

SOMMAIRE

I – DONNEES STATISTIQUES

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

II – RAPPORT DES EPREUVES ECRITES

- Epreuve de Mathématiques 1 p 5
- Epreuve de Mathématiques 2 p 7
- Epreuve de Physique-Chimie p 9
- Epreuve de Sciences Industrielles p 14
- Informatique p 18

Filière MP

Session 2018

	Inscrits		Admissibles		Classés	
	Total	%	Total	%	Total	%
Candidates	988	28,03	316	13,12	683	28,45
Etrangers CEE	16	0,45	13	0,54	10	0,42
Et Hors CEE	760	21,56	46	1,91	335	13,95
Boursiers	1127	31,97	742	30,80	778	32,40
Pupilles	0	0,00	1	0,04	0	0,00
3/2	2722	77,22	1928	80,03	1845	76,84
Passable	194	5,50	138	5,73	104	4,33
Assez Bien	695	19,72	624	25,90	438	18,24
Bien	1354	38,41	982	40,76	944	39,32
Très Bien	1282	36,37	665	27,60	915	38,11
Spéciale MP	3240	91,91	1728	71,73	2265	94,34
Spéciale MP*	192	5,45	674	27,98	105	4,37
Autres classes	93	2,64	7	0,29	31	1,29
Allemand	88	2,50	61	2,53	65	2,71
Anglais	2789	79,12	2316	96,14	2052	85,46
Arabe	590	16,74	10	0,42	243	10,12
Espagnol	35	0,99	20	0,83	27	1,12
Italien	8	0,23	2	0,08	5	0,21
Portugais	1	0,03	0	0,00	1	0,04
Total	3525		2409		2401	

Concours e3a – Filière MP

RESULTATS DES EPREUVES ECRITES

	épreuve	présents					moyenne finale					écart type final				
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
mp	Mathématiques 1	3681	3413	3226	3159	3160	9.58	9.55	9.79	9.59	9.80	4.65	4.10	4.21	4.02	4.25
	Mathématiques 2	3168	2773	2340	2353	2303	9.94	9.65	9.87	9.43	9.50	4.40	4.43	4.36	3.94	4.05
	Option (Info – SI) Informatique	489	569	544	549	493	9.59	9.93	9.67	10.35	11.17	4.02	3.88	3.64	4.04	3.60
	Option (Info – SI) S.I	2835	2881	2699	2639	2693	9.54	9.92	9.86	9.96	11.11	4.66	4.92	4.29	4.73	4.72
	Physique-Chimie	3710	3425	3229	3161	3168	9.00	9.12	9.12	9.24	9.37	3.78	4.06	4.16	4.38	4.02
e3a	Français-Philosophie	11367	10473	10404	10287	10233	8.76	8.74	9.29	9.29	9.26	3.69	3.48	3.73	3.84	3.83
	Langue Vivante Allemand	430	324	304	286	260	11.39	11.38	10.52	10.80	10.71	3.72	3.90	3.88	3.39	3.77
	Langue Vivante Anglais	9535	9109	9184	9195	9096	9.97	9.98	9.88	10.06	10.08	3.21	3.31	3.33	3.50	3.43
	Langue Vivante Arabe	1121	809	706	731	782	9.55	10.91	10.63	10.33	11.26	3.56	3.13	3.83	2.92	2.80
	Langue Vivante Espagnol	135	148	123	117	121	11.47	11.18	11.03	10.47	11.19	3.36	3.22	3.42	3.71	3.68
	Langue Vivante Italien	24	17	22	27	22	12.92	11.00	8.86	9.93	8.82	2.83	4.17	3.62	3.26	3.98
	Langue Vivante Portugais	8	3	1	3	5	12.17	11.67	11.67	7.00	10.33	1.83	1.67	.00	3.33	5.09
	QCM Anglais	11031	10253	10239	10245	10203	10.78	10.60	10.83	10.56	12.75	4.27	4.35	3.56	3.80	3.60

TABLEAU STATISTIQUES DES ECOLES FILIERE MP

Voir site du SCEI rubrique statistiques

[http ://www.scei-concours.fr/statistiques/stat2018/mp.html](http://www.scei-concours.fr/statistiques/stat2018/mp.html)

Rapport sur l'épreuve de Mathématiques 1 MP

Présentation du sujet

L'épreuve consiste en trois exercices indépendants sur des thématiques différentes du programme (analyse, algèbre, probabilités). Le premier exercice permet d'obtenir les premiers termes du développement asymptotique de la suite harmonique, le deuxième exercice étudie les matrices de Hadamard et démontre une propriété arithmétique de leur déterminant, et le troisième exercice étudie des propriétés de l'espérance de variables aléatoires qui représentent le nombre de valeurs distinctes prises par des tirages indépendants uniformes dans un même ensemble fini.

Commentaire général de l'épreuve et Analyse générale

Les sujets de chacun des exercices sont conçus pour être progressifs, avec des questions élémentaires, et de vérification des connaissances (concepts et théorèmes du programme), puis des questions plus difficiles. Il n'est pas attendu des candidats qu'ils traitent l'intégralité de chaque exercice et aucun ne l'a fait. Ce sont les questions classiques et de bon sens qui trient les copies, plus que les questions techniques abordées seulement dans quelques très bonnes copies. Des notes très correctes peuvent être obtenues en traitant correctement et précisément les questions élémentaires. Les correcteurs ont apprécié le soin apporté à l'écriture et à la présentation dans la plupart des copies, mais il reste néanmoins quelques copies particulièrement difficiles à déchiffrer.

Analyse des résultats par exercices

- L'exercice 1 a montré une bonne connaissance des séries de Riemann. La méthode de comparaison série-intégrale est souvent comprise. Certains candidats ont expliqué leur démarche avec un graphique, ce qui a été apprécié des correcteurs. De nombreux candidats savent aussi déduire le graphe de la réciproque d'une fonction bijective de celui de la fonction, même si la représentation graphique est trop souvent baclée. Malheureusement, cet exercice révèle une mauvaise compréhension de la signification mathématique d'équivalences ou de résultats asymptotiques et peu de recul sur la démarche de l'exercice : trop de candidats n'hésitent pas à se contredire d'une question à l'autre, sans tenter de corriger leurs erreurs de signe. La fin de l'exercice, assez technique, si ce n'est la toute dernière question de conclusion, a été assez peu abordée. Étrangement, la question 12 b s'est avérée triante encore une fois en raison du signe.
- Le début de l'exercice 2 n'a pas posé trop de difficulté, mais la question 2 n'est presque jamais bien traitée, pour cause de confusions entre les différents types de matrices introduits

(orthogonales, diagonales, symétriques). La question 3 est traitée correctement, avec du code Python de bonne qualité montrant une réelle pratique du code. La suite de l'exercice ne pose pas de difficultés particulières (malgré une erreur d'indexation dans la question 5, que peu de candidats ont remarquée) jusqu'à la question 6. La fin de l'exercice plus difficile est rarement menée de façon significative.

- Le troisième exercice est le plus classant. Trop de candidats ont une compréhension approximative de leur cours de probabilités et ne maîtrisent pas les théorèmes essentiels (formule des probabilités totales, mention de l'indépendance pour simplifier des calculs, loi faible des grands nombres). A titre d'illustration, la question 1b s'est avérée extrêmement triante. Les questions finales ont permis à un nombre non négligeable de candidats n'ayant pas trouvé les résultats corrects pour $\mathbb{E}(U_n)$ de montrer leur compréhension du problème. Les correcteurs ont valorisé cette prise de recul, qualité importante pour un futur ingénieur.

Conseil aux futurs candidats

- Nous conseillons aux futurs candidats de résoudre posément les questions et de s'interroger sur le sens global et la cohérence des résultats obtenus.
- Le cours doit être su. Il faut le citer précisément lorsqu'on l'utilise et en vérifier les hypothèses.
- Il est judicieux de rendre le code le plus lisible possible. en y ajoutant des commentaires et en introduisant des fonctions intermédiaires si nécessaires.
- Le cours de probabilités demande à être investi autant que les autres.
- Soignez globalement votre travail : présentation, argumentation, représentations graphiques...

Rapport sur l'épreuve de Mathématiques 2 MP

Présentation du sujet

L'épreuve a une durée de 3 heures et consiste en un problème. Le but du problème est d'obtenir quelques résultats sur la moyenne arithmético-géométrique de 2 nombres, en particulier une expression de celle-ci sous forme d'une série numérique.

Le sujet se découpe en 5 parties:

1. Etude des suites adjacentes définissant la moyenne arithmético-géométrique.
2. Expression sous forme d'une intégrale de la moyenne arithmético-géométrique.
3. Etude de quelques propriétés de l'intégrale introduite en partie II.
4. Expression sous forme d'un produit infini de la moyenne arithmético-géométrique.
5. Expression sous forme d'une série numérique.

On utilise de nombreux points du programme d'analyse de première et deuxième année (Suites, convergence dominée, interversion de signes sommes, calcul d'intégrales et de primitives)

Analyse générale

Beaucoup de candidats oublient de parler de récurrence en particulier en partie I. De nombreux candidats pensent aux suites adjacentes, mais l'enchaînement logique des arguments pour justifier la convergence des suites est souvent incorrect.

La majorité des candidats calculent correctement la différentielle pour le premier changement de variable, mais très peu terminent la vérification de l'ensemble des hypothèses, en particulier calcul des nouvelles bornes.

Les hypothèses de la convergence dominée sont connues de la majorité des candidats, mais leur vérification est rarement faite rigoureusement, la fonction majorante donnée étant fréquemment non intégrable.

Dans la partie III, la primitive de $t \mapsto \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}$ est souvent connue, une partie seulement des candidats prend le temps de la justifier en utilisant les indications de l'énoncé.

Beaucoup trop de candidats essaient de justifier la continuité d'une fonction en utilisant la continuité de l'équivalent.

Le manque d'honnêteté semble répandu parmi les candidats, celui-ci étant facilité par le fait que les résultats étaient souvent donnés dans l'énoncé.

La présentation des copies était plutôt moins satisfaisante que les années précédentes, tout en restant correcte. Quelques copies laissaient toutefois à désirer et ont été sanctionnées.

Conseils aux futurs candidats:

- Prenez le temps de lire l'énoncé. Réfléchissez à la cohérence du sujet.
- Vérifier soigneusement les hypothèses des théorèmes utilisés (Par exemple sur la convergence dominée et les commutations de limites).
- Si vous connaissez le résultat d'une question, prenez le temps de le justifier précisément.
- Soyez rigoureux dans l'enchaînement logique de vos arguments.
- Privilégiez la qualité de vos réponses aux nombres de questions traitées, une bonne copie n'a pas forcément tout fait.

EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 4 heures

PRESENTATION DU SUJET

Le problème porte sur le thème de l'automobile et est structuré en quatre parties indépendantes. La première est consacrée à la détection de pluie sur le pare-brise. La seconde détaille la mesure de vitesse par effet Doppler. La troisième partie aborde une solution de stockage de l'énergie par un volant d'inertie et la dernière développe la chimie de l'airbag.

- La première partie débute par l'étude d'un capteur électro-optique avant de poursuivre sur un capteur à fonctionnement capacitif.
- La deuxième partie propose des généralités sur les ondes électromagnétiques puis se divise en une première sous-partie qui s'intéresse à l'effet Doppler, suivie de la mesure à proprement parler de la fréquence Doppler et enfin au principe du radar FMCW.
- La troisième partie s'intéresse à la récupération de l'énergie au freinage du véhicule et à son stockage dans un volant d'inertie.
- Enfin la quatrième partie traite de l'airbag en commençant par la formation du gaz, suivi d'une étude de cinétique chimique et propose enfin de développer un aspect de thermochimie.

COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

Ce sujet aborde, à travers un fil rouge et des systèmes concrets, cinq domaines des sciences physiques et chimiques : l'optique, l'électromagnétisme, la mécanique du solide, la chimie des solutions aqueuses et la thermochimie. Les questions sont regroupées en dix groupes indépendants (numérotés de A à J) centrés chacun sur un problème simple ; ceux-ci débutent le plus souvent par une question très proche du cours, suivie d'un développement graduel pour se terminer par une application numérique et/ou une question d'ouverture.

Cette structure permet aux candidats de mettre leurs savoirs et compétences en œuvre dans des situations simulant la démarche d'un ingénieur (analyse qualitative, utilisation d'outils théoriques, étude quantitative, interprétation graphique, calcul d'ordres de grandeur, critique des résultats...) et de ne pas rester bloqués par une problématique incomprise.

Le sujet est globalement adapté au concours E3A, peu calculatoire, permettant de valoriser des raisonnements qualitatifs. Il est à noter que l'ensemble de l'épreuve permet de balayer un large panel des programmes officiels de première et deuxième année et que des questions à caractère expérimental sont présentes, ce qui a permis aux candidats ayant un profil homogène de se démarquer. Une valorisation dans le barème a été prévue lorsqu'une partie a été traitée de manière cohérente (lorsqu'une majorité de la partie est correcte), on déplore encore des copies qui se contentent de grappiller des points en se cantonnant aux débuts de parties, le jury a conscience que ces résultats souvent donnés sans justifications peuvent tout à fait provenir de la calculatrice des candidats. La notation est en générale très dure dans ces cas et le sentiment de légèreté se confirme lorsque des questions nécessitant un raisonnement plus rigoureux sont traitées de manière superficielle.

Les copies propres et soignées dans la forme et dans le fond sont toujours appréciées et valorisées mais elles se font trop rares. Le jury insiste sur le fait qu'un résultat non justifié ou

sorti de nulle part n'est pas valorisé. Un raisonnement valable qui s'appuierait sur un premier résultat faux peut être valorisé alors qu'une formule juste qui se contente de paraphraser l'énoncé ne rapporte pas de points. L'épreuve de physique-chimie permet de mettre en avant ses compétences d'analyse, de raisonnement et des conclusions soignées.

Certaines copies sont rédigées avec une écriture illisible et un total manque de soin ce qui les rend presque ininterprétables. Ce comportement ne correspond pas aux règles élémentaires de politesse ni aux qualités de communication attendues chez un futur ingénieur.

ANALYSE PAR PARTIE

Note : les pourcentages de réponses données sont par rapport au nombre total de copies.

1^{ère} Partie : détecteur de pluie

A / Capteur électro-optique

Lorsque le cours est connu, le début de cette première partie est bien traité. Les arguments physiques sont souvent bâclés, les candidats ont tendance à négliger les questions qualitatives, se confortant peut-être encore dans une fausse idée selon laquelle seules les questions lors desquelles un long calcul aura été mené sont valorisées. Les questions qualitatives et d'analyse montrent une mauvaise compréhension du dispositif.

B / Capteur capacitif

Cette partie colle de très près au cours, et lorsqu'elle est bien traitée met encore une fois en avant des candidats qui font l'effort de schémas et raisonnements soignés. À l'inverse de trop nombreuses copies comportent des raisonnements hâtifs et se perdent en explications fausses et hasardeuses.

Des confusions entre surface, contour, surface fermée apparaissent régulièrement et montrent une mauvaise compréhension de l'utilisation du théorème de Gauss.

Les questions qui font appel à des résultats classiques de mesure de capacité en électricité montrent que les compétences expérimentales de TP ne sont pas bien assimilées.

2^{ème} Partie : Principe d'un radar à effet Doppler

C / Généralités sur les ondes électromagnétiques

Cette partie est très proche du cours. Elle a été abordée par tous les candidats.

On constate que le spectre électromagnétique n'est dans l'ensemble pas connu (30% de bonnes réponses), et qu'il revient souvent des termes faisant référence aux ondes sonores.

Les questions sur les équations de Maxwell et l'équation de propagation sont bien traitées dans l'ensemble (60 à 70% des copies). Le vecteur de Poynting semble par contre mystérieux pour la plupart des candidats (25% donnent l'expression correcte, 15% son interprétation physique)

Le phénomène de réflexion est quant à lui mal compris, l'expression correcte du champ réfléchi n'étant présente que dans 30% des copies.

D / Effet Doppler

Cette partie propose d'établir l'expression de la fréquence perçue par le radar après réflexion sur une cible en mouvement. Les questions D2 et D3 permettant d'établir l'expression de la fréquence de l'onde réfléchie ont donné lieu à de nombreux « bidouillages » ayant pour but de retomber sur la relation donnée dans l'énoncé (20% de raisonnements corrects).

Lorsqu'elles ont été abordées, les questions D4 (développement limité) et D5 (application numérique et commentaires) ont conduit à de bonnes réponses.

E / Mesure de la fréquence Doppler

Cette partie est centrée sur le traitement du signal reçu afin d'extraire la fréquence Doppler et de mesurer la vitesse du véhicule. Si elle a été abordée par une majorité de candidats, elle a été relativement mal traitée. On constate notamment que la notion d'analyse spectrale est inconnue pour 75% des candidats, tout comme des notions pratiques de filtrage : la structure du filtre n'est donnée que par 10% des candidats (filtre passe-bas RC par exemple). La moitié de ceux-ci proposent alors des valeurs réalistes de composants.

F / Radar FMCW

Cette partie aborde une amélioration du radar, permettant d'accéder à la distance de la cible. Elle fait plus appel à la compréhension du dispositif qu'à des connaissances directes de cours. Elle n'a été que peu abordée, et généralement seules les questions F1 et F2 (40% des copies) ont donné lieu à un traitement correct.

3^{ème} Partie : Récupération de l'énergie au freinage

G / Récupération mécanique

Cette partie n'a que rarement été traitée dans sa totalité. L'établissement de l'équation différentielle est généralement réussi mais de trop nombreux candidats ne lisent pas attentivement les questions. Ainsi on ne demandait pas de calculer le moment d'inertie mais simplement de justifier par analyse dimensionnelle la bonne expression.

La notion de couple, intervenant comme un moment de force dans le théorème du moment cinétique est parfois mal comprise, notamment en termes de signe pour la projection sur l'axe de rotation. Certains trouvent une durée ou un nombre de tours négatif sans aucune prise de recul.

Les dernières questions demandent une rigueur de raisonnement dans le bilan énergétique et cela fait trop souvent défaut aux rares candidats ayant tenté ces questions.

4^{ème} Partie : Chimie de l'airbag

H / Formation du gaz

Cette partie a globalement été bien traitée, mais des candidats oublient de donner des résultats avec unité. On déplore également des réponses complètement erronées qui donnent la sensation de combler une copie par ailleurs bien vide.

I / Cinétique de décomposition du penta-oxyde d'azote

Le début de cette partie est généralement bien traité, mais il est à noter que certains candidats sont incapables de résoudre proprement des équations différentielles classiques. Des soucis d'homogénéité sont également présents, le jury rappelle l'importance des unités dans les réponses.

La fin de cette partie est rarement bien traitée ou alors de manière très superficielle. Rares sont les candidats qui justifient soigneusement le tracé de la régression linéaire et son exploitation. Sur certaines copies, on retrouve des raisonnements purement imaginaires quant à l'analyse des constantes de vitesse et temps de demi-réaction.

J / Thermochimie de la silice

Cette partie fait appel à des notions plus récentes pour les candidats, elle est souvent traitée, moins souvent de manière correcte. La précision des définitions est importante, rares sont les candidats qui tracent un cycle soigné dans le calcul de l'enthalpie de réaction et se contentent d'aligner une relation mathématique non justifiée.

ANALYSE DES RESULTATS

La moyenne des copies est 9,37 avec un écart-type de 4,02. Les premières questions des différentes sous-parties (questions de cours et d'application directe) sont souvent bien traitées, preuve que le cours est correctement appris, mais on constate que la plupart des candidats se contentent ensuite de grappiller les points en répondant à une ou deux questions plus simples (application numérique, analyse de courbe, etc.) repérées dans chaque partie. Ce mode de fonctionnement est peu valorisé par le barème.

Concernant la chimie, les bases de la formation reposent sur le cours de première année. On constate que ce dernier est mal maîtrisé, en particulier la cinétique chimique. Les notions du programme de deuxième année sont généralement mieux assimilées.

CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Comme chaque année, le jury insiste sur la présentation et la rédaction des copies. La présence d'un cahier de réponses ne dispense pas de rédiger les raisonnements, et les résultats non justifiés ne sont pas pris en compte, sauf si c'est indiqué dans la question.

Une autre constante dans les copies est le manque de rigueur dans les questions dont l'expression finale est donnée. Ce type de question a pour but de permettre aux candidats qui n'arriveraient pas à établir l'expression demandée de poursuivre le problème, mais un soin tout particulier est demandé dans la rédaction et la justification du résultat. De nombreux candidats se contentent de paraphraser l'énoncé pour finir par une conclusion du type « on a donc... ».

Concernant les savoirs et leurs applications, une épreuve de concours n'est pas un contrôle de connaissances. Si on constate que les résultats du cours sont souvent donnés correctement, les phénomènes qu'ils décrivent sont mal compris. Quant aux savoirs expérimentaux, les quelques questions du sujet y faisant appel montrent qu'ils sont négligés par la plupart des

candidats, ce qui est décevant au regard du nombre d'heures allouées aux travaux pratiques durant les deux années préparatoires.

Dans l'optique des épreuves 2018, le jury attire l'attention des futurs candidats sur le caractère global de la formation qu'ils suivent, qui ne se résume pas à apprendre par cœur des résultats du cours. Travaux pratiques, analyse de documents, résolutions de problèmes, estimations d'ordre de grandeur, applications numériques, analyses dimensionnelles etc. effectués pendant les deux années précédant le concours doivent permettre aux candidats d'acquérir les compétences nécessaires pour aborder des phénomènes concrets plus complexes que l'application directe du cours.

EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES

Durée : 3 heures

PRESENTATION DE L'EPREUVE

L'épreuve a pour but d'évaluer, sur une durée de trois heures, les capacités des candidats à :

- Conduire une analyse fonctionnelle et structurelle destinée à valider la compréhension du fonctionnement global du système et à évaluer la maîtrise des outils de communication technique ;
- Vérifier la performance d'une chaîne fonctionnelle du système étudié.

Les champs disciplinaires abordés sont ceux du cours de sciences industrielles pour l'ingénieur de la filière MP, incluant une partie relative à la mise en œuvre de solutions informatiques.

PRESENTATION DU SUJET

Le support d'étude proposé dans ce sujet est le système automatisé d'amarrage SMART. Le système est constitué d'un bras télescopique auquel est suspendu un sabot dont la position doit être asservie afin de se positionner sur les bateaux en approche.

L'objectif de cette étude est d'effectuer une estimation par simulation numérique des performances de l'asservissement de mise en position du sabot, en vue de valider les exigences.

Le sujet est composé de parties indépendantes :

- La partie 1 est dédiée à la modélisation de la chaîne d'énergie et d'information du système de manœuvre du sabot ;
- La partie 2 est dédiée à la vérification des performances obtenues vis-à-vis des exigences globales à l'aide de résultats d'une première simulation, issue du modèle de connaissances mis en place en partie 1 ;
- La partie 3 met en œuvre et étudie l'influence du système de stéréovision dans la boucle d'asservissement.

CONSEILS GENERAUX AUX CANDIDATS

Il est nécessaire de bien lire l'ensemble du sujet ET des annexes avant de composer. De nombreuses informations se trouvent dans la fiche technique en fin d'annexe, ou dans le diagramme des exigences. Des résultats intermédiaires sont parfois fournis afin de ne pas bloquer le candidat.

De plus, certaines parties abordables et indépendantes sont malgré tout moins traitées.

Nous vous conseillons de :

- Vérifier les ordres de grandeur et le sens physique des résultats ;
- Préférer des réponses concises et précises à des développements trop longs et confus ;
- Vérifier l'homogénéité des résultats. Un résultat non homogène est nécessairement faux ;
- Vérifier la cohérence mathématique, un vecteur n'est pas égal à un scalaire par exemple ;
- Une valeur numérique sans unité n'a aucun sens.

ANALYSE DES RESULTATS PAR QUESTION ET COMMENTAIRES

PRESENTATION DU SYSTEME

Cette partie présente le principe de l'amarrage automatisé, puis plus particulièrement du cas du système SMART.

PARTIE I

Cette partie est dédiée à la modélisation de la chaîne d'énergie et d'information du système de manœuvre du sabot.

PARTIE I.1 Modélisation statique des efforts de l'amarre sur le sabot 3

1. Déterminer les constantes F_0 et K correspondant à la linéarisation proposée revient à retrouver le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine de la courbe donnée en annexe. Deux points sur le graphe ont été mis en évidence pour aider à effectuer le calcul. Il faut être particulièrement attentif aux graduations proposées pour les abscisses ;
2. Question majoritairement bien traitée, on retrouve toutefois de nombreuses erreurs dues à des problèmes de signe et ce, malgré l'encadré alertant sur le signe de l'angle et la figure géométrale donnée ;
3. Question bien traitée ;
4. Manque de rigueur dans beaucoup de copies. Il manque régulièrement les points de réduction des torseurs, et il faut obligatoirement préciser la base utilisée pour des écritures en colonnes. Il s'agit ici de faire uniquement le bilan des actions mécaniques et non la résolution du PFS ;
5. Question globalement bien traitée, des erreurs de signes récurrentes non pénalisées dues à la question 2. Il est ici souhaitable de résoudre complètement avant d'utiliser la simplification des petits angles afin de ne pas se perdre dans les calculs ;
6. Question bien traitée.

PARTIE I.2 Modélisation dynamique du bras télescopique 2

7. Beaucoup de candidats oublient le rapport cinématique du réducteur dans la relation, et il est souvent mal utilisé. La fiche de données techniques en fin de sujet détaille plus précisément la méthode d'utilisation de ce rapport ;
8. Question globalement bien traitée. Aucun détail des calculs de comoments n'est demandé ici ;
9. Question assez bien traitée ;
10. Certains candidats se retrouvent avec un résultat incohérent par rapport au résultat recherché dû à une mauvaise utilisation du rapport cinématique en question 7. Il est important de faire preuve d'honnêteté et de ne pas malmener le raisonnement pour atteindre à tout prix le résultat attendu ;
11. Question assez bien traitée ;
12. Question bien traitée malgré quelques résultats non cohérents avec la question précédente.

PARTIE I.3 Modélisation comportementale de la motorisation M2

13. La forme canonique n'est pas toujours respectée mais la question est tout de même globalement bien traitée.
14. Globalement bien traité.
15. Quelques oublis d'unités, et précision des résultats parfois insuffisante aux vues des échelles proposées dans les graphiques.
16. Il faut faire attention à ne pas présenter le résultat sans son unité.

PARTIE I.4 Modélisation de la chaîne de mesure en position du bras télescopique 2

17. Question peu traitée et souvent incomplète. Le schéma associé permet de déduire facilement le nombre d'éléments à lister ;
18. Question peu traitée, fréquentes erreurs de conversion ;
19. Question très peu traitée. C'est pourtant une question classique, où il faut dire que la fonction de transfert de la consigne doit être égale à celle de la boucle de retour pour que le comparateur donne une image de l'erreur effectuée.

PARTIE II Vérification des performances du système

20. Question bien traitée ;
21. Question bien traitée ;
22. Quelques confusions sur les résultats ;
23. L'expression de la fonction de transfert par l'utilisation de la formule de Black est dans l'ensemble plutôt bien maîtrisée ;
24. Idem ;
25. Beaucoup d'erreurs dans les lectures des marges principalement dues à l'utilisation du tracé asymptotique plutôt que la courbe réelle ;
26. Beaucoup de candidats ne justifient pas la réponse donnée, ce qui dans le cas de valeurs incohérentes ne permet pas de valider la cohérence avec le résultat proposé... Un grand nombre de candidats pensent à énoncer le critère du revers ou à utiliser les exigences données en annexes ;
27. Question très peu traitée. Réglage d'un correcteur proportionnel non maîtrisé par une large majorité des candidats ;
28. Question simple, globalement bien traitée, visant à analyser les exigences en termes de position finale ;
29. Lecture des exigences ;
30. Lecture de temps sur la courbe ;
31. Synthèse des questions 28 à 30.

PARTIE III.1 Mise en œuvre de la mesure en position du sabot 3 par stéréovision

32. Simple question de géométrie. De très nombreuses erreurs de signe dues à l'angle négatif. Tout de même bien traitée en valeur absolue ;
33. Question globalement bien traitée ;
34. Question globalement bien traitée ;
35. Question bien traitée, très peu de candidats utilisent la fonction « sum » existante ;
36. Compréhension et utilisation des fonctions proposées. Souvent incomplètes ;
37. Simple équation à saisir. Question bien traitée ;

PARTIE III.2Influence sur les performances du système de stéréovision

38. Beaucoup d'erreurs dans les lectures des marges principalement dues à l'utilisation du tracé asymptotique plutôt que la courbe réelle ;
39. Question bien traitée ;
40. Question bien traitée ;
41. Question bien traitée.

ÉPREUVE D'INFORMATIQUE

Durée : 3 heures

Rapport non communiqué