

SOMMAIRE

I – DONNEES STATISTIQUES

- Statistiques Filière PSI p 2
- Résultats des épreuves écrites p 3
- Tableau statistique des écoles de la Filière PSI p 4

II – RAPPORT DES EPREUVES ECRITES

- Epreuve de Mathématiques 1 p 5
- Epreuve de Mathématiques 2 p 7
- Epreuve de Physique/Modélisation p 9
- Epreuve de Physique-Chimie p 12
- Sciences Industrielles p 15

Filière PSI

Session 2017

	Inscrits		Admissibles		Classés	
Candidates	1142	23,81	951	24,24	855	24,69
Etrangers CEE	24	0,50	18	0,46	15	0,43
Et Hors CEE	486	10,13	266	6,78	182	5,26
Boursiers	1427	29,75	1219	31,07	1055	30,46
Pupilles	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3/2	3707	77,29	3019	76,94	2653	76,61
Passable	287	5,98	209	5,33	163	4,71
Assez Bien	998	20,81	812	20,69	682	19,69
Bien	1731	36,09	1421	36,21	1236	35,69
Très Bien	1780	37,11	1482	37,77	1382	39,91
Spéciale PSI	3398	70,85	2810	71,61	2447	70,66
Spéciale PSI*	1299	27,09	1077	27,45	999	28,85
Autres classes	99	2,06	37	0,94	17	0,49
Allemand	127	2,65	104	2,65	95	2,74
Anglais	4275	89,14	3608	91,95	3227	93,19
Arabe	340	7,09	165	4,20	100	2,89
Espagnol	42	0,88	38	0,97	33	0,95
Italien	12	0,25	9	0,23	8	0,23
Portugais	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	4796		3924		3463	

RESULTATS DES EPREUVES ECRITES

	épreuve	présents					moyenne finale					écart type final				
		2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017	2013	2014	2015	2016	2017
psi	Mathématiques 1	4127	4246	4221	4425	4477	9.46	9.55	9.56	9.59	9.03	4.27	4.66	4.00	4.21	3.81
	Mathématiques 2	4365	4475	4032	4155	4138	9.09	9.02	9.06	9.22	9.61	4.42	4.65	4.86	3.98	4.15
	Physique-Chimie	4158	4270	4172	4384	4411	9.91	9.61	9.49	9.67	9.76	4.02	4.59	4.28	4.10	3.77
	Physique-Modélisation	4395	4494	4264	4452	4519	8.89	9.72	9.57	9.60	9.10	4.60	4.05	4.13	3.46	4.24
	Sciences Industrielles	4367	4451	4213	4419	4490	9.71	9.83	10.00	9.89	9.74	3.97	4.64	4.05	4.39	4.37

TABLEAU STATISTIQUES DES ECOLES DE LA FILIERE PSI

Voir site du SCEI rubrique statistiques

<http://www.scei-concours.fr/statistiques/stat2017/psi.html>

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES 1

Durée : 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Epreuve de quatre exercices d'une durée de 4 heures

4477 copies, avec une moyenne de 9.03 sur 20 et un écart type de 3.81

L'épreuve était constituée de quatre exercices, de profils très différents, destinés à tester plusieurs compétences et divers types de raisonnements. Les candidats devaient utiliser des connaissances relatives à différentes parties des programmes de mathématiques et d'informatique.

Il était demandé aux candidats de répartir équitablement leur travail entre les quatre exercices proposés : le barème en a tenu compte. Malheureusement, beaucoup n'ont pas respecté cette consigne et n'ont pas assez abordé les trois exercices de mathématiques.

ANALYSE PAR PARTIE

Exercice 1 : L'égalité des dimensions est souvent oubliée pour justifier l'équivalence entre injectif et surjectif ; seul est cité le caractère fini des dimensions. Beaucoup d'erreurs sur la matrice de changement de bases dans la question 3.1. Un nombre non négligeable de candidats trouvent des espaces propres nuls, des matrices de passage équivalentes à l'identité ou avec une ligne ou une colonne nulle : un commentaire sur l'absurdité du résultat serait apprécié. Des candidats parlent de la linéarité des polynômes, ou arguent qu'une somme d'éléments non nuls est forcément non nul.

A noter que trop de candidats ont une lecture superficielle de l'énoncé : ils oublient qu'à la question 4.1. on est dans le cas général. Ne pas oublier que la matrice d'un endomorphisme dépend des bases dans lesquelles on l'écrit. Trop de confusions entre le cardinal d'une famille de vecteurs et la dimension du sous-espace qu'elle engendre.

Exercice 2 : Pour trop de candidats, l'intégrale d'un produit est le produit des intégrales... ! et la fonction tend vers 0 en l'infini quand l'intégrale est convergente.

Les questions d'intégrabilité sont mal traitées : oubli quasi systématique des valeurs absolues, ou encore que l'inégalité de Cauchy-Schwarz donnerait de l'intégrabilité.

Il y a souvent confusion entre intégrabilité et convergence de l'intégrale. Un grand nombre d'étudiants manipulent des intégrales impropres sans en avoir vérifié (et donc justifié) la convergence.

Les intégrations par parties ne sont pas toujours justifiées.

On regrette des raisonnements du type : n équivaut à $n+1$ dont l'intégrale J_n équivaut à une intégrale de n à n , donc à 0.

Exercice 3 : Nous avons souvent constaté des recopieries de l'énoncé avec des linéarités de l'espérance mal utilisées. Globalement, on voit une énorme confusion dans les objets : des sommes jusqu'à T alors qu'on a pris l'espérance, une confusion entre éléments de l'univers et valeurs de la v.a., etc.

Exercice 4 :

Partie A : De façon étonnante, moins de 50 % des candidats ont traité l'existence du point fixe correctement : beaucoup de théorèmes y sont passés ; Rolle, Heine, égalité des AF, inégalité des AF, Bolzano-Weierstrass ...

Il semble que le manque de rigueur pénalise les candidats : ils connaissent le TVI, la dichotomie et les tris et ont du mal à restituer correctement leurs connaissances.

Les programmes manquent de commentaire en général. Rappelons qu'il est dangereux de modifier les arguments d'un programme et cela a été pénalisé.

Pour le tri par insertion, trop de candidats appellent la recherche dichotomique avant leur boucle qui ne sert donc à rien.

Partie B : Beaucoup de candidats n'ont pas compris ce qu'on leur demandait. Trop peu de copies démontrent la complexité.

D'une façon générale, il y a souvent confusion entre écriture mathématique et code (fractions, variables avec indice).

CONCLUSION

Pour trop de candidats l'assimilation trop superficielle du cours de mathématiques ne leur permet pas de prendre un minimum de recul sur les exercices qui leur sont proposés et manquent par suite de rigueur dans leur rédaction.

Beaucoup trop de candidats donnent des résultats (quelquefois bons...) sans preuve : aucun argument, aucune démonstration... Il est bon de rappeler qu'en sciences, en particulier en mathématiques, il ne suffit pas d'énoncer un fait pour qu'il soit vrai... Encore faut-il le prouver...!!

Pour les questions d'algorithmique précisons que l'on veut des programmes commentés, préciser quelles sont les données (variables d'entrée) et ce que l'on veut exactement en sortie (une liste, un couple de réels, ...).

Ainsi, l'épreuve d'exercices permet de balayer le programme de la filière PSI en mathématiques et algorithmique. Elle permet de vérifier les compétences d'adaptabilité des candidats qui doivent mettre en œuvre les compétences acquises au cours des deux années de CPGE

Rappelons que chaque exercice possède une progressivité propre qui permet de classer efficacement les candidats. Les futurs candidats qui veulent réussir cette épreuve doivent s'y préparer :

- en apprenant à gérer de façon équilibrée leur temps entre les différents exercices,
- en s'appuyant sur des connaissances solides,
- en maîtrisant les techniques de calcul élémentaires.

EPREUVES DE MATHEMATIQUES 2

Durée : 3 heures

PRESENTATION DU SUJET

Epreuve de problème. 4138 copies ont été corrigées avec une moyenne 9.61 sur 20 et un écart-type de 4.15.

Le sujet traitait de distances à un cône dans l'espace des endomorphismes symétriques d'un espace euclidien. Il était composé de 6 parties, dont la première constituée de questions de cours sur de l'algèbre linéaire.

ANALYSE PAR PARTIE

La première partie constituée de questions de cours permet au candidat de se remettre en mémoire les notions utilisées dans la suite du problème. Pour une majorité de candidats, le cours est connu mais parfois trop superficiellement (énoncé fantaisistes du Théorème de Cayley Hamilton)

Dans la partie 1 (traitée par un grand nombre de copies) qui étudiait des propriétés élémentaires des matrices nilpotentes, on peut regretter des lacunes dans la manipulation du produit matriciel ($AB = O \implies A = O$ ou $B = O$) et dans la manipulation des déterminants ($\det(A^p) = p * \det(A)$). Beaucoup de candidats oublient que les matrices concernées étaient à coefficients complexes : une lecture attentive du sujet leur aurait évité des erreurs.

La partie 2 a été elle aussi abordée par une grande partie des candidats. Rappelons que pour démontrer qu'une propriété est fausse, il suffit souvent de donner un contre exemple : trop d'étudiants se contentent d'affirmer sans prouver. Notons qu'il a été difficile pour beaucoup de trouver une matrice de taille 2-2 de rang 1. Trop de candidats sont encore arrêtés par une équation du second degré ! et confondent inversibilité et diagonalisabilité.

Dans la partie 3, on peut regretter que la dimension de $M_n(\mathbb{R})$ ne soit pas toujours connue ainsi que la linéarité de la trace. Le calcul du produit de deux matrices se résume trop souvent à un dessin.

Dans la partie 4, il est souvent oublié que l'on travaille avec des matrices strictement triangulaires : cela a engendré bon nombre d'erreurs.

La partie 5 est celle qui a été la moins abordée de toutes. Les principales erreurs rencontrées : oubli de citer la continuité, validité des passages à la limite, mauvaises linéarités du déterminant.

La partie 6 est souvent abordée. On remarque que les candidats oublient de donner le domaine de validité des DSE qu'ils utilisent et n'hésitent pas à les appliquer aux matrices, ce qui les amène à écrire $A^{(1/2)}$: on regrette le manque de recul de ces candidats par rapport à ce qu'ils écrivent.

CONCLUSION

L'épreuve de problème, sur un thème complémentaire de ceux choisis pour les exercices, a permis par les questions préliminaires de tester à la fois les connaissances du candidat sur le cours dispensé pendant les deux années de classes préparatoire et la faculté à prendre du recul par rapport à des notions manipulées dans différents contextes. Le problème comportait des questions progressives et de difficultés diverses de façon à classer les candidats. Pour réussir une telle épreuve, les candidats doivent apprendre à répondre à des questions rédigées de façon très progressive sur des notions (ou/et notations) introduites en début d'épreuve, à savoir faire des synthèses des résultats obtenus, d'une partie à l'autre du problème. Tout ceci, évidemment, ne peut se faire qu'en pouvant s'appuyer sur des connaissances solides en mathématiques qui ne peuvent se réduire à un apprentissage approximatif des théorèmes et définitions.

EPREUVE DE PHYSIQUE-MODELISATION

Durée 3 heures

PRESENTATION DU SUJET

L'épreuve porte sur les fusibles et se divise en cinq parties. La première porte sur la conduction dans les métaux par le modèle de DRUDE. Les trois parties s'intéressent au comportement du fusible lors de son utilisation (profil de température et temps de réponse). La dernière partie évalue les compétences en informatique des étudiants et porte sur la réponse d'un fusible de section variable.

COMMENTAIRE GENERAL SUR L'EPREUVE ET CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Les niveaux des copies ont été variées. Certains candidats ont visiblement fait l'impasse sur les premières parties et n'ont traité que la partie aspects numériques. Cette attitude ne saurait être valorisée lors de la correction. Certaines questions plus ouvertes attendaient une prise d'initiative de la part des candidats et n'ont que rarement été bien traitées. Les copies des candidats proposant un raisonnement complet et cohérent ont été valorisées.

Maîtriser les enchaînements causes/conséquences est attendu. Il est surprenant de voir confondre cause et conséquence. Les affirmations du type "On a ..." ne peuvent en aucun cas remplacer un raisonnement ou une justification.

Une question qui demande d'établir une équation donnée dans l'énoncé attend une réponse précise, il ne s'agit pas de partir du résultat pour le justifier. Un bilan d'énergie local ne saurait faire intervenir la longueur L du fusible. Faire preuve de malhonnêteté intellectuelle pour retrouver le résultat sans justification ni explication ne peut être valorisé lors de la notation.

L'homogénéité est une nécessité lors de l'écriture de résultats, de même, la comparaison de deux grandeurs de dimension différente n'a aucun sens.

Encadrer ou souligner les résultats, respecter les notations de l'énoncé, écrire de manière lisible, éviter les ratures, rester cohérent avec les notations du sujet permettent aux copies d'être plus lisibles.

ANALYSE PAR PARTIE

Partie A

Il existe de nombreuses erreurs de signes (sens du champ électrique, charge de l'électron, relation champ et potentiel électrique...).

Beaucoup de valeurs surprenantes pour la tension du secteur ont été recensées (12V continu, 300V). De très rares candidats ont utilisé les données numériques de l'énoncé pour estimer la tension aux bornes d'un fusible parcouru par un courant de l'ordre de l'intensité nominale.

Beaucoup de candidats également ne prennent pas en compte l'hypothèse qu'un atome d'aluminium fournit 3 électrons de conduction. Il existe de nombreuses erreurs de conversion.

Pour le modèle de DRUDE, de nombreux candidats ont restitué leur cours avec une force supplémentaire au lieu de traiter le sujet tel que posé. L'unité de la conductivité est mal maîtrisée. La vitesse d'agitation thermique est rarement connue et les ordres de grandeur farfelus (vitesse supraluminique, qui ne choque personne). La quasi-totalité des candidats

confondent l'effet Joule et la puissance reçue par le dipôle, peu de candidats connaissent l'origine de l'effet Joule.

Partie B

Beaucoup de candidats écrivent des calculs sans définir le système étudié et justifient les termes du bilan. Certains font preuve de malhonnêteté intellectuelle en partant visiblement du résultat attendu sans rien justifier ou expliquer. On déplore de nombreuses incohérences : bilan sur un système infinitésimal d'épaisseur $dx=L$, ou des confusions entre énergie et puissance. Le terme de source arrive souvent par miracle, de façon très peu rigoureuse.

Au contraire les candidats qui définissent clairement le système et nomment les grandeurs peuvent répondre de façon très synthétique.

Les questions B5 et B6 plus ouvertes ont été peu traitées. Pour la question B5, une part non négligeable des candidats indique que la figure de diffraction par un fil est constituée de franges séparées par un interfrange constant et confond cette situation avec les fentes d'Young. Pour une part non négligeable de copies, la méthode optique demandée se transforme en circuit électrique.

Pour la question B6, il s'agit de parvenir à un résultat et non de seulement décrire ce qu'il faudrait faire. Certains candidats ont mené un raisonnement autonome et traité complètement les données fournies à l'aide d'une régression linéaire. Le jury a valorisé ces réponses.

Partie C

Faute de définir clairement le système comme une tranche de longueur dx , puis la surface latérale de ce système, beaucoup de réponses à la question C3 sont inhomogènes ou ressemblent à un tour de passe-passe. A l'inverse, les candidats ayant bien mené le bilan de la partie précédente ont réussi ce nouveau bilan.

Partie D

Quand elle est abordée, de nombreux candidats oublient l'effet Joule en D2. La partie n'a été que peu traitée. Comme précédemment, si les bilans ont été rigoureusement menés auparavant, celui-ci n'a pas posé de problème.

Partie E

La syntaxe d'écriture d'une fonction est en général maîtrisée. Certains candidats montrent et valorisent leur investissement en informatique sur cette partie en se laissant guider par les questions proposées qui étaient bien progressives.

Curieusement, adapter le script de l'annexe 3 de l'énoncé au cas du tracé de la figure 7 est loin d'être aussi réussi qu'attendu.

Le principe de la méthode d'Euler n'est pas souvent bien expliqué, un nombre important de candidats oublient qu'il est nécessaire de préciser des conditions initiales.

La fin de cette partie est rarement traitée correctement, certainement à cause du manque de temps.

ANALYSE DES RESULTATS

Comme dans les précédents concours, le barème était adapté à la diversité et au grand nombre de questions et favorisait les étudiants qui étaient capables de « s'approprier » le problème, « l'analyser et le modéliser », « imaginer et concevoir une solution », « spécifier ou traduire ou évaluer ou contrôler et valider un algorithme dans un langage de programmation » et « communiquer » par un écrit structuré.

Le sujet était de difficulté progressive, ce qui a permis aux candidats les plus faibles d'avancer un peu dans la résolution, à tous de trouver des questions correspondant à leur domaine de prédilection et le jury s'est réjoui d'avoir pu corriger d'excellentes copies où les candidats montraient une grande variété de compétences.

Après un traitement informatique ramenant le barème à 20, la moyenne de l'épreuve s'élève à 9,10 sur 20 avec un écart-type de 4,24.

EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Durée 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le sujet de cette année avait pour objectif de parcourir un nombre assez important des thèmes du programme de CPGE, autant sur celui de première que de deuxième année. Ainsi, de nombreuses questions proches du cours ont été proposées aux candidats pour valoriser ceux qui l'avaient travaillé régulièrement et en profondeur.

COMMENTAIRE GENERAL SUR L'EPREUVE

Le sujet aborde de nombreuses parties du programme, ce qui permet de constater que certains étudiants maîtrisent assez bien certaines parties et ont fait l'impasse sur d'autres. Les parties les plus souvent non traitées sont la thermodynamique, la mécanique des fluides ou la chimie.

On rappelle aux candidats l'importance d'une bonne lecture de l'énoncé et on ne peut que leur conseiller de relire la question une fois leur réponse faite.

ANALYSE PAR PARTIE

PREMIÈRE PARTIE : Électronique

Partie A : Oscillateur

Globalement bien réussie. Certains étudiants ne passent pas en notation complexe. Notons quelques mauvaises lectures de la question A.8, où certains étudiants ont redémontré la relation 1.

Partie B : Modulation d'amplitude

De nombreuses confusions entre les propriétés de la porteuse et celles du signal.

DEUXIÈME PARTIE : Conversion de puissance

Partie C : Communication transcutanée

Partie assez souvent abordée et assez bien comprise. Quelques erreurs classiques : confusion entre l'unité de B et celle du flux, présence d'un courant au secondaire égal à celui au primaire. La notion d'inductance mutuelle n'est pas comprise.

Partie D : Redresseur

Plutôt réussie. Mais l'utilité d'un pont de diodes est rarement connue.

TROISIÈME PARTIE : Étude de la pompe cardiaque

Partie E : Écoulement

Le système était clairement défini dans l'énoncé, mais certains candidats ont fait un bilan local sur un autre système. Des candidats changent brutalement un signe afin d'arriver à l'expression fournie dans l'énoncé ou proposent des raisonnements sans rigueur, ce type d'attitude est bien évidemment sanctionnée. Des erreurs de conversion d'unité ont conduit à des valeurs erronées du nombre de Reynolds.

QUATRIÈME PARTIE : Thermodynamique du cœur

Partie F : Travail du cœur

Sur le diagramme de Clapeyron, confusion entre les sommets et les phases du cycle. Le

raisonnement est très souvent manquant. De nombreuses erreurs de signe. De nombreux étudiants trouvent des valeurs aberrantes pour l'énergie mécanique fournie par le cœur en une journée (supérieure à 10^9 J) et ne s'en inquiètent nullement. Le sens critique est pourtant une qualité importante pour un futur ingénieur.

Partie G : Rendement cardiaque

Partie assez peu réussie. Des difficultés à proposer une définition du rendement du cœur. De nombreux étudiants se contentent de donner le résultat de la question G.2, plutôt de que de le montrer. Il s'agit pourtant d'une question de cours classique.

Partie H : Rendement-effort

La résolution de l'équation différentielle est généralement bien réussie. Par contre, très peu d'étudiants savent faire une représentation graphique adéquate, rappelons que seuls le tracé d'une droite ou une régression linéaire peuvent permettre (sans recours à des outils très sophistiqués) de valider une relation théorique à partir de points expérimentaux. Cette notion a dû être largement rencontrée par les étudiants lors des séances expérimentales.

CINQUIÈME PARTIE : Chimie

Partie I : Molécule

Les indications de l'énoncé ont été parfois mal suivies dans cette partie, ainsi certains ne donnent pas de configurations électroniques sous forme d'un diagramme énergétique, mettent des doubles liaisons dans le cycle, alors que l'énoncé indiquait l'absence de liaisons multiples, ne rappellent pas les principes de la théorie VSEPR, mais se contentent de l'appliquer.

Partie J : Production d'énergie

Partie assez souvent bien traitée. La définition de l'enthalpie standard de formation n'est pas précisément connue. Le nom Ellingham a souvent été mal orthographié.

Partie K : Réaction

L'équilibrage d'une demi-équation rédox en solution aqueuse se fait avec l'eau et les ions hydronium (en milieu acide) ou hydroxyde (en milieu basique) et non avec le dioxygène. L'interprétation de l'entropie standard de réaction est parfois mauvaise. Tout résultat numérique doit être accompagné de l'unité adéquate. Très souvent les étudiants donnent l'effet général d'une augmentation de température, mais oublient de conclure pour la réaction étudiée.

Partie L : Dosage

Partie soit non abordée, soit assez correctement traitée. Certains oublient de prendre en compte la dilution. La valeur de KM est parfois donnée sans aucune explication.

ANALYSE DES RESULTATS

Cette épreuve a été globalement bien réussie. Si le jury se réjouit de nouveau d'avoir pu corriger d'excellentes copies, il tient également à signaler un nombre trop important de réponses aberrantes qui semblent témoigner d'un manque de réflexion regrettable chez de trop nombreux candidats.

Après un traitement mathématique ramenant le barème à 20, la moyenne de l'épreuve s'élève à 9,76 sur 20 avec un écart-type de 3,77.

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Les recommandations données par le jury lors des dernières sessions du concours restent toujours d'actualité. La préparation du concours est fondée sur un apprentissage régulier et approfondi du

cours, cet apprentissage s'effectuant par une approche équilibrée entre la théorie et l'expérience : la démarche expérimentale effectuée dans le cadre des travaux pratiques est incontournable et riche d'informations pour la compréhension des phénomènes physiques. Il apparaît inadmissible que les questions proches du cours sur lesquelles s'appuie le raisonnement ne soient pas ou mal traitées par les candidats.

Ne pas négliger les applications numériques et prendre en compte la précision attendue. Ces informations sont importantes pour évaluer les performances d'un système et influent de façon notable sur la note acquise par le candidat. Il est conseillé aux candidats de poser le calcul dans la feuille ce qui permet une vérification rapide de l'ordre de grandeur.

Une lecture préalable attentive, sans précipitation, de l'énoncé est très souvent utile : les réponses à bon nombre de questions ou les orientations relatives à la bonne marche à suivre pour la résolution du problème sont souvent glissées par le concepteur dans des phrases introductives ou de liaison entre les paragraphes successifs.

EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES PSI - 2017

Durée : 5 heures

PRESENTATION DU SUJET

Ce sujet propose d'étudier une presse à vis de la société LASCO dédiée à la mise en forme des matériaux. Cette étude est l'occasion de traiter cinq parties indépendantes, elles-mêmes constituées de nombreuses questions qui peuvent être traitées séparément :

- La partie 1 propose une étude énergétique de la presse afin de comprendre pourquoi sa structure permet d'obtenir une capacité à forger peu sensible aux changements d'outillage de forgeage.
- La partie 2 est une étude de l'hyperstatisme de la presse afin d'établir les conditions géométriques d'orientation et de position permettant d'assurer le bon guidage du coulisseau par rapport au bâti.
- La partie 3 est une étude statique du frein mécanique à mâchoires de la presse. Cette étude a pour but de choisir :
 - le matériau de friction des mors
 - le vérin pneumatique permettant l'ouverture des mors
- La partie 4 propose une étude de la régulation en vitesse d'une machine synchrone (alimenté en alternatif)
- La partie 5 propose de concevoir un petit programme (en python par exemple) qui permettrait d'estimer l'énergie électrique que l'on pourrait récupérer avec la presse lors de la remontée de cette dernière, et ensuite d'évaluer si cela en vaut la peine.

L'épreuve a pour but d'évaluer les capacités et compétences des candidats pour :

- Conduire une analyse fonctionnelle et structurelle, destinées à valider la compréhension de l'architecture générale du système, son organisation et sa décomposition en fonctions techniques.
- Vérifier les performances attendues d'un système.
- Mettre en œuvre une démarche de vérification de performances sur des chaînes fonctionnelles, ou sur des constituants de ces chaînes, afin d'évaluer la pertinence des solutions retenues au regard du cahier des charges. Le candidat est ainsi appelé à valider les niveaux des critères des exigences fonctionnelles étudiées. Les champs disciplinaires abordés sont ceux du cours de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur de la filière PSI.
- Proposer une solution technique relative à une évolution ou une modification du système. Ces solutions sont basées sur les compétences acquises dans le cadre du programme de PSI.

Pour cette session 2017 l'épreuve intégrait également une évaluation des compétences acquises lors de l'enseignement de l'informatique. Ces compétences sont évaluées dans le cadre de la démarche de l'ingénieur.

COMMENTAIRES GENERAUX

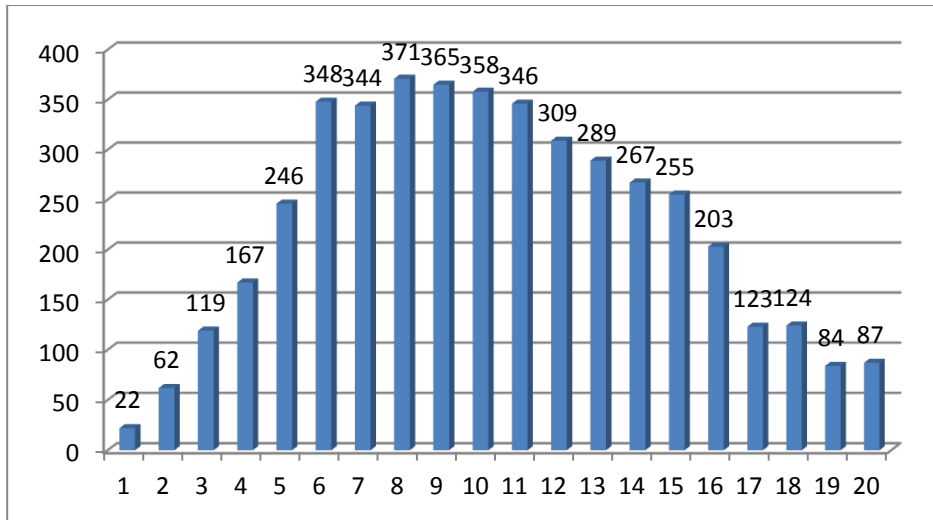
Le sujet abordait au travers de la résolution de problèmes techniques, une large part des connaissances du programme de première et de deuxième année de C.P.G.E.

Les cinq parties étaient indépendantes et dans chaque partie de nombreux résultats intermédiaires permettaient aux candidats de poursuivre leur épreuve.

Les documents réponses sont complétés avec soin par la moitié des candidats, on rappelle que les résultats finaux doivent être encadrés.

Certains candidats ont montré une très bonne maîtrise des compétences de S2I et d'informatique. Ils ont alors traité de façon satisfaisante la quasi-totalité du sujet dans les cinq heures imparties : le jury les félicite.

Le jury a valorisé dans son barème, les candidats qui montrent une bonne maîtrise de la démarche de S2I et de la rigueur à tous les niveaux.



Moyenne	9,74
Ecart type	4,36
Note Maxi	20
Note mini	1

Résultats obtenus à l'épreuve

ANALYSE PAR PARTIES

Partie 1 : Vérification des données techniques de la presse

Un grand nombre de candidat n'a pas pris en compte la donnée stipulant que la vis possédait 4 filets et a effectué les calculs pour une vis à 2 filets. Les autres questions de cette partie ont généralement été bien traitées.

Partie 2 : Etude de la structure mécanique de la presse

Pour un nombre important de candidats, le nom des liaisons appui plan est approximatif et ne précise pas la qualité du vecteur (axe, normale).

Exemple de nombreuses copies : liaison plan-plan \vec{x}

A la question 4, un grand nombre de candidat a mal interprété la question et détermine le degré d'hyperstatisme du mécanisme avec la liaison équivalente au lieu de déterminer le degré d'hyperstatisme de la liaison équivalente.

Les deux dernières questions ont été rarement traitées.

Partie 3 : Etude du frein mécanique

Objectif : Choix du matériau de friction

La détermination de l'expression littérale du couple de freinage a posé des difficultés à beaucoup de candidat.

Objectifs : Déterminer l'effort de fermeture du ressort en vue de dimensionner le vérin pneumatique

Pour un grand nombre de candidats, cette partie qui relève du programme de statique n'est pas maîtrisée.

Les bilans des actions mécaniques extérieures sont faux, les notations sont incomplètes, les hypothèses données dans le sujet ne sont pas prises en compte.

Le jury attend d'un futur ingénieur que cet outil de base qu'est la statique soit dominé.

Partie 4 : asservissement de vitesse de la machine synchrone MS

Partie A : Etude de la création des tensions triphasées à fréquence variable :

Objectif : *Obtenir des grandeurs constantes pour contrôler le moteur synchrone :*

La mise en situation de la commande de la MS, avec au départ la création des tensions d'alimentation de la MS étant compliquée mais simplifiée dans le sujet, a fait qu'environ 75% des étudiants ont compris la nécessité de créer les tensions sinusoïdales à partir de grandeurs constantes afin de réaliser un asservissement sur des grandeurs constantes, les autres candidats n'ont en général pas traité du tout cette partie.

Partie B : Régulation du courant i_{sd} :

Objectif : *Contrôler le courant i_{sd} : contrôle de la puissance réactive.*

Les équations électriques « simplifiées » étant très simples (*premier ordre*), la quasi-totalité des candidats a bien traité cette partie, une erreur rencontrée étant l'écriture des fonctions de transfert sous forme canonique non respectée : il faut bien lire les consignes indiquées dans le sujet.

La consigne de référence de la boucle de régulation du courant i_{sd} devant être nulle pour maintenir ce dernier à « 0 » (*dans le cas d'un correcteur proportionnel*) a perturbé beaucoup de candidat. En effet, il est rare que l'on mette une consigne nulle à l'entrée d'un schéma bloc. Il est à noter que les candidats confondent équations temporelles et équations dans le domaine de Laplace (*bien lire les consignes*).

Partie C : Régulation du courant i_{sq} :

Objectif : *Contrôler le courant i_{sq} : contrôle de la vitesse de la MS.*

Cette partie était plutôt facile à traiter car c'est quasi exactement la même chose que la partie B, cependant une grande partie des candidats ne s'en sont pas rendu compte. Environ la moitié des candidats ont du mal à **identifier** une fonction pour l'écrire sous une forme donnée

Partie D : Régulation de la vitesse du moteur

Objectif : *créer un asservissement en vitesse grâce à un correcteur PI en utilisant la méthode de l'optimum symétrique.*

En général dans cette partie, les explications demandées ont plutôt été laissées de côté, ce qui fait que les candidats ont perdu quelques points « bêtement ».

Cette partie un peu plus « compliquée » mais abordable car traitée en cours, même si le support de l'étude était plutôt déstabilisant, a été bien traitée pour la première moitié et ensuite la seconde moitié a permis de trier « le » bon candidat du candidat moyen. Les diagrammes de Bode sont dessinés sans échelles, en dehors des axes proposés, Bref plus de rigueur serait la bienvenue (*en général d'ailleurs !!*) .

Partie 5 : Estimation de l'énergie récupérable

Cette partie qui proposait la recherche de 2 petits programmes en Python a plutôt été bien abordée par les candidats, car plutôt facile, et ensuite la quasi-totalité des candidats a bien compris la nécessité de récupérer l'énergie lors de la remontée de la presse, sauf les candidats très faible qui ont eu des difficultés tout au long du sujet.