)$ et $\alpha(i)$.

b) Rentrer ceci dans le script et tracer $\alpha=f(t)$ et $\omega=f(t)$

Indications : 1)a) TMC

2)a) Faire soit des DL soit des taux d'accroissements. Ayant choisi la 2ème méthode, j'ai trouvé au final :

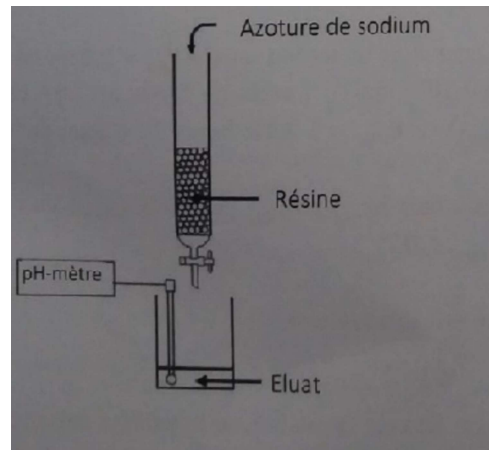
$$\frac{\alpha((i+1)dt) + \alpha((i-1)dt) - 2\alpha(idt)}{(dt)^2} = -\frac{3g \cos(\alpha(idt))}{2a}$$

Remarques : Le temps est passé à une vitesse folle et je n'ai pas eu le temps de faire les 5 questions prévues, ce qui est normal mais j'ai l'impression que le colleur voulait surtout que je passe du temps sur la question 2, sur laquelle il m'a un peu aidé.

3.2 Chimie-info :

Sujet :

Partie A : Synthèse de N_3^- avec le montage suivant :



Q1) Expliquer la synthèse (avec des infos données dans les docs) et expliquer la raison d'une dernière étape avec de l'eau injecté par le haut.

Q2) Déterminer le pH d'une solution de NH_4^+ et de N_3^- montrer qu'il ne dépend pas de la concentration.

Q3) On prélève 10mL de l'éluat qu'on dilue 10 fois, on la note S1. On prélève 20mL de S1 que l'on mélange avec 50 mL de I2. On titre la solution obtenue par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

On reprend 10mL de S1 que l'on titre par de la soude à 0,1 M. On donne V_{eq} avec un suivi pH-métrique. Définir et calculer le rendement de la synthèse.

Partie B : Orga

(molécules compliquées)

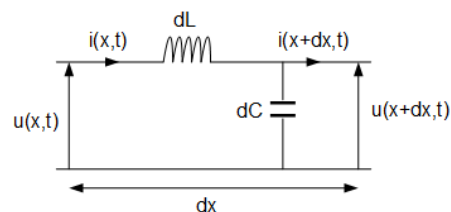
5 questions : trouver des conditions de synthèse de la molécule, développer des mécanismes.

Remarques : Q3) Assez longue à faire, il faut être très méthodique et clair dans son esprit pour réussir cette question.

La colleuse était très à l'écoute, et n'hésitait pas à donner un petit coup de pouce en cas d'un besoin d'une petite aide. C'était très agréable. Aucune trace d'info dans l'oral : l'ordi était juste allumé à côté sur le bureau (Pyzo n'était même pas ouvert!)

3.3 Physique :

Sujet : Câble coaxial.



Q1) Déterminer les équations de propagation sur i et sur u . Définir c et application numérique. (on avait $dL = \lambda dx$ et $dC = \gamma dx$)

Q2) Définir Z_0 , l'impédance du câble, AN.

Q3) On sépare deux câbles coaxiaux par une résistance de 1 kohm. Définir et exprimer les coefficients de réflexion et de transmission du système.

Remarques : Q2) On trouve un cinquantaine d'ohm pour la résistance du câble.

Colleur très intéressé par les justifications profonde de la physique derrière, plutôt par l'idée globale que par les calculs précis. L'oral était très court j'ai trouvé, c'est parfois frustrant de s'arrêter aussi tôt dans l'exercice, il faut vraiment tout faire pour "séduire" l'examineur en peu de temps.

3.4 Maths Info :

$$P_i(X) = (X + 1)^i \cdot (X - 1)^{n-i}$$

A est une matrice dans laquelle on exprime les coefficients de P_i dans la base canonique. Q1) On se place pour $n=2$, déterminer A, ses éléments propres, A dz ?

Q2)

Q3) Montrer : (Pas sûr mais dans l'idée c'était la même forme, avec un -1 à la puissance k peut être...)

$$a_k = \sum_{p=0}^k \binom{i}{p} \binom{n-i}{k-p} (-1)^{k-p}$$

Q4) Créer une fonction $a(i,j,n)$ qui calcule les coefficients $a_{i,j}$ et une autre $S(i,j)$ qui calcule le polynôme :

$$\sum_{i=0}^n a_{i,j} \cdot P_i$$

Q5) Déduire de l'exécution du programme (pour $n=5$ et $n=10$, $0 \leq j \leq 5$) une conjecture sur l'expression de S

Q6) On considère que la conjecture est juste. Calculer ainsi la matrice A^{**2} .

Remarques : Oral assez agréable, le colleur avait compris que je savais faire les sous espaces propres donc nous n'avons pas perdu de temps dessus pour vraiment se concentrer sur la suite de l'oral. J'ai pu faire tourner l'algorithme que j'ai créé dans son entièreté (même les bibliothèques n'étaient pas importées) et ainsi poser une conjecture. (qui était $2^n \cdot X^j$)

3.5 TP de Chimie :

Partie A :

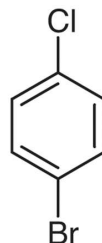


FIGURE 5 – 1-bromo-4-chlorobenzène

Partie orga, il y avait un protocole précis à suivre de synthèse d'organomagnésien puis 3 étapes encore pour

former un alcène.

Appel n°1 : Préciser la verrerie que vous allez utiliser pour chaque prélèvement et expliquer précisément pourquoi.

Q1) Commenter la sélectivité sur le Br plutôt que le Cl.

Q2) Faire le mécanisme (de l'organomagnésien jusqu'à l'alcène final)

Q3) Calculer le rendement de la synthèse global.

Q4) Appel n°2 commenter l'analyse IR/RMN que vous ferez avec l'examinateur.

Indications : Il fallait faire énormément de tableau d'avancement pour trouver qui était limitant pour prouver si la verrerie utilisée devait être précise ou non.

Partie B : Titrage du magnésium (vérification de la pureté). Acide sulfurique + magnésium que l'on dissous à l'intérieur. Puis dilution de la solution. On titre par de la soude.

Appel 3 : Proposer une méthode de titrage adaptée.

Q5) Déterminer le titre et remonter à la pureté du magnésium.

Remarques : TP qui s'est très mal passé, non pas à cause du stress parce que j'étais plutôt calme mais plutôt à cause de l'examinateur qui semblait avoir quelque chose contre moi. A chaque passage de sa part, il y avait un détail qui n'allait pas et il prenait plaisir à me le faire comprendre d'une manière assez viscieuse. En parallèle de cela, ma synthèse ne se lançait pas, donc il a fallu que je la lance dans un petit tube à essai (ce qui a pris 10 min à touiller et ne pouvant rien faire d'autre) pour l'incorporer par la suite au reflux. L'examinateur venait de temps en temps me voir pour me dire simplement qu'il fallait persévérer.

Je voulais aussi faire la partie titrage en parallèle (parce que les parties étaient indépendantes) et c'est là que j'ai commencé à avancer quasiment à la même vitesse dans les 2 parties... sauf qu'il ne me restait plus que 30 min ! J'ai eu conscience qu'il fallait faire alors un choix et j'ai lâché la partie orga pour me rendre compte 2 min plus tard que je m'étais trompé sur la dilution pour le titrage, j'ai donc dû tout recommencer depuis le début. Les 3h de tp se sont donc finies avec 2 valeurs de conductimétrie relevées et rien en chimie orga... assez terrible et décevant.

Conseil pour les suivant : se concentrer sur 1 partie (théorie + pratique) et faire l'autre de manière théorique, je pense que c'est la meilleure stratégie.

3.6 Anglais :

Texte : Texte sur D. Trump : un conflit d'intérêt entre les patrons des grandes entreprises tech qui veulent juste des skilled workers et Trump qui veut prioriser les américains natifs. Le débat tourne autour des H1B visas qui permettent aux travailleurs étrangers de travailler dans ces entreprises tech. Trump critique ce fonctionnement, mais pour créer son propre réseau social : Truth Social il a utilisé une majorité de H1B visa worker.

Commentaire sur en quoi les hommes politiques utilisent souvent l'information comme ils le veulent et comment porter un regard critique sur cette situation.

Remarques : Question de l'examinateur sur le texte : il me demandait ma vision des choses sur des aspects du texte : faudrait il en effet privilégier les travailleurs natifs, n'est ce pas le rôle d'un pays de privilégier ses citoyens. On a ensuite parlé de la fuite des cerveaux actuelle aux US, après être revenu sur l'hyprocrisie de Trump qui s'annonçait totalement contre les H1B visa mais qui s'en sert in fine.