

Retour Oraux PT

Antonin Hareng

Juin - Juillet 2025

Puisse ce document fournir quelques informations utiles à mes professeurs et aux futurs taupins qui passeront les oraux de la Banque PT.

Pour me contacter, vous pouvez m'écrire à : antonin.hareng@pm.me

Table des matières

1 Oraux à l'X	4
1.1 Orientation sur le campus	4
1.2 Visite Médicale	4
1.3 Informatique	4
1.4 Épreuves sportives	5
1.5 Analyse de Documents Scientifiques (ADS)	6
2 Oraux à l'ENS	7
2.1 TP de SI	7
2.2 Maths I	10
2.3 Oral de Physique	11
2.3.1 Exercice 1	11
2.3.2 Exercice 2	11
2.4 TP de Physique	12
3 Oraux aux Arts et Métiers	16
3.1 Oral de SI	16
3.2 Anglais	16
3.3 Maths II	16
3.3.1 Partie Informatique	16
3.3.2 Partie Mathématiques	17
3.4 Espagnol	18
4 Oraux Mines-Télécom	19
4.1 SI	19
4.2 Entretien	21
4.3 Anglais	21
4.4 Maths	21
4.4.1 Exercice 1	21
4.4.2 Exercice 2	21
5 Approche - Mentalité - Ressentis	23
6 Remerciements	25

1 Oraux à l’X

18 - 21 Juin

1.1 Orientation sur le campus

Je vous conseille de télécharger l’application IP Campus et rentrer votre salle. Pour l’info et l’ADS, rentrez “PC n ” (PC pour Petite Classe, car la salle donnée sur la convocation n’est pas répertoriée) avec n le numéro de la salle.

1.2 Visite Médicale

Anticipez pour bien remplir tous les documents ! La moindre chose en lien avec votre santé va être passée au peigne fin...

1.3 Informatique

Sujet en 8 questions, 5 examinées en préparation, 3 traitées à l’oral.

Pour un entier $n \in \mathbb{N}$, on appelle collection un sous-ensemble de $\{0, 1, \dots, n-1\}$ dont les éléments ne sont pas consécutifs. On représentera tout ensemble $\{x_0, x_1, \dots, x_{n-1}\}$ par une liste python $[x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]$. On considérera par ailleurs que toutes les permutations d’une collection correspondent au même objet, si bien qu’une collection est seulement représentée par un ensemble ordonné.

1. (a) Écrire une fonction *enumerer*(n) qui renvoie les collections de l’ensemble $\{0, 1, \dots, n-1\}$.

Exemple : *enumerer*(4) renvoie : $[[.], [0], [1], [2], [3], [0, 2], [0, 3], [1, 3]]$

On considère maintenant une liste L d’entiers quelconques, et on s’intéresse aux collections d’indices de cette liste. On dit que la valeur d’une collection de L correspond à la somme des éléments de L dont les indices sont les éléments de la collection. Par exemple avec $L = [-3, 1, 5, 4]$, la valeur de la collection $[0, 2]$ est 2.

Nota : c’est-à-dire $L[0] + L[2]$, information non présente dans le sujet, mais dont la formulation plus claire qu’ici permettait de le comprendre.

- (b) Écrire une fonction *ValMaxCollection*(L) qui donne la valeur maximum des collections de L .
- (c) Décrire une méthode qui permettrait de passer d’une complexité exponentielle à une complexité polynomiale.

(Coeur du sujet)

Soit une liste d’entiers L . On cherche les triplets (a, b, c) de L (d’éléments distincts ou non) tels que $a + b + c = 0$.

2. Écrire une fonction *recherche_naive*(*L*) qui renvoie un tel triplet s'il en existe un, et *None* sinon. Quelle est la complexité ?

On cherche à optimiser la recherche en choisissant judicieusement la valeur de *c*, en considérant les valeurs de *a*, *b* fixées.

3. Écrire *recherche2* qui résout le problème en $O(n^2 \log n)$
4. Écrire *recherche3* qui résout le problème en $O(n^2)$

On modifie le problème. Désormais, on cherche de tels triplets (*a*, *b*, *c*) avec *a* ∈ *A*, *b* ∈ *B* et *C* ∈ *C*.

5. Écrire la fonction correspondante.

Échanges avec l'examineur, idées de réponses

1. (a) Solution proposée : lister les collections de manière récursive. L'examineur m'a fait trouver le nombre minimum de collections (à savoir $2^{n/2}$), et déduire que la complexité était toujours exponentielle.
(b) J'ai fait une recherche de maximum.
(c) Après avoir présenté l'idée d'utiliser la *mémoïsation*, je bloquais donc l'examineur m'a amené à établir une relation de récurrence de la forme :

$$Val_maxi(L, n) = \max\{Val_maxi(L, n-1), Val_maxi(L, n-2) + L[n-1]\}$$

Où *n* représente le rang de balayage dans *L*.

2. Triple imbrication de boucle *for* $\implies O(n^3)$
3. On trie la liste avec un tri fusion, double boucle sur *a*, *b* puis recherche dichotomique sur un entier $c = -(a + b)$ dans *L*.
4. Indication de l'examineur : comment trouver un couple (*a*, *b*) tel que $a + b = 0$ en complexité $O(n)$?

1.4 Épreuves sportives

Niveau préparation, je faisais de la natation toutes les semaines. Avec les copains on a préparé la course sur quelques séances après les écrits.

Le sport c'est bonne ambiance. Donnez vous à fond et amusez-vous !

1.5 Analyse de Documents Scientifiques (ADS)

Mon sujet portait sur les exoplanètes. Le dossier était intégralement sur une tablette. Il s'agissait de plusieurs petits documents, et non pas d'un grand article. Lesdits documents :

- Présentation brève selon une approche historique
- Document infographique présentant les deux types de planètes : Les Gazeuses / Les Telluriques + les sous groupes (Jupiter chaude, Jupiter froide, etc.)
- 2 méthodes d'observation : celle des transits et celle des vitesses radiales
- Photographie d'une exoplanète en orbite autour d'un couple d'étoiles.
- Tableau présentant les planètes du système solaire (période de révolution, distance au Soleil, masse en kg et en masse terrestre, etc.)
- Description de l'effet Doppler
- Graphe affichant les exoplanètes détectées dans un repère (période en jour , Masse de l'exoplanète en masse jovienne)

Échange avec l'examineur

- Quelle est la condition d'observation d'une exoplanète ? (Il s'agit de l'appartenance de la Terre au plan de révolution de l'exoplanète)
- Discussion sur des ordres de grandeur (ODG) : ODG de la vitesse de la rotation d'une exoplanète autour de son étoile, décalage fréquentiel Doppler correspondant et critique sur la précision nécessaire sur les appareils de mesure de fréquence. Discussion sur la distance de ces exoplanètes par rapport à la Terre.
- Avec l'examineur, nous avons pu constater sur un graphe que parmi les quelques 3000 exoplanètes détectées, aucune ne présente les mêmes caractéristiques de masse et de période de révolution que la Terre. Plutôt cool !

Conseils

- Lire les rapports de jury
- Connaître des ordres de grandeurs.
- Pour ma part, je pense aussi que la culture acquise via le contenu de vulgarisation scientifique m'a aidé (merci Veritasium, ScienceEtonnante, etc.)

2 Oaux à l'ENS

2.1 TP de SI

Système de travelling Slider
20 questions

I - Présentation générale

1. Présenter le fonctionnement général du système, sa fonction principale, ses capteurs.
2. En complétant le diagramme fourni, présenter la chaîne d'information et d'énergie.
3. Évaluer numériquement la précision des capteurs. Conclusion avec le CDC.
4. Procéder à deux prises d'origines : une normale et une seconde en intercalant une règle sur le rail entre le chariot et la butée. Commenter.
5. Il s'agissait de faire différents test en mode FOCUS. On envoyait des consignes de valeurs croissantes par incrément de $5mm$ entre 750 et $785mm$ à $2,4m.min^{-1}$. On répétait de manière symétrique avec des consignes de valeurs décroissantes. On relevait la position (finale) à l'aide du comparateur (capteur de position présent uniquement sur le système didactisé) et également à l'aide du codeur. Commentaire ?

Il fallait observer un phénomène d'hystérésis, et expliquer d'où il vient.

II - Hyperstatisme

6. Proposer un modèle de la liaison entre le rail et le chariot.

Au vu de la présence de 8 roues, j'ai fini par proposer 8 liaisons Linéaires Annulaires en parallèle, ce qui semblait satisfaire l'examineur

7. Calculer le degré d'hyperstatisme.

Attention aux mobilités internes !

8. Puis donner une méthode afin de déterminer la liaison équivalente.
9. Il fallait expliquer les contraintes géométriques nécessaires à la réalisation de la liaison.

III – Étude cinématique et asservissement

10. Le slider possède deux configuration d'utilisation. Dans le premier cas, le slider est posé directement sur un support à l'aide de deux pieds aux extrémités du rail. Dans le second cas, le rail est monté sur un trépied. Calculer la vitesse du chariot et donner le solide fixe dans les deux cas d'utilisation.

Dans le premier cas, le rail constitue le bâti et est par conséquent fixe. On trouve un rapport 2 entre les deux cas.

11. Essais en boucle ouverte : analyser la réponse à une consigne en trapèze de vitesse avec $V_{max} = 0.2 \text{ m.s}^{-1}$ et l'accélération minimale.

Il faut remarquer un phénomène de retard, et savoir l'expliquer grâce à des phénomènes de frottement et d'inertie. En plus, il fallait conclure vis à vis du critère "Vitesse Maximale "

12. Proposer un modèle d'asservissement.
13. Observer la réponse à des consignes en BF de $V = 0.2 \text{ m.s}^{-1}$ avec $Kp = 1$ puis 5, 10, 50. Expliquer et conclure les écarts.

Question du jury : Présence d'un écart statique ? Comment évolue cet écart?

14. Idem, mais on règle $Kp = 10$, et on ajoute $Ki = 1, 5, 10$. Analyser et expliquer les résultats.

La présence d'une action intégrale - bien que, lorsque Ki augmente, diminue l'erreur - ne permet pas d'annuler systématiquement l'erreur. On conclut qu'il existe une perturbation en rampe.

IV – Étude du Basculement

15. On se place dans une configuration où l'axe du rail est coplanaire avec celui d'un pied du trépied. On envoie une consigne à la position maxi et à $V = 0.1 \text{ m.min}^{-1}$ (ou m.s^{-1} ?), et il faut observer ce qu'il se passe, relever notamment la position de basculement.
16. On fait l'étude théorique du basculement et on doit retrouver la position de basculement.

17. On se place manuellement à la position de basculement, que se passe-t-il si on lance une consigne en position ? (*évidemment dans le sens où on revient dans la plage de position d'équilibre*). Faire le lien avec la théorie.

Nouvelle composante dans le PFD. L'accélération fait basculer car déplace la position de basculement.

V – Informatique

Je n'ai malheureusement pas pu traiter ces trois dernières questions à cause d'une mauvaise gestion du temps. J'ai juste vu qu'il y avait un programme "*basculement.py*" et un fichier de points au format *.csv* à utiliser...

Conditions du TP Documents fournis dans un dossier "Slider_Eleve" dans lequel on pouvait enregistrer des docs word et excel. Il s'y trouvait :

- 1 vidéo démo
- 1 sujet *.pdf* avec : les questions, Diagramme Exigences, BDD, IBD non remplis et à compléter, DT du moteur (sans précision de quel moteur il s'agissait, mais bon avec un pré-actionneur Pont en H dans le BDD on s'en doute bien...), DT du réducteur à engrenage, du système poulie-courroie, et du codeur incrémental.
- 1 raccourci pour logiciel web du Slider
- 1 code python
- 1 fichier de points au format *.csv*

Remarques Nul besoin de justifier l'importance de cette épreuve. Personnellement, je pense qu'il aurait été utile de :

- Travailler rigoureusement les parties I (présentation générale, détails de fonctionnement des capteurs, etc.)
- Travailler davantage les liaisons équivalentes, la modélisation des liaisons, l'analyse des contraintes géométriques nécessaires à une liaison. Notamment, j'ai ici été déstabilisé du fait qu'il s'agissait de roues sur un rail, mais on peut penser aussi au modèle des galets sur un rail sur la cordeuse. La compréhension de ces exemples peut permettre de mieux s'adapter à de nouvelles situations.
- S'entraîner à faire soi-même la modélisation de son système en TP (schéma cinématique, définition des paramètres géométriques, des actions mécaniques, etc.). Dans nos entraînements, ces modèles étaient souvent donnés alors qu'au TP il faut les produire soi-même.

Je compte sur la relève pour performer sur cette épreuve !

2.2 Maths I

Soit X_1 et X_2 deux variables aléatoires qui suivent une loi géométrique de paramètre p . On pose $q = 1 - p$. On suppose que X_1 et X_2 sont indépendantes. On définit alors les variables aléatoires $U = X_1 + X_2$ et $T = X_1 - X_2$.

1. Donner la loi géométrique, son espérance et sa variance.
2. Donner la loi de U .
3. Donner la loi de X_1 sachant $(U = n)$.
(Jury : *Commentaire ?*)
4. Donner la loi de T .
5. (a) Calculer $cov(U, T)$.
(b) U et T sont-elles indépendantes ?

(Question de cours) Donner un exemple de matrice :

- Diagonalisable et inversible
- Diagonalisable et non inversible
- Non diagonalisable et inversible
- Non diagonalisable et non inversible.

Discussion avec l'examineur

3. Loi uniforme.
4. Indication : par symétrie, on peut se restreindre à l'étude sur $\mathbb{N}$. On trouve finalement :

$$\forall k \in \mathbb{Z}, P(T = k) = \frac{q^{|k|}p}{1+q}$$

5. (a) Indication : Utiliser la formule de König-Huygens dans le sens :

$$E(X_1^2) = V(X_1) + E(X_1)^2$$

- (b) Indication : chercher certaines valeurs de k lorsque $U = 0$. Les valeurs impaires permettent de conclure que U et V sont décorrélées mais ne sont pas indépendantes.

2.3 Oral de Physique

2.3.1 Exercice 1

On réalise l'électrolyse de l'eau pour produire du dioxygène.

On donne : $E^\circ(H_2O/H_2) = 0.00 V$, $E^\circ(O_2/H_2O) = 1.23 V$, constante de Faraday $F = 96485 C.mol^{-1}$.

La surtension à l'anode est $\eta_a = 0.50 V$ et à la cathode $\eta_c = -0.07 V$.

1. Quelle est l'anode et la cathode ?
2. Tracer les courbes intensité-potentiel.
3. Quelle est la tension à vide ?

Pour réaliser l'électrolyse, on branche un générateur de tension $U_G = 3.8 V$. Le montage présente une résistance de 50Ω .

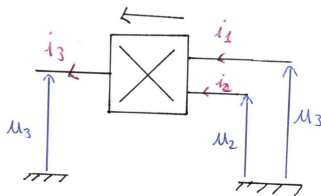
4. Calculer le courant i . En déduire la quantité de matière de dioxygène produite en une minute.

Remarques - Données manquantes

- La valeur du pH , que j'ai fixé à 0.
- La pression partielle du dioxygène. Je prends conscience de ce problème à l'oral en écrivant Nernst, et je commence "alors il y a 20% de O_2 dans l'air donc on prend $P_{O_2} = 0.2 bar$ " ce à quoi répond l'examineur "on suppose qu'on effectue la réaction depuis un long moment et donc c'est $1 bar \dots$ ". Cela fait penser aux hypothèses usuelles sur une pression de travail considérée être à la pression standard de $1 bar$.

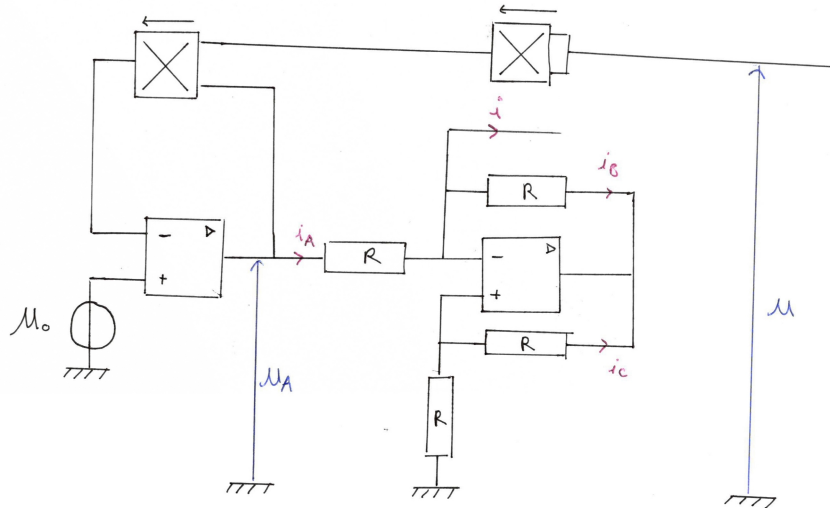
2.3.2 Exercice 2

On donne le fonctionnement d'un multiplieur :



$$\forall i_s, u_3 = K u_1 u_2 \text{ et } i_1 = i_2 = 0$$

On donne le montage suivant.



(J'ai juste un doute sur les sens des entrées inverseuses et non-inverseuses)

1. Exprimer u en fonction de u_A, K, U_0 .
2. Donner la relation entre i_b et i_c . En déduire la relation entre i et u_A .
3. Exprimer le lien entre u et i . Le dipôle ainsi constitué est-il passif ? Linéaire ?

On boucle ce dipôle sur un autre système qui impose $i = A \frac{d^2 u}{dt^2}$. On assimile u à une position et i à une résultante de force.

4. Quel comportement mécanique ce dipôle permet-il de simuler ?

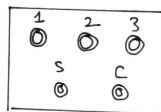
2.4 TP de Physique

Sujet : Caractéristique de dipôles inconnus

Matériel :

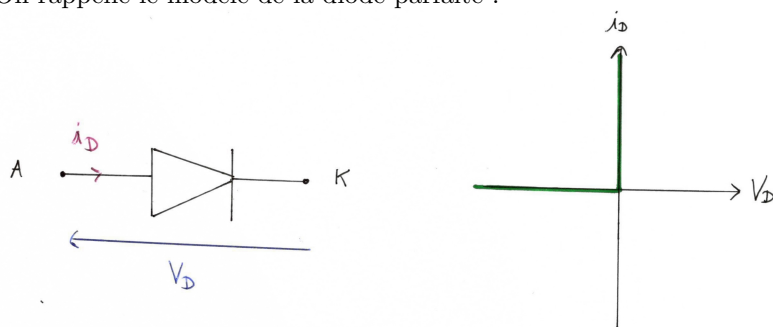
- 1 GBF
- 1 Oscilloscope
- 1 Ohmmètre
- 1 boîte avec les trois dipôles inconnus

Boite

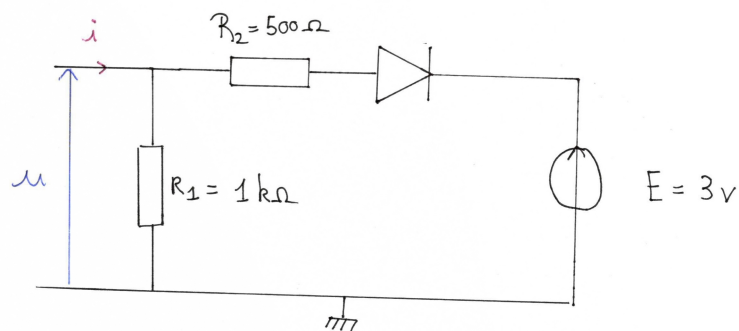


I - Théorie

On rappelle le modèle de la diode parfaite :



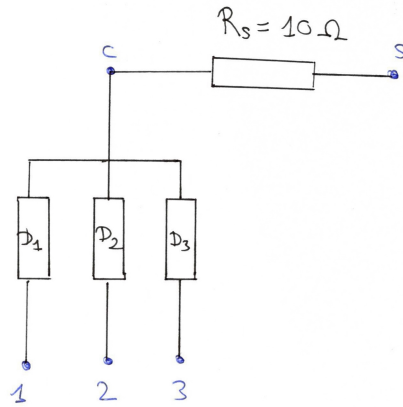
On donne le montage suivant :



Déterminer la caractéristique de ce dipôle sur la plage $-10\text{ V}, 10\text{ V}$.

II - Étude de 3 dipôles

On donne le schéma suivant.



On considère que les impédances de $D1$ et $D2$ sont très grandes devant R_s . $D3$ est l'association en parallèle de composants simple (Résistance, Condensateur, Inductance).

1. (Étude de $D1$ et $D2$) Donner le schéma d'un montage permettant de déterminer la caractéristique de $D1$ et $D2$.

Vérification du montage par l'examineur. Puis question : Le signal choisi a une amplitude crête à crête de 20V, et une fréquence de 100Hz. Donner et justifier la forme du signal que l'on va envoyer.

Réaliser le montage. Observer la caractéristique.
En déduire la structure de $D1$ et $D2$.

2. (Étude de $D3$) Pourquoi l'étude de la caractéristique statique est-elle insuffisante ?
Déterminer la nature puis la valeur des composants de $D3$.

Intervention de l'examineur : Il m'a fait écrire les trois structures possibles. Puis m'a largement guidé sur l'utilisation du ohmmètre.

Pistes de réponses

II-1) La structure de $D1$ et $D2$ était la suivante, aux valeurs des composants près.

II-2) L'utilisation du ohmmètre nous donnait la structure (résistance et capacité en parallèle) et la valeur de la résistance. On pouvait alors faire un montage d'un filtre passe-haut d'ordre 1 et de fréquence de coupure $f_c = \frac{1}{2\pi R_s C}$. L'observation de la fréquence de coupure (par exemple lorsque le filtre déphase de $\frac{\pi}{2}$) donnait la valeur de C .

Commentaires sur l'épreuve

J'ai été un peu frustré. L'examineur a tout expliqué, sans jamais me laisser le temps de développer mes explications. Lorsque je terminais une étape, l'examineur ne regardait que le résultat sans même interroger sur la méthode. Par conséquent, le compte rendu devient alors clé pour bien expliquer sa démarche. Le mien était pour le moins succinct. Notamment, je n'ai pas pris le temps de bien détailler les calculs d'incertitude sur la lecture des différentes pentes et cassures sur les caractéristiques à l'oscillo.

Je tiens à souligner un point : **la calculatrice**. Les calculatrices programmables sont interdites. J'ai utilisé une calculatrice collègue fournie. Et alors je dois dire que le peu d'aisance que j'avais à utiliser cette dernière pour faire les applications numériques n'y est pas pour rien dans ma perte de temps dans l'épreuve. C'était l'enfer ! Je cherchais pendant 5s chaque bouton ! **Donc entraînez vous à utiliser les calculatrices collègue**, ce sera peut-être beaucoup de temps gagné pendant les oraux. Et ce serait dommage d'être freiné par un si petit détail.

J'ai eu quelques doutes pour la lecture précise d'une cassure à l'oscilloscope.

Je ne connaissais pas le principe d'un ohmmètre (honte à moi), ce que m'a rappelé l'examineur (Il envoie un courant, et lit une tension, puis calcule bêtement la résistance avec la loi d'Ohm).

3 Oraux aux Arts et Métiers

3.1 Oral de SI

Je suis passé sur un sujet à propos d'un système d'autorégulation mécanique de la vitesse d'une éolienne domestique. Je pense que la difficulté se trouvait sur la compréhension et la justification rigoureuse avec le PFD du principe de fonctionnement du système. Un bon entraînement serait de paramétrer une éolienne, et de regarder la composante de force contribuant à la mise en rotation en fonction de l'angle d'inclinaison des pâles et de la force du vent.

3.2 Anglais

Sujet sur la contradiction de la stratégie du gouvernement britannique. D'une part, ce dernier encourage le développement des énergies renouvelables, notamment l'éolien offshore avec une des fermes les plus importantes au monde située en Mer du Nord. D'autre part, il incite au développement technologique et de l'IA. Cette dernière, très consommatrice de ressources - notamment d'électricité via la pression croissante sur la puissance de calcul et les datacenters pour nourrir des modèles de plus en plus sophistiqués - viendrait annuler voire déséquilibrer les efforts faits pour passer au renouvelable.

Discussion avec l'examinatrice

Quelle est votre relation personnelle avec l'IA ?

Peut-on faire confiance aux autorités pour la régulation ?

Peut-on s'extraire de la logique d'augmentation de la consommation et de l'accroissement de la puissance des pays développés ? Dans quelles conditions ces derniers pourraient-ils arrêter l'escalade technologique ?

Quelle utilisation suggérez-vous que l'on fasse de l'IA ?

3.3 Maths II

3.3.1 Partie Informatique

Sujet en 7 questions, 6 traitées.

Pour un entier $n \in \mathbb{N}$, on note E_n l'ensemble $\{0, \dots, n-1\}$. On considère une fonction $f : E_n \rightarrow E_n$ représentée par un tableau F . (*Cette formulation "Tableau" présente dans l'énoncé signifie liste.*)

1. Écrire une fonction *point-fixe* prenant en argument une fonction de représentation F et qui renvoie *True* si elle possède un point fixe, et *False* sinon.
2. Écrire une fonction *nb-pt-fixe*(F) qui renvoie le nombre de points fixes de f .

On note f^k la fonction $\underbrace{f \circ \dots \circ f}_{k \text{ fois}}$. Par convention, $f^0 = I_d$.

3. Écrire *iteree*(F, i, k) qui calcule $f^k(i)$.
4. Écrire une fonction *nb_pt_fixe_iter* qui détermine les points fixes de f^k .

Un entier j est dit être un *attracteur principal* si j est un point fixe et $\forall i \in E_n, \exists k \in \mathbb{N}, f^k(i) = j$.

5. Combien d'attracteurs une fonction f possède-t-elle ?
6. Écrire une fonction qui renvoie *True* si F contient un attracteur, et *False* sinon.
7. *Non traitée*

3.3.2 Partie Mathématiques

On note E l'ensemble des polynômes de degré inférieur ou égal à n . On définit alors l'application Φ :

$$\forall P \in E, \Phi : P \mapsto Q = \sum_{k=0}^n \left(\int_0^1 P(t) t^k dt \right) X^k$$

1. Montrer que Φ est un endomorphisme
2. Soit $P \in \text{Ker}(\Phi)$. On suppose $P \neq 0$. Montrer que :

$$\forall f \in E, \int_0^1 P(t) f(t) dt = 0$$

En déduire qu'il existe une fonction f qui contredit l'hypothèse, et conclure sur $\text{Ker}(\Phi)$.

3. Donner M , la matrice de Φ dans la base canonique, et en déduire que M est diagonalisable.

4. Soit $U = \begin{pmatrix} u_0 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix} \in M_{n+1,1}(\mathbb{R})$. Montrer que :

$$U^T M U = \int_0^1 \left(\sum_{k=0}^n u_k t^k \right)^2 dt$$

5. En déduire que les valeurs propres sont strictement positives.
6. Montrer que la plus petite valeur propre tend vers 0 lorsque $n \rightarrow \infty$. On pourra éventuellement utiliser le résultat $\sum_{k=1}^n \sim \ln n$.

3.4 Espagnol

Sujet : Problème de la poursuite d'étude chez les jeunes en Colombie. Les universités se sont donc tournées vers les seniors, dont la pauvreté a diminuée et qui sont donc un nouveau public intéressant pour rétablir la balance financière de ces universités, au delà d'offrir une possible augmentation du niveau de vie de ces populations.

4 Oraux Mines-Télécom

4.1 SI

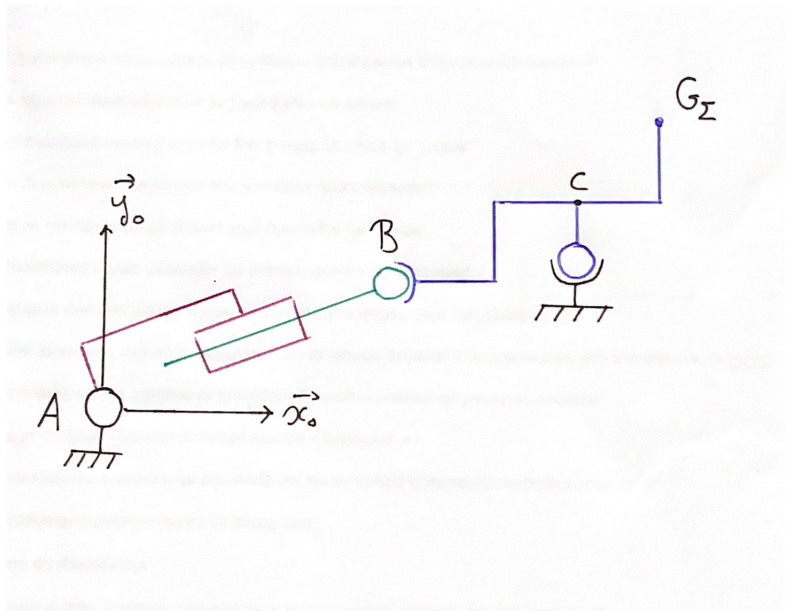
Je ne suis pas parvenu à restituer fidèlement ce sujet, désolé. D'après mes souvenirs, le sujet ne présentait rien de nouveau ni de spécifique. Je donne ici les quelques éléments que j'avais notés, simplement pour que vous puissiez vous faire une idée. Ne tenez pas compte des nombreuses incohérences ou du manque de données.

Sujet en 3 questions. 15 minutes de lecture du sujet sans prise de notes. 30 minutes devant l'examinateur.

On étudie le procédé permettant de réaliser le brut de fonderie d'un turbo-compresseur de voiture. Celui-ci consiste en un asservissement de la position du moule afin de contrôler la vitesse de coulée de l'aluminium dans le moule et ainsi réduire les défauts de la pièce.

On donne dans le sujet :

- Le dessin d'ensemble de la pièce après décochage ;
- La modélisation du basculement.



(L'examinateur m'a demandé d'introduire un $\vec{x}_v$, vecteur dirigeant l'axe du vérin, et donc colinéaire à $\overrightarrow{AB}$.)

- Le cahier des charges :

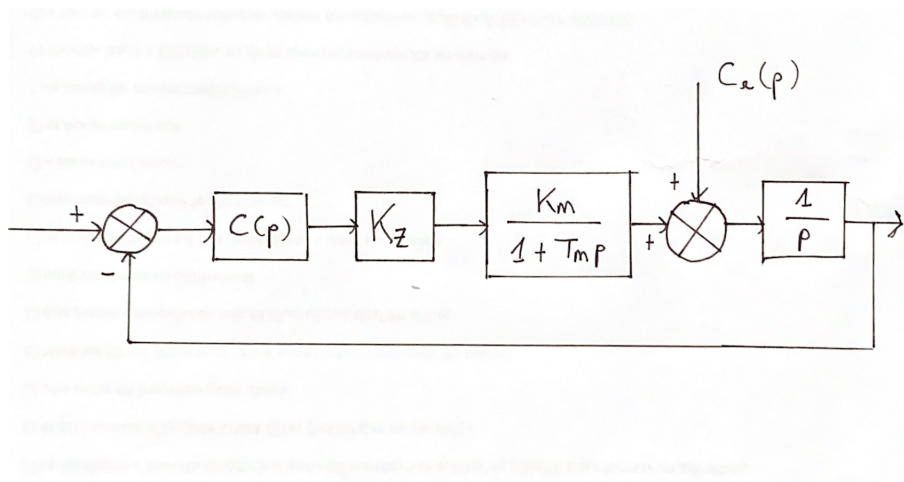
Rapidité	Temps de réponse inférieur à 1,5 s
Précision	Erreur à un échelon nulle Erreur à une perturbation en échelon de 20 N.m inférieure à 2 rad.s^{-1}
Stabilité	$M_\varphi > 45^\circ$ $M_G > 12 \text{ dB}$
Dimensionnement des vérins	Ils doivent supporter une accélération maximale de $0,005 \text{ rad.s}^{-2}$

- Le paramétrage :

$$\overrightarrow{BC} = c\vec{x}_1, \quad \overrightarrow{CG_\Sigma} = a\vec{x}_1 - b\vec{y}_1, \quad \theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1).$$

$$I(C, \Sigma) = \begin{pmatrix} A_\Sigma & -F_\Sigma & 0 \\ -F_\Sigma & B_\Sigma & 0 \\ 0 & 0 & C_\Sigma \end{pmatrix}_{b1}$$

- Le schéma bloc (Bien que ce schéma me semble faux, je crois me souvenir que la grandeur asservie est la vitesse angulaire $\dot{\theta}$) :



La mise en mouvement est effectuée par deux vérins. L'effort maximum est fourni en $\theta = \theta_0 = 58^\circ$. Le système subit un mouvement uniformément accéléré à $\ddot{\theta}_1 = 0,005 \text{ rad.s}^{-2}$ jusqu'à θ_0 , puis à $\ddot{\theta}_2 < \ddot{\theta}_1$ jusqu'à $\theta = \theta_0 + 90^\circ$.

On définit l'ensemble $\Sigma = \{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7\}$.

1. Identifier la masselotte et donner le plan de joint.
2. Vérifier le dimensionnement des deux vérins.
Faire proprement le PFD en C.
3. Proposer un correcteur et vérifier la validation du cahier des charges.
On propose une correction proportionnelle et on donne les conditions pour que cela vérifie le CDC.

4.2 Entretien

Il faut se renseigner sur les écoles du groupe. Se préparer à répondre à “Présentez-vous”, “Vos passions”, “Des projets concrets comme des échanges à l'étranger, ou l'implication dans une association”, etc.

4.3 Anglais

2min de présentation de soi (cf section “Entretien”).

1min prise de connaissance d'une image avec des mots clés qui porte sur un enjeu actuel (Pour moi, l'IA les drones et la guerre), puis 3min de prise de parole.

Jeu de rôles : 1min de préparation sur une problématique, puis 3min d'interrogation du jury sur cette problématique.

Puis le jury reprend la main et nous interroge à son tour.

Remarques

C'est un oral dynamique, avec beaucoup d'interaction, et moins codifié que les colles. Donc je l'ai vraiment pris comme une discussion de tous les jours, ce qui a donné un échange vraiment dynamique et intéressant avec le jury.

4.4 Maths

4.4.1 Exercice 1

f est une fonction de classe C^1 sur $\mathbb{R}^2$.

On définit :

$$\phi : r \mapsto \int_0^{2\pi} f(r \cos t, r \sin t) dt$$

1. Montrer que ϕ est de classe C^1 sur tout segment $[-a, a]$ et calculer ϕ' .
2. On suppose que f est solution de l'équation aux dérivées partielles :

$$\forall (x, y) \in \mathbb{R}^2, x \frac{\partial f}{\partial x} + y \frac{\partial f}{\partial y} = \alpha f$$

En déduire l'expression de ϕ .

4.4.2 Exercice 2

On pose $E = M_n(\mathbb{R})$, et on prend $A \in E$. Soit ϕ l'application :

$$\forall X \in E, \phi(X) = X + \text{Tr}(X)A$$

1. On suppose $\text{Tr}(A) \neq -1$. Montrer que ϕ est un automorphisme.
2. On prend maintenant $\text{Tr}(A) = -1$. Montrer que ϕ est un projecteur. Donner ses valeurs propres et les sous-espaces propres associés.
3. 3 question manquantes

Remarques

Sur l'exercice 1, il y a une disjonction sur la valeur de α .

Sur l'exercice 2-question 2, on montre que $\text{Ker}(\phi) = \text{Vect}(A)$ (par double inclusion, et en raisonnant sur la dimension). Pour $E_1 = \text{Ker}(\phi - I_d)$, après discussion avec le jury, la réponse attendue semblait être un hyperplan, noyau d'une forme linéaire non nulle qui n'est autre que la trace (C'est joli !).

5 Approche - Mentalité - Ressentis

J'aimerais partager un peu de mon ressenti global sur l'ensemble de mes trois ans. Je présente l'évolution de ma mentalité et comment j'ai réussi à "bien vivre" la prépa.

Qui suis-je ?

J'ai effectué ma sup et ma spé dans le Lycée Ferdinand-Buisson à Voiron (dit "la NAT"). Puis, conscient que je ne m'étais pas donné à fond, et au terme d'une période de deux ans de doutes et de recherche personnelle, j'ai décidé de faire 5/2 au lycée Jean-Baptiste Say à Paris.

Blabla

Pour la plupart des gens, la prépa est une expérience où l'on donne beaucoup de soi, où l'on se remet en question, où notre humeur varie souvent au gré de notre "productivité" ou des bonnes et mauvaises notes. On a des attentes, on a des résultats. Notre lucidité est toujours mise à mal car les seconds ne correspondent presque jamais aux premières. On croit, parce que l'on n'a (soi-disant) "pas bien réussi", qu'alors on est "nul", on n'a pas de valeur. L'autre réaction consiste à rejeter la faute sur autrui. Quoi qu'il en soit, ces deux réactions sont néfastes et contre-productives.

Il y a un sentiment qui nous ronge en prépa, c'est l'anticipation. Il y a toujours une échéance qui nous fait anticiper notre satisfaction personnelle : la prochaine colle, le prochain DS, le concours. Je pense que vous ne manquez pas d'exemples où vous vous êtes dit "je suis tellement dans la sauce". J'ai connu ces moments. Ce n'était pas agréable. Le but est de se questionner : comment ne plus connaître tout ceci ?

Tout le monde est capable de bien vivre la prépa ET de brillamment réussir. Voici quelle a été ma recette.

Première étape : mes méthodes de travail

Il est fondamental de se questionner sur son travail, sur ses méthodes, sur le processus d'apprentissage. La mémoire et la compréhension n'ont rien, mais alors rien de magique. Je n'aime pas ces formules toutes faites "Il/elle a une meilleure mémoire / des facilités en maths". J'ai cherché à répondre à quelques questions comme : Comment apprendre ? Comment rester concentré ? Comment être efficace ?

J'ai mené quelques recherches pour comprendre ce que les derniers développements ont à nous apprendre sur le fonctionnement de notre cerveau, de notre mémoire, etc. À mes débuts, ce sont les chaînes YouTube de Justin Sung et Benjamin Keep qui m'ont inspiré. Et j'en y ai passé du temps ! Je vous laisse quelques liens :

- Lien 1

- Lien 2
- Lien 3
- Lien 4

Lorsque vous comprendrez tout ceci, vous saurez mieux quelle approche avoir face à l'acquisition de nouvelles connaissances.

La "Technique" que j'ai le plus utilisé au final a été celle dite "de la feuille blanche" ou "rappel libre" ("free recall" en anglais), qui, lorsqu'elle est bien pratiquée, combine moult bénéfices.

Deuxième étape : ma mentalité

Pour ce qui est de la mentalité, tout part de cette vidéo. Le principe que j'en ai retiré est que, peu importe l'échéance qui arrive (colle, DS, concours), j'ai cherché au maximum à bien vivre le moment présent. J'ai cherché à me dire : même si je ne comprends pas cette notion maintenant, je vais répéter encore et encore jusqu'à comprendre, car ce qui comptait pour moi était d'avoir réussi à comprendre quelque chose de nouveau, à progresser au global dans ma vie, à être un peu moins bête le lendemain que la veille, à être capable d'avoir appris au moins une nouvelle chose chaque jour et en être fier. Je ne cherchais pas du tout de la grosse progression d'un coup, c'est totalement irréaliste. Non je cherchais simplement à avoir compris et appris UNE nouvelle chose chaque jour.

Et puis j'ai décidé que c'était ça qui comptait pour moi cette année : être heureux d'apprendre et de comprendre au moins une nouvelle chose chaque jour. Et au diable les échéances, les résultats, au diable le passé et tout ce qui est arrivé, au diable les révisions que je n'ai pas faites. Je voulais me donner à fond dans le moment présent pour réussir, pour voir ce que mon cerveau était capable de faire avec ce qu'il avait. Toutes mes erreurs et tous mes trous de connaissances étaient de nouvelles occasions d'apprendre et de comprendre, et donc in fine d'être un peu plus heureux.

C'est cette mentalité qui m'a guidé aux écrits, et surtout aux oraux. Mon approche a été de me dire que les oraux sont comme un jeu au casino : il y a une part indéniable de chance, et alors ce que je ressentais avant chaque épreuve était une certaine excitation car je ne savais pas quels tours me jouerait la chance, mais je savais que je pouvais me donner à fond, rebondir le plus possible, et que surtout jamais je ne pensais au résultat. Je voulais juste bien vivre et m'amuser en rigolant avec les examinateurs, discuter avec eux comme avec des collègues avec qui on construit un raisonnement pour pousser à fond mes idées.

"Je crois beaucoup en la chance ; et je constate que plus je travaille, plus la chance me sourit", Thomas Jefferson

Bref, ma clé, au delà d'ignorer les conséquences négatives et ne jamais rien lâcher, a surtout été de **faire preuve d'enthousiasme et d'entrain !**

6 Remerciements

Je profite de cet espace pour adresser mes plus sincères remerciements à tous mes professeurs :

De la Nat

- M. Duperray
- M. Roudier
- M. Bernard
- Mme. Michelotti
- Mme. Deleuze
- M. Pernot
- Mme. Henriët
- Mme. Aubry
- M. Lablée
- Mme. Descotes

De JBS :

- M. Mounaud
- M. Ait Said
- M. Aupetit
- Mme. Zaida
- Mme. Burel
- Mme. Pascal
- M. Muller
- Mme. Pajot

Certains d'entre vous ont été particulièrement inspirants et m'ont grandement influencé dans ma manière de comprendre, en sciences mais pas que. Merci pour votre contribution à mon parcours, de m'avoir aidé à grandir et à apprendre de nouvelles choses.