



1/ Présentation de l'épreuve

Organisation pratique

L'épreuve orale de mathématiques de la session 2017 dure une heure et se compose de deux parties de durées égales : une première phase de préparation d'une durée d'une demi-heure et une seconde phase d'interrogation au tableau. Chaque sujet comporte deux exercices indépendants, portant sur des thèmes distincts du programme de première année ou de deuxième année de TSI. Les exercices proviennent d'une banque commune à l'ensemble des examinateurs. Ils sont conçus pour aborder plusieurs pans du programme. Un des deux exercices est guidé question par question et rédigé de façon progressive, afin que tout candidat sérieux puisse raisonnablement aborder cet exercice. Le deuxième exercice est plus ouvert et est l'occasion d'une présentation des pistes de recherche, des résultats et des expériences du candidat.

Pendant l'oral, l'interrogateur prend des notes à l'aide d'un ordinateur. Cela ne l'empêche aucunement d'être attentif au discours du candidat.

Calculatrice

La calculatrice personnelle n'est autorisée dans aucun sujet de mathématiques pour cette session. Ce choix s'appuie sur une volonté d'égalité entre les candidats en termes de matériel numérique. De plus aucun exercice n'a nécessité l'utilisation d'un outil numérique. L'accent a été mis sur les connaissances du candidat et aucun calcul demandé n'exigeait une technicité extravagante.

Notation et attendus

La notation des prestations des candidats porte à la fois sur leur maîtrise du cours, mais aussi sur les compétences mathématiques apparaissant dans les programmes de CPGE aussi bien en première année qu'en deuxième année.

Les examinateurs sont particulièrement attentifs à la connaissance des définitions fondamentales (par exemple valeur propre, convergence d'une série ou d'une intégrale, définition d'un noyau, d'une image, etc) et à la précision des énoncés des théorèmes principaux du cours. Il est bon de rappeler qu'un énoncé de théorème contient des hypothèses et un résultat avec des termes précis.

S'il est important de connaître des méthodes et de développer des automatismes permettant de répondre aux différentes questions posées, l'oral permet de tester systématiquement si ces méthodes reposent sur une compréhension solide des concepts.

Ces dispositions seront reconduites pour la session 2018.

2/ Remarques générales

La moyenne de l'épreuve est satisfaisante, et s'inscrit dans la lignée des années antérieures.

Le sérieux des candidats a été apprécié par les examinateurs : ponctualité, politesse, qualité de la présentation de l'exposé oral. La méconnaissance du cours rend extrêmement difficile un exposé cohérent. Sans connaissance de base, il ne peut y avoir de progression dans le traitement des questions.

Les candidats sont souvent enthousiastes à l'idée de faire un calcul ou d'appliquer une méthode bien précisée dans le cours. Il ne faut pas néanmoins que ceci soit fait au détriment de l'observation du problème posé.

L'exercice ouvert est le moment privilégié où une discussion peut s'instaurer entre le candidat et l'examineur. Sa finalité n'est pas l'obtention directe d'un résultat mais plutôt l'exposé d'une démarche, l'expression d'idées, la

compréhension du problème et les liens établis avec les connaissances du candidat. La présentation de calculs menés correctement et écrits en langage mathématique est un aspect non négligeable à prendre en compte par le candidat.

De plus, chaque exercice proposé forme un tout. La capacité de prendre en compte les résultats des questions précédentes ou des données intermédiaires est partie intégrante de l'évaluation de la prestation du candidat. Un futur élève ingénieur doit être en mesure d'articuler et de synthétiser des données afin de répondre à un problème, notamment quand chaque pas de démonstration est guidé.

Une épreuve orale

La réussite de l'épreuve orale de Mathématiques passe par une gestion correcte de la préparation et du passage.

Le temps de préparation doit être consacré à la mise en relation de la demande de l'énoncé aux connaissances vues dans le cours, aussi bien en première année qu'en deuxième année. Ce moment ne doit pas être réduit à une rédaction comme il serait attendu lors d'un écrit classique de concours. Par ailleurs, la lecture des exercices doit être attentive et complète. S'il est difficile pour un étudiant de finir l'intégralité d'une planche lors de la préparation, il n'en reste pas moins vrai qu'une lecture complète est nécessaire pour comprendre le problème dans sa globalité.

Lors du passage, certains candidats tentent d'écrire le plus possible d'informations au tableau, oubliant en cela qu'il s'agit d'une épreuve orale. D'autres arrivent à un exposé synthétique de leurs idées permettant d'avancer plus rapidement dans les exercices. Dans tous les cas, les candidats seront interrogés sur les deux exercices.

Les courbes et les graphiques peuvent être de bons supports pour peu que les axes et les points remarquables soient indiqués, mais ils ne constituent pas une démonstration. Ceci est évidemment valable en analyse où des arguments d'intégration se transposent en argument sur des aires, ou des inégalités entre fonctions se traduisent par des propriétés sur leurs courbes. Ceci est aussi vrai en algèbre où plans et droites illustrent simplement des notions abstraites.

Les capacités du candidat à raisonner, à communiquer, à échanger, et à prendre en compte les remarques de l'examineur sont également évaluées. Il est donc judicieux de noter une indication donnée au tableau avec la rigueur inhérente aux mathématiques. De plus, l'examineur apporte une aide bienveillante et les remarques sont là pour favoriser la démarche de l'élève et non pas le contraindre. Il est dommage qu'un candidat ne prenne pas en compte les remarques de l'examineur.

Les examinateurs ont apprécié les prestations de candidat, se mettant en position de dialogue pour des questions non abordées durant la présentation et se montrant enthousiastes à chercher au tableau. L'épreuve orale donne l'occasion à l'examineur de vérifier les connaissances du candidat sur des domaines connexes à l'énoncé soumis, ainsi le tracé de courbes de référence, l'énoncé précis et exact d'un théorème, une série usuelle peuvent être demandés. Le deuxième exercice, par sa nature d'ouverture, nécessite une attention particulière sur les pistes indiquées par l'examineur et met en avant la capacité de conjecture et de mobilisation de connaissances du candidat. Les examinateurs ont évalué positivement toute démarche proposée ou tests démontrant la capacité de modélisation et d'appropriation de l'énoncé.

La gestion du tableau

La gestion du tableau, elle aussi, est appréciée. La présentation doit être claire, ordonnée, et les expressions mathématiques doivent respecter la rigueur du formalisme. Il est avisé de faire ressortir les résultats obtenus au tableau afin de faciliter leur utilisation dans la suite du problème.

On rappelle aux candidats qu'ils doivent demander avant d'effacer le tableau. On leur conseille (lorsque le tableau de la salle d'interrogation le permet) de commencer par découper le tableau en deux parties et de s'imposer d'écrire petit, l'examineur étant situé à distance raisonnable.

Le tableau doit être lisible pour qu'une discussion ou une aide basée sur les résultats et recherches du candidat puisse s'instaurer.

3/ Remarques particulières en analyse

On observe encore des difficultés (parfois très sérieuses) sur les manipulations calculatoires de base : dérivées (surtout pour les fonctions composées), recherche de primitives (surtout de dérivées de fonctions composées), développements limités contenant partie régulière et reste.

Les hypothèses du théorème d'intégration par parties, du théorème des valeurs intermédiaires, de la bijection, de Dirichlet (pour les séries de Fourier) en particulier sont méconnues. Il est important de garder à l'idée que les théorèmes habituels de première année doivent être parfaitement maîtrisés.

Des difficultés perdurent sur les développements limités. Une méconnaissance des développements limités usuels pénalise l'avancée du candidat de manière générale et donne une impression négative de la prestation à l'examineur.

Les deux thématiques des séries numériques et des intégrales impropres présentent les mêmes problèmes : les élèves ont trop l'habitude d'utiliser les différents critères de convergence et connaissent trop peu la définition de cette convergence, pourtant essentielle. On peut ainsi régulièrement voir un candidat appliquer un théorème élaboré de convergence par équivalent (et l'appliquer correctement) puis ne pas connaître la définition de la somme partielle d'une série. Les différents théorèmes au programme sont importants et les méconnaître est évidemment sanctionné, mais les définitions de convergence d'une série ou d'intégrale généralisée sont évidemment fondamentales et doivent être maîtrisées.

Le critère de D'Alembert est un outil lié à l'étude de la convergence d'une série, son énoncé correct peut être demandé. Une confusion a été perceptible chez plusieurs candidats entre ce critère et l'étude du quotient de deux termes consécutifs d'une suite. Un quotient n'a par ailleurs d'existence qu'après avoir vérifié la non nullité du dénominateur.

Les suites récurrentes d'ordre 2 nécessitent une connaissance convenable des formules inhérentes ; faire le lien entre celles-ci et la résolution d'équations différentielles ne doit pas occulter les spécificités de chaque partie du programme. La récurrence a été malmenée également, certains candidats n'énonçant pas la propriété à démontrer de manière claire ou la supposant vraie pour tous les termes lors de l'hérédité.

La définition de suite géométrique n'est valable que pour des suites de nombres. Ce terme a été galvaudé lors de nombreux exercices mettant en jeu des matrices.

Les équations différentielles ont été bien traitées par les candidats sérieux et ayant appris leur cours. La structure de l'espace des solutions d'une équation différentielle fait partie des attentes de l'oral de mathématiques. La résolution à l'aide d'une série entière exige la prise en compte du rayon de convergence.

Le calcul intégral a révélé des difficultés quant à la gestion d'un changement de variable, la transformation de l'élément différentiel a été malmenée quand celle-ci n'a pas été purement et simplement oubliée. Les changements de variables étant indiqués le plus souvent dans les énoncés, l'enjeu de la question réside donc dans la gestion du calcul indiqué.

Lors de l'étude d'une intégrale impropre, s'attacher aux valeurs où l'intégrale n'est pas définie ou aux bornes de l'intervalle d'intégration ne doit pas se faire au détriment d'une étude correcte et rigoureuse sur l'ensemble de l'intervalle d'intégration. De trop nombreux candidats ne prennent pas le soin de préciser le comportement ou la nature de l'intégrande.

4/ Remarques particulières en algèbre et en géométrie

Le vocabulaire lié aux surfaces a été le parent pauvre des exercices de géométrie, les termes comme plan et surface, ou courbe, droite et ligne, semblent interchangeable pour de nombreux candidats. Une représentation graphique est un support appréciable, utile et valorisé dans le cadre d'un exercice de géométrie, même si cela ne constitue pas une preuve. Peu de candidats y ont recours de manière naturelle sans la demande de l'examineur. Les candidats sont invités à faire des figures de taille adaptée, et de réfléchir au choix d'un système de coordonnées pertinent pour le problème posé.

Les exercices portant sur le gradient, les points critiques ou les plans tangents ont révélé des lacunes importantes quant à la représentation même de ces objets mathématiques. Certains candidats « dérivent » des équations de surface et n'introduisent aucune fonction pour légitimer la dérivation.

Le produit scalaire, le produit vectoriel et le produit mixte doivent être sus non seulement comme formule mais également comme permettant de traduire une réalité mathématique. Des confusions sont à déplorer entre ces trois opérations vectorielles.

Les exercices de géométrie et d'algèbre nécessitent parfois la résolution de systèmes linéaires ou non linéaires. Une résolution réfléchie et menée de manière claire dans des calculs ne demandant pas une technicité hors propos est fortement appréciée par l'examineur. De même, la réalisation d'une division euclidienne peut être exigée.

Les énoncés proposés nécessitent au minima de connaître les définitions de matrices orthogonales, matrices semblables, matrices inversibles et matrices diagonalisables. La notion de trace et la propriété concernant l'égalité de trace entre deux matrices semblables sont bien connues. Il est cependant à déplorer des énoncés fantaisistes sur la trace, laissant entrevoir des approximations qui desservent grandement le candidat les énonçant.

La recherche de sous-espaces propres du point de vue calculatoire ne pose pas de difficulté en termes de méthode. Les justifications inhérentes à ces questions sont quant à elles beaucoup plus malmenées, de nombreux candidats font appel au théorème du rang dans des cas où celui-ci ne s'applique pas. De plus, le théorème spectral doit être énoncé de manière correcte et non pas comme une incantation.

Le calcul de déterminant est dans l'ensemble bien réalisé et l'écriture proposée au tableau est satisfaisante, la maîtrise en dimension n pose davantage de difficultés aux candidats les moins à l'aise.

Les questions portant sur les complexes ont révélé une absence de connaissance sur cette partie du programme et ont été clivantes en termes d'appréciation des prestations. Ne pas comprendre le terme « affixe » dans un énoncé ou ne connaître que l'écriture algébrique d'un nombre complexe sont des lacunes inacceptables pour un futur élève-ingénieur. L'absence de lien entre le plan complexe et les propriétés géométriques ou l'incapacité à exprimer des transformations géométriques ont été saillantes et donnent une très mauvaise image du travail fourni par le candidat.

L'étude des matrices de transformation a divisé la population des candidats entre ceux connaissant leur cours et ceux n'ayant qu'une idée très vague et imprécise des matrices orthogonales.

Les définitions d'endomorphismes et automorphismes sont bien connues par une large majorité des candidats.

Enfin, une notion importante et mal comprise est la notion de dimension. De très nombreux candidats savent chercher une base d'un sous-espace vectoriel (en tout cas une famille génératrice), puis compter les éléments pour trouver une dimension. Mais très peu perçoivent la notion de dimension en tant que concept, notamment en tant que nombre de degrés de liberté. C'est pourquoi on attend d'un candidat qu'il soit capable de donner directement la dimension par exemple de $M_2(\mathbb{R})$ ou de $\mathbb{R}_2[X]$, non en pensant à son cours, mais en réfléchissant rapidement aux degrés de liberté associés. Connaître les dimensions des espaces vectoriels de matrices a posé de grandes difficultés à certains candidats, empêchant une progression sereine dans leur raisonnement.

Parmi les méthodes usuelles de l'algèbre linéaire, les techniques de réduction de matrices sont en général bien connues. L'obtention de la matrice d'un endomorphisme n'est pas systématiquement réalisée.

Les questions portant sur le produit scalaire n'ont posé aucun problème aux candidats connaissant leur cours.

Les exercices portant sur les courbes paramétrées ont mis en avant une mauvaise compréhension de la notion de tangente.

5/ Remarques particulières en probabilités

Une des plus grandes difficultés relevées est la difficulté de compréhension du texte présenté. Certains candidats se contentent de proposer une loi du cours sans prendre garde de justifier le choix de leur réponse, voire l'adéquation de leur réponse au problème posé.

Il est à noter également que les lois usuelles ne sont pas connues, ou alors de manière trop approximative pour permettre de répondre aux attentes de l'énoncé. Ainsi la loi binomiale est parfois citée sans préciser les valeurs de ses paramètres. De même, un effort devrait être porté sur la connaissance et la notation de l'univers image d'une loi, première donnée essentielle à une présentation plus calculatoire de la loi.

La formule des probabilités totales est trop souvent écrite directement avec des probabilités conditionnelles et la notion fondamentale de système complet d'événements n'est pas bien maîtrisée ou alors non citée de manière automatique.

On souhaiterait que les candidats fassent un effort de réécriture des événements (à l'aide d'intersections, d'unions, de complémentaires) avant de se lancer dans le calcul des probabilités. La confusion entre événement et probabilité est également à déplorer.

6/ Conseils aux futurs candidats

Lors de la remise du sujet les examinateurs recommandent de lire une première fois la totalité de l'énoncé et de partager équitablement le temps de préparation afin d'aborder les deux exercices. Dans la préparation de chaque exercice, il peut être judicieux de réfléchir, avant tout calcul, à la stratégie que l'on abordera.

Lors de la présentation orale, les candidats peuvent admettre des questions. Les examinateurs y reviendront éventuellement en fin d'exposé. Par ailleurs il est inutile d'attendre l'assentiment de l'examineur après chaque question. Rappelons qu'il n'est pas nécessaire de terminer les deux exercices pour obtenir une très bonne note. Enfin, les qualités de communication du candidat seront valorisées : clarté de l'expression et dynamisme de la présentation y contribuent évidemment.

Un exposé succinct mais précis des résultats obtenus est attendu. Dans cet esprit, il est inutile de recopier le détail des calculs au tableau. Il convient d'en indiquer les grandes lignes ainsi que le résultat final. L'organisation des calculs est primordiale, que ce soit pour la recherche d'une erreur ou l'appréciation de la prestation du candidat.

Les théorèmes utilisés seront cités et leurs hypothèses vérifiées avec soin. Il pourra aussi être judicieux d'illustrer ses propos par des figures en géométrie, ou des graphes de fonctions, ou un cercle trigonométrique lorsque que l'occasion se présente.

Dans le cas où une question viendrait à poser problème, il est recommandé d'indiquer toutes les pistes explorées, ce qui permettra d'engager un dialogue avec l'examineur. Rappelons à cet égard que les questions (ou les remarques) de l'examineur ont pour but d'aider les candidats à s'interroger sur la pertinence de leurs résultats et à les remettre sur une bonne voie. En aucun cas, les remarques de l'examineur ne visent à déstabiliser le candidat : il s'agit au contraire de le conduire à se poser les bonnes questions.

Globalement, les prestations des candidats sont assez satisfaisantes, tant sur le fond que sur la forme. Les examinateurs félicitent les candidats pour le sérieux de leur travail pendant ces deux ou trois ans de préparation, et souhaitent bon courage aux futurs candidats.



1/ CONSIGNES GENERALES

Les candidats sont convoqués trente minutes avant le début de l'épreuve. Il leur est demandé, avant d'entrer dans la salle d'interrogation, de préparer la feuille de passage, la pièce d'identité, quelques crayons ou stylos, la règle, d'éteindre les téléphones portables et de les ranger dans les sacs.

Pendant la préparation, les candidats ont à leur disposition du brouillon, du papier millimétré, une calculatrice de type collège. L'utilisation d'une calculatrice personnelle ou de tout autre matériel électronique n'est pas autorisée. Les examinateurs ne répondent à aucune question de la part d'un candidat en préparation, que celle-ci porte sur l'énoncé de l'exercice, sur le fonctionnement de la calculatrice, ou sur tout autre point relatif à la préparation de l'épreuve.

Pendant la présentation, l'utilisation de la calculatrice n'est pas forcément autorisée : un calcul mental ou un calcul d'ordre de grandeur peut être demandé au candidat.

À l'issue de l'épreuve, les examinateurs récupèrent les énoncés et les brouillons ; les candidats regagnent silencieusement le hall d'entrée.

La nature de l'épreuve n'a pas changé cette année et restera, pour la session 2018, conforme à la description qui en a été faite dans le rapport de la session 2015 et mis en œuvre depuis la session 2016.

L'épreuve a une durée totale d'une heure :

- trente minutes consacrées à la préparation de l'exercice 1 ;
- vingt minutes de présentation de l'exercice 1 ;
- dix minutes de résolution de l'exercice 2 non préparé.

L'exercice 1 est conçu de telle sorte qu'un candidat ne puisse pas rester bloqué sur la première question : soit l'énoncé comporte plusieurs parties distinctes, soit des résultats intermédiaires sont fournis. Les candidats doivent en tenir compte et ne pas hésiter, pendant leur présentation, à passer les questions qu'ils n'ont pas su traiter afin de présenter l'intégralité de leur préparation : l'examineur reviendra ensuite sur ces questions si nécessaire.

Pendant l'exposé initial, le candidat peut être sollicité par l'examineur pour donner davantage de précision à un résultat ou pour fournir une justification manquante : le candidat ne doit pas être dérouté par ces demandes légitimes qui ne sont pas forcément motivées par une erreur de sa part. Si le candidat prend un temps excessif à faire aboutir un raisonnement ou un calcul, il peut être invité à présenter les questions suivantes : l'examineur attend d'abord que le candidat présente l'intégralité de sa préparation.

Il est à nouveau conseillé aux candidats de réfléchir, pendant leur préparation, à leur présentation. Une rapide introduction est appréciée. Certains éléments de réponse peuvent être donnés oralement : lors d'une épreuve orale, il n'est pas nécessaire de tout écrire au tableau.

L'énoncé de l'exercice 2 est fourni au candidat par l'examineur à l'issue de vingt minutes de présentation ; il consiste en une résolution de problème, une approche expérimentale ou une approche documentaire. Cet énoncé est suffisamment court pour être lu en une durée tout à fait raisonnable. Sa résolution mobilise un nombre restreint de capacités exigibles au programme mais demande une grande réactivité de la part du candidat. Ainsi, il est conseillé, pendant la lecture préalable de l'énoncé, d'identifier les données qui vont permettre au candidat de reconnaître les parties concernées du programme : il peut être judicieux de faire oralement cette reconnaissance afin d'engager la discussion avec l'examineur.

L'ensemble des sujets a abordé la totalité des parties du programme des deux années de classe préparatoire, en physique et en chimie. Les énoncés des deux exercices comportaient de nombreuses questions expérimentales ou documentaires et résolutions de problèmes.

L'évaluation des candidats portent sur les compétences :

- ✓ « communiquer », « analyser », « réaliser » et « valider » pour les exercices 1 ;
- ✓ « s'approprier », « analyser », « réaliser » et « valider » pour les exercices 2.

2/ REMARQUES SPECIFIQUES

Les examinateurs ont apprécié que de nombreux candidats apportent un grand soin à leur exposé. Ainsi, commencer par préparer des colonnes verticales au tableau annonce une présentation structurée et ordonnée. En revanche, certains candidats écrivent au tableau dans n'importe quel ordre et effacent régulièrement sans demander l'autorisation à l'examineur. Pour qu'un schéma soit exploitable à l'oral, il faut qu'il soit d'une taille suffisamment grande.

Une rapide introduction de l'exercice avant sa résolution témoigne d'un recul pris pendant la préparation. Les candidats qui posent spontanément et clairement le problème (système et transformation en thermodynamique, système, référentiel, schéma et repérage spatial en mécanique) sont bien sûr valorisés.

Lorsqu'un résultat est donné dans l'exercice 1 mais qu'un candidat n'a pas réussi à l'obtenir, l'examineur apprécie certaines précautions de langage (« je ne suis pas tout à fait sûr de mon raisonnement, mais je vais quand même le présenter », par exemple) plutôt qu'une présentation manifestement malhonnête qui sera pénalisée et, de toute façon, reprise par l'examineur.

Les candidats doivent donner le meilleur d'eux-mêmes et les examinateurs sont là pour les y aider avec bienveillance. La plupart des candidats tirent profit des interventions (discussion ou simple question) de l'examineur. Il ne faut néanmoins pas attendre que les examinateurs répondent aux questions des candidats sur des points de cours. De même, les candidats ne doivent pas demander à l'examineur la confirmation qu'un résultat est juste.

Les différentes parties ou les résultats fournis dans un exercice 1 ne doivent pas être l'occasion, pour les candidats, de papillonner dans tout l'énoncé. Il faut s'efforcer de mener à leurs termes les raisonnements un peu plus longs plutôt que de se contenter de quelques petits morceaux ou idées un peu vagues.

Les documents (extraits d'encyclopédies, schémas, documentation technique...) sont souvent bien exploités par les candidats. Il faut néanmoins que certains veillent à ne pas rester trop superficiels.

Dans l'exercice 2, les candidats ont souvent eu un échange constructif avec l'examineur pour l'élaboration d'un raisonnement. Ceci a été valorisé. Néanmoins, sans attendre que l'examineur les invite, les candidats ne doivent pas négliger d'utiliser le tableau afin d'y écrire les lois utilisées, les valeurs numériques retenues ou tout autre élément pertinent : certains candidats tardent à le faire et tournent alors en rond.

Méthodes

- ✓ Trop de candidats oublient les unités dans les applications numériques.
- ✓ Une précision dans le vocabulaire scientifique est de mise. Il faut être capable de nommer une loi, un outil physique (flux, fonction de transfert, bras de levier...), de nommer un appareil ou la verrerie (burette, pipette...).
- ✓ Les notions de densité et masse volumique sont souvent confondues et posent des problèmes aux candidats.
- ✓ Les bilans d'énergie (en mécanique, en thermodynamique, en thermochimie...) ne sont que très rarement bien traités. Définir le système étudié doit constituer la première étape du raisonnement.
- ✓ Les sujets comportent de nombreuses questions d'ordre expérimental, tant en chimie qu'en physique ; certains candidats sont déroutés par des questions concernant la verrerie utilisée lors d'un titrage, les branchements d'un oscilloscope...

- ✓ Il ne faut pas hésiter à choisir spontanément des notations pour certaines grandeurs numériques : les calculs mélangeant expressions littérales et valeurs numériques sont pénalisés. Il faut néanmoins veiller à choisir une notation qui n'est pas déjà utilisée dans l'exercice.

Physique

- ✓ L'identification d'un filtre par son diagramme de Bode en gain n'a pas toujours été évidente.
- ✓ Des schémas équivalents à basses et hautes fréquences sont attendus pour la détermination qualitative de la nature d'un filtre.
- ✓ La statique des fluides est en général bien connue, mais il faut paramétrer le dispositif : un axe vertical est nécessaire.
- ✓ La ligne de courant a été quasi-systématiquement oubliée lors de l'application de la relation de Bernoulli.
- ✓ Il ne faut pas confondre le premier principe industriel et la relation de Bernoulli.
- ✓ Conformément au programme, les lois de Coulomb pour le frottement solide sont rappelées, mais il faut savoir les utiliser. En particulier, elles donnent des relations entre les normes des réactions normales et tangentielles : ajouter simplement des flèches aboutit à des relations vectorielles fausses.
- ✓ En mécanique, peu de candidats prennent le temps de définir précisément le système étudié et le référentiel d'étude.
- ✓ Nommer z un vecteur unitaire n'est pas une faute, mais cela a parfois amené à des erreurs de projection ($P = -mgz$, ou $dP/dz = -\rho gz$).
- ✓ Les lois de Snell-Descartes doivent être illustrées par un schéma sur lequel les angles sont correctement repérés.
- ✓ La réflexion totale est souvent correctement expliquée qualitativement. Mais son utilisation quantitative est malheureusement trop souvent erronée.
- ✓ Peu de candidats savent construire l'image d'un objet à une distance finie, notamment par une lentille divergente.
- ✓ Beaucoup de candidats confondent les réseaux de diffraction et les trous d'Young.
- ✓ Le théorème de Shannon et le principe de l'échantillonnage sont rarement précisément connus.
- ✓ Peu de candidats donnent la condition d'oscillation d'un oscillateur quasi-sinusoïdal.

Chimie

- ✓ L'étude des dosages a posé des problèmes récurrents. L'équivalence est très souvent mal définie et mal utilisée : il est vivement conseillé de construire préalablement un tableau d'avancement (en quantités de matière et non en concentrations). La réalisation pratique d'un dosage doit être correctement décrite ; en particulier, il faut être capable d'indiquer comment il convient de manipuler pour être le plus précis possible.
- ✓ La nature d'une réaction (acide-base, oxydo-réduction, précipitation) n'est pas toujours évidente. D'une manière générale, les réactions en solution aqueuse ne sont pas bien maîtrisées.
- ✓ Les diagrammes de prédominance pour déterminer une réaction chimique ne sont pas toujours correctement utilisés.
- ✓ Trop souvent, les candidats tentent d'écrire le bilan d'une réaction redox sans passer par les demi-réactions.
- ✓ L'identification des domaines dans un diagramme E-pH est souvent correcte.
- ✓ La notion de solubilité n'est pas maîtrisée et la réaction associée au produit de solubilité est peu connue.
- ✓ En thermochimie, un bilan d'énergie est associé à un tableau d'avancement : il n'est pas correct d'utiliser la quantité de matière de l'un des réactifs.
- ✓ La cinétique chimique, lorsqu'elle est connue, est plutôt bien traitée.
- ✓ Les lois de modération de Van't Hoff et de Le Châtelier sont en général connues, mais elles ont parfois donné lieu à des interprétations erronées.



1/ INTRODUCTION

L'épreuve de travaux pratiques dure 4 heures et porte sur de multiples supports pluri-technologiques didactisés dont la liste est détaillée au paragraphe suivant. Cet environnement permet au candidat de mettre en valeur les connaissances et les compétences acquises lors des deux années de préparation aux concours. Pour chaque système, il s'agit ainsi de résoudre une problématique réelle afin de :

- vérifier une ou plusieurs performances attendues ou énoncées du système ;
- valider ou modifier une modélisation totale ou partielle du système à partir de résultats expérimentaux
- prédire le comportement du système à partir d'une modélisation.
- Résoudre un problème ou analyser des données à partir de l'outil informatique

L'épreuve s'inscrit dans le cadre du programme de Sciences Industrielles pour l'Ingénieur de TSI.

Contexte

Les candidats sont répartis dans 4 salles par groupe de 6 étudiants en moyenne. Les examinateurs sont des enseignants de SII de tout niveau, du lycée aux écoles d'ingénieur, dont les disciplines d'enseignement couvrent l'ensemble des champs disciplinaires de la mécanique, du génie mécanique et du génie électrique dans toutes ses composantes.

Par salle, les étudiants tirent au sort leur système d'étude, les consignes générales de l'épreuve leur sont alors transmises. Il est demandé, en particulier, de déposer les téléphones portables à l'entrée de la salle d'interrogation afin d'éviter d'éventuelles fraudes. Les sacs et cartables sont déposés à l'écart. Le brouillon est fourni. Enfin, il est rappelé que l'usage de la calculatrice personnelle est strictement interdit, à cet égard des calculatrices scientifiques basiques sont mises à la disposition des candidats.

2/ LISTE DES SYSTEMES

Les supports d'étude cette année étaient les suivants :

- ✓ Bras manipulateur de fruits,
- ✓ Capsuleuse de bocaux,
- ✓ Plateforme 6 axes,
- ✓ Ouvre portail électrique,
- ✓ Axe linéaire asservi,
- ✓ Segway,
- ✓ Cordeuse de raquette,
- ✓ Ouvre barrière automatique,
- ✓ Bras de robot asservi,
- ✓ Direction électrique assistée,
- ✓ Système de limitation de vitesse d'ascenseur,
- ✓ Toit ouvrant de 206,
- ✓ Pilote automatique de bateau,
- ✓ Dialyseur,
- ✓ Porte d'ascenseur,

- ✓ Gestion d'énergie sur un système autonome d'affichage SOLEOTEC,
- ✓ Poste automatisé de dosage pondéral GRAVITEC,
- ✓ Robot manipulateur OWI 535,
- ✓ Robot ROVIO,
- ✓ Perceuse sans fil,
- ✓ Voiture de modélisme SAVAGE XS FLUX.
- ✓ Robot Gyropode GEEROS
- ✓ Machine-outil à commande numérique avec 4^{ème} axe PLT600
- ✓ Tapis de course
- ✓ Couffin automatisé
- ✓ Tournevis électrique

Comme chaque année, le concours s'est encore enrichi de nouveaux systèmes assurant ainsi le renouvellement des sujets. Certains de ces supports sont doublés afin d'accueillir simultanément de 24 à 32 candidats répartis en quatre salles, sur des problématiques différentes balayant tout le programme.

3/ CONDITIONS DE TRAVAIL

Le centre d'oral met à la disposition du candidat un poste de travail constitué d'un système prêt à fonctionner, d'un porte document contenant l'énoncé de l'épreuve et divers autres documents qui pourraient s'avérer nécessaires à la bonne compréhension du système ou à sa mise en fonctionnement. Bien souvent, ces documents prennent la forme d'un dossier ressource contenant une description générale du système ou encore d'un dossier technique qui sera utile pour mener à bien les activités proposées.

Les systèmes sont généralement équipés d'appareils de mesures électriques de type pince multifonction, d'analyseur de réseau ou encore de sonde de tension et de pince ampèremétrique associés à des appareils de visualisation du type oscilloscope.

En fonction du système étudié, celui-ci peut également être équipé d'une interface de mesure reliée à un ordinateur. Il est important de noter que la connaissance préalable de logiciels n'est pas demandée. De manière générale, toute utilisation de logiciels (de modélisation type Matlab, Scilab, Maplesim, de modeleurs volumique de type Solidworks ou Inventor, ou encore de simulation électrique type PSIM par exemple) est accompagnée d'une aide documentaire ou orale de la part des examinateurs.

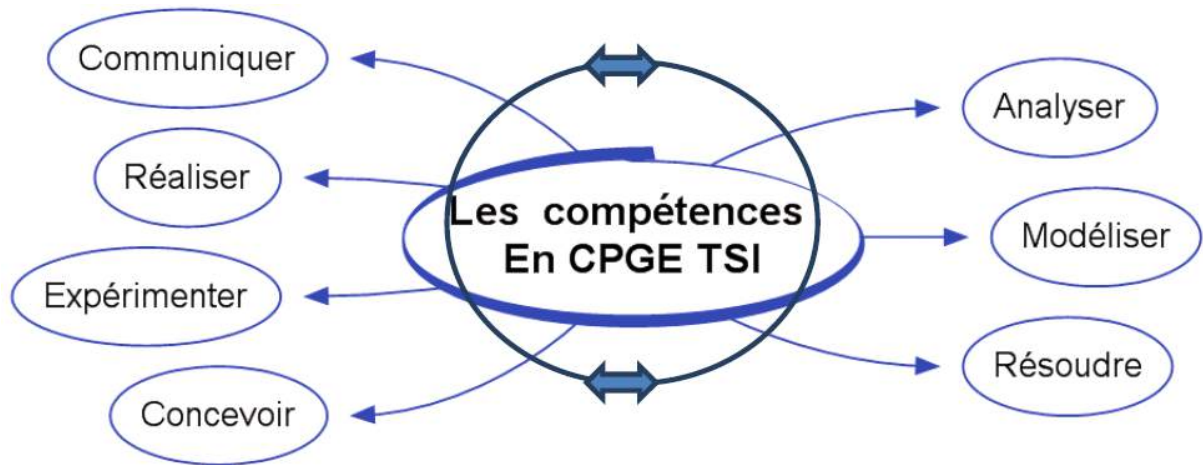
Le poste de travail peut être complété par un sous-système qui permet au candidat d'accéder à une partie du système qui n'est pas visible ou qui n'est pas démontable.

En complément des logiciels dédiés aux sciences industrielles, les postes sont équipés d'un environnement de travail Python et/ou Scilab. En aucune manière, la maîtrise d'un environnement logiciel n'est évaluée.

La maîtrise de l'environnement de travail ne sera pas exigée mais la connaissance des fonctions de base, en accord avec le cahier des charges de l'épreuve écrite d'informatique est requise (une documentation de base des langages est fournie avec tous les TP, du même type que l'on peut trouver sur des sites internet, par exemple <http://perso.numericable.fr/jules.svartz/prepa/pdf/mementopython3.pdf>). Pour les applications informatiques spécifiques un descriptif des commandes et fonctions particulières est fourni avec le sujet.

4/ DESCRIPTION DES SUJETS ET DEROULEMENT DE L'EPREUVE

Les sujets sont composés de trois parties principales et permettent de valider les différentes compétences du programme de sciences industrielles de l'ingénieur et d'informatique.



La première partie permet au candidat d'appréhender le système. Une séquence de mise en fonctionnement est proposée de manière à observer le comportement du système en conditions réelles. Dans cette partie, le système et le cahier des charges sont décrits à partir des outils de description SysML, des chaînes d'information et d'énergie. Ce préambule à l'étude à proprement parler a pour objectif d'intégrer la problématique et de comprendre les spécificités du système.

La seconde partie amène le candidat à résoudre la ou les problématiques proposées de manière à vérifier et/ou optimiser les performances du système, voire d'une partie du système. Les candidats sont alors guidés de manière à passer par différentes phases d'expérimentation, d'analyse, de modélisation, de mesure, puis d'interprétation.

Le candidat répond donc aux activités proposées dans le sujet et les décrit aux examinateurs lors de leurs passages échelonnés tout au long de la séquence.

Une partie informatique est intégrée à chaque sujet. Cette partie permet de répondre, à l'aide d'un environnement de programmation (Python ou Scilab) à une des problématiques soulevées pendant l'étude du système. Elle permet de valider les compétences spécifiques à l'informatique.

Enfin et quel que soit l'avancement du travail effectué, il pourra être demandé au candidat de présenter en une ou deux phrases une synthèse des activités traitées. Il s'agit alors de prendre du recul par rapport au travail réalisé en le synthétisant et en le recontextualisant vis-à-vis de la problématique initiale. Cette phase de présentation est importante. Elle met en avant la capacité de synthèse du candidat ainsi que son aisance à l'oral. Le candidat ne doit pas se contenter de paraphraser les différentes étapes de son travail mais il doit chercher à faire ressortir le ou les objectifs du TP qu'il vient de réaliser en donnant son avis personnel et en montrant qu'il est capable de prendre du recul.

5/ EVALUATION

Quel que soit le système étudié, le candidat est évalué sur 13 points sur 20 en fonction des compétences du programme de sciences industrielles de l'ingénieur :

- ✓ analyser ;
- ✓ modéliser ;
- ✓ résoudre
- ✓ expérimenter ;
- ✓ concevoir ;
- ✓ réaliser ;
- ✓ communiquer.

Les compétences spécifiques à l'informatique sont évaluées sur 3 points sur 20 :

- ✓ analyser et modéliser ;
- ✓ imaginer et concevoir ;
- ✓ traduire ;
- ✓ spécifier ;
- ✓ évaluer, contrôler, valider ;
- ✓ communiquer.

Le comportement du candidat compte pour 4 points sur 20 en fonction des capacités suivantes :

- ✓ travailler de manière autonome ;
- ✓ savoir prendre des initiatives ;
- ✓ argumenter, écouter, assimiler et appliquer.

6/ OBSERVATIONS DES EXAMINATEURS ET CONSEILS AUX CANDIDATS

Sur les aspects généraux

- ✓ la prise en main des différents systèmes ne pose pas de problème particulier. Une grande majorité de candidats est autonome et respecte les consignes données, mais il est regrettable de constater que certains candidats n'ont pas eu l'occasion de manipuler des systèmes complexes pendant leur scolarité. La prise en main des supports de Travaux Pratiques devient alors particulièrement délicate, du fait de l'inexpérience du candidat dans ce domaine, voire de son angoisse ;
- ✓ le tirage au sort d'un support déjà connu du candidat n'est pas un gage de réussite, l'analyse du système doit s'effectuer avec la même rigueur que le support soit connu ou non. Bien souvent le candidat, en confiance, néglige la présentation du système, ce qui lui est fortement préjudiciable. De plus, l'étude qui suit est nécessairement originale. Connaître le fonctionnement d'un support n'est donc en rien un avantage décisif ;
- ✓ les documentations techniques sont dans l'ensemble assez bien interprétées. Il est fortement conseillé de parcourir, lors de la première prise en main, l'ensemble du sujet pour profiter de toutes les informations fournies, les informations essentielles étant très souvent mises en valeur ;
- ✓ les examinateurs rappellent que l'épreuve de TP est une épreuve évaluée en grande partie à l'oral. L'évaluation des capacités des candidats est bâtie autour d'un dialogue et d'un échange

avec eux. Les synthèses devront être faites avec une expression pertinente, claire et rigoureuse. Une attention toute particulière devra être portée à la précision du vocabulaire technique employé ;

- ✓ il est rappelé aux candidats qu'une tenue correcte est exigée ; si plus aucun candidat ne se présente en short, il est tout de même surprenant que certains candidats ne fassent pas un effort vestimentaire minimal lors d'une épreuve orale. Cette attitude est préjudiciable pour des étudiants dont le futur métier d'ingénieur demande d'être exemplaire. De plus, les règles élémentaires de sécurité sur certaines manipulations requièrent une tenue vestimentaire adéquate.
- ✓ il est également rappelé aux candidats qu'une attitude exemplaire et positive lors des phases d'échange avec les examinateurs est requise, certains candidats se permettant de souffler devant une question qui leur apparaît trop ardue ou devant l'insistance des examinateurs sur un point que ces derniers jugent important pour poursuivre le travail correctement.

Sur les aspects « analyse fonctionnelle »

Tous les systèmes et supports utilisés par les candidats sont décrits à l'aide des différents diagrammes du langage SysML parfois associés à une description à l'aide des chaînes d'information et d'énergie. En fonction de la problématique, la description est plus ou moins complète : on trouve en général les diagrammes des cas d'utilisation (uc), d'exigences (req), de définition des blocs (bdd) et le diagramme de bloc interne (ibd). À ces diagrammes se rajoutent parfois un diagramme d'état (sm) ou de séquence (seq).

- ✓ Les candidats n'ont pas eu de difficulté particulière à lire les différents diagrammes ;
- ✓ les questions d'analyse faisant intervenir plusieurs diagrammes (par exemple : préciser quel bloc satisfait quelle exigence) ont été globalement bien traités ;
- ✓ les chaînes d'information et d'énergie sont en général bien traitées mais on note que la culture technologique des candidats continue à se dégrader ;
- ✓ la description d'un comportement d'un système à événement discret par un diagramme d'état n'est pas maîtrisée (notion d'état, d'événement, de condition de garde,...).

Sur les aspects « analyse systémique »

- ✓ les notions de modèle de connaissance et modèle de comportement sont encore assez floues et ne sont généralement pas associées aux différentes méthodes mises en place pour les obtenir (rappel : un modèle de connaissance est un modèle issu des équations physiques du système alors qu'un modèle de comportement est un modèle issu du comportement d'une ou plusieurs fonctions mathématiques obtenues à partir des résultats expérimentaux observés sur le système suite, par exemple, à des sollicitations) ;
- ✓ les notions de modèles causaux et acausaux restent elles aussi encore assez floues ;
- ✓ les résultats d'une simulation multiphysique restent encore délicats à interpréter.

Sur les aspects « mesures » et « instrumentation » des systèmes

- ✓ Il est difficilement compréhensible que des candidats de la filière TSI ne sachent pas utiliser correctement des appareils de mesures. Cette inexpérience les pénalise fortement. Certains d'entre eux semblent découvrir l'existence de pinces ampèremétriques, de sondes différentielles. Dans ces conditions, leur utilisation en est rendue d'autant plus délicate. Les gains des sondes de mesure sont très souvent oubliés pour justifier des grandeurs mesurées, ce

qui amène à énoncer des valeurs numériques aberrantes sans que cela ne semble perturber les candidats ;

- ✓ il est rappelé aux candidats que tous les oscilloscopes récents disposent de fonctions permettant de prendre en compte les calibres des sondes utilisées (tension ou courant). Cette fonctionnalité rend nettement plus aisée la lecture des résultats et la discussion avec les examinateurs. Quelques candidats semblent découvrir cette possibilité le jour de l'évaluation ;
- ✓ l'identification des capteurs implantés sur les systèmes didactisés pose problème, la lecture des plaques signalétiques est un bon réflexe qui doit permettre une identification simple et fiable de capteurs en cas de découverte d'un nouveau système ;
- ✓ la culture technologique sur les capteurs se doit d'être renforcée : la majorité des étudiants se contente de décrire la grandeur physique mesurée et ne connaît pas les principes physiques à l'œuvre au sein du capteur. Très souvent, les réponses restent particulièrement évasives alors que la mise en œuvre du captage de l'information est réalisée par exemple par un simple potentiomètre ;
- ✓ il est pertinent de réfléchir à la fréquence du signal à visualiser avant de régler la base de temps de l'oscilloscope, sinon on s'expose à une explication à partir d'une visualisation erronée ;
- ✓ il est important d'interpréter les mesures obtenues et ne pas se contenter d'un relevé non exploité par la suite.

Sur les aspects « électronique numérique, algorithmique et informatique »

Cet aspect du programme permet de valider aussi bien différents points du programme de sciences industrielles que du programme d'informatique.

- ✓ Codage des données :
 - la conversion hexadécimal-décimal n'est pas toujours correctement effectuée ;
 - le codage des données numériques (binaire, entier, réels) et la conversion de type n'est pas comprise ;
 - le traitement des chaînes de caractères, du codage (ASCII) n'est pas suffisamment maîtrisé.
- ✓ des lacunes importantes ont également été perçues sur l'ensemble des systèmes échantillonnés (notion de repliement d'un spectre). Le fonctionnement et l'utilisation des filtres numériques restent méconnus.

Sur l'aspect « informatique »

Les différents problèmes posés sont toujours en lien avec la problématique générale du sujet, les questions ne sont jamais hors contexte. Elles permettent de valider une grande partie des points du programme d'informatique :

- ✓ représentation des données ;
- ✓ les structures simples ;
- ✓ l'ingénierie numérique ;
- ✓ les bases de données.

Le poids « temporel » de cette partie est limité à 45 min par les examinateurs. On notera que certains candidats ont préféré ne pas aborder cette partie informatique.

À nouveau, les examinateurs constatent que cette partie est souvent très discriminante :

- ✓ les structures algorithmiques de base (for, while, if,...), sont correctement analysés en lecture, par contre l'écriture de ces structures n'est pas maîtrisée par tous ;

- ✓ dans les boucles il y a souvent confusion entre l'indice de boucle et l'élément indiqué ;
- ✓ si l'écriture de fonction semble comprise pour la plupart des candidats, les notions de passage de paramètres, d'appels de fonction, de retour de valeur, ne sont pas bien maîtrisées. Certains élèves ont su écrire les fonctions demandées mais n'ont pas su les utiliser ;
- ✓ la lecture et le traitement de fichiers .csv, même si elle était très guidée a souvent posé des problèmes (élément séparateur de colonne, point décimal, lignes d'entête,...) ;
- ✓ les candidats n'ont en général pas eu de problèmes avec les différents environnements proposés (pyzo, winpython, edupython,...) ;
- ✓ aucun candidat n'a demandé à travailler sous l'environnement Scilab.

Sur les aspects « réseau »

- ✓ des progrès ont été constatés sur les connaissances des réseaux et protocoles. Cependant, encore trop de candidats confondent protocole et support physique ; il semble nécessaire d'insister sur les notions de serveur et de client DHCP. Les notions d'adresses IP et de masque de sous réseau restent encore trop évasives ;
- ✓ la lecture et l'écriture de trame au travers d'un protocole MODBUS ou autres ne sont souvent pas maîtrisées. Il est à noter que cette partie peut être un support pour la partie informatique ;
- ✓ les éléments de bases sur les communications séries sont encore méconnus par quelques candidats.

Sur les aspects « électronique de puissance et électrotechnique »

- ✓ les principes fondamentaux des machines tournantes sont encore mal connus ; les étudiants ont notamment du mal à faire la différence entre une machine synchrone et une machine asynchrone. Les connaissances élémentaires sur les machines asynchrones ne semblent pas acquises pour l'ensemble des candidats ;
- ✓ de réels progrès ont été constatés dans l'explication du fonctionnement des hacheurs et notamment sur l'aspect conduction des semi-conducteurs de puissance ;
- ✓ l'association type de Convertisseur Statique d'énergie – type de machine semble acquise par la plupart des candidats, toutefois la fonction Distribuer est souvent associée à un convertisseur statique, ce qui n'est pas toujours le cas ;
- ✓ les candidats ne savent pas utiliser les courbes caractéristiques d'un moteur asynchrone, les notions de glissement et de rendement sont souvent inconnues ;
- ✓ les actionneurs électriques ne se limitent pas aux moteurs à courant continu ;
- ✓ les candidats semblent ignorer que depuis 1986, le réseau électrique dans toute l'Europe est aligné 230V/400V et non plus 220V/380V (CEI 60038).

Sur les aspects « automatique »

- ✓ l'identification d'une fonction de transfert à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle reste très difficile : on constate des problèmes d'estimation du temps de réponse à 5 % (sous-entendu de la valeur finale), beaucoup de candidats disent qu'il n'est pas possible d'estimer ce temps quand la sortie n'atteint pas la consigne ;
- ✓ les candidats répondent trop rapidement « filtre » du premier ou du second ordre avec une vision physicienne ou électronique alors que le système est purement électro-mécanique et que sa fonction n'est pas de « filtrer » ;
- ✓ les examinateurs attendent que les candidats connaissent la forme canonique des fonctions de transfert ;

- ✓ il est à noter que, dans une démarche d'identification, il est impératif de confronter le modèle au système réel. Par exemple, certains candidats donnent des constantes de temps de plusieurs dizaines de secondes alors que le système en leur possession possède une dynamique élevée. Il est d'ailleurs demandé aux candidats de réaliser une interprétation physique des résultats théoriques obtenus à partir d'un modèle ;
- ✓ les mesures et les significations des marges de gain et des marges de phase ne sont toujours pas acquises chez un grand nombre de candidats ;
- ✓ on note des confusions importantes entre réponse fréquentielle et réponse temporelle.

Sur les aspects « génie mécanique »

- ✓ les candidats ne sont pas en mesure d'identifier le procédé d'obtention d'une pièce extraite d'un système objet d'étude. Ils présentent des connaissances parcellaires sur la caractérisation de ces procédés ;
- ✓ les étudiants ne savent pas interpréter de spécifications géométriques et ont du mal à faire le lien entre spécifications géométriques et surfaces fonctionnelles. Beaucoup de candidats semblent découvrir les symboles décrivant une spécification géométrique. Cela montre une impasse sur cette partie du programme.

Sur les aspects « mécanique »

- ✓ Les candidats négligent trop souvent de préciser les limites du système isolé ;
- ✓ les théorèmes mécaniques de base (Principe Fondamental de la Dynamique, Théorème de l'énergie cinétique) sont appliqués de façon très approximative, même dans les cas simples et sans préciser les hypothèses de modélisation retenues ;
- ✓ le sens physique du degré d'hyperstaticité est bien souvent inconnu mais les candidats ne connaissent ni la formule, ni la démarche pour le déterminer ;
- ✓ l'obtention d'un degré d'hyperstaticité négatif doit amener le candidat à reconsidérer son approche ;
- ✓ les schémas cinématiques doivent être réalisés à partir des liaisons normalisées, les hypothèses de simplification des liaisons ne sont que rarement exposées ;
- ✓ la détermination du rapport de réduction d'un train épicycloïdal par la formule de Willis est rarement abordée ;
- ✓ la transmission roue et vis sans fin n'est pas connue ;
- ✓ dans l'ensemble, les candidats peinent à identifier les composants standards permettant de réaliser les fonctions telles que le guidage en rotation, en translation, la transmission ou la transformation de mouvement. Ils confondent les éléments réalisant la transmission du mouvement et ceux réalisant le guidage quel qu'il soit (rotation ou translation).

Sur les aspects « culture technologique »

Cet aspect est celui qui préoccupe le plus les examinateurs.

- ✓ La culture technologique des candidats est de plus en plus défaillante ;
- ✓ un trop grand nombre de candidat n'est plus capable de citer les matériaux de base, « il est en métal » ou « il est en alliage » semble être la réponse commune. Les examinateurs attendent au moins que les candidats sachent différencier un acier d'un alliage d'aluminium, d'un alliage de cuivre ;

- ✓ les candidats ne sont plus capables d'identifier sur une pièce simple les procédés de fabrication. Reconnaître une pièce de fonderie, un usinage semble pourtant une capacité attendue pour les élèves de TSI ;
- ✓ les capteurs de positions sont les seuls qui sont à peu près connus des élèves ;
- ✓ de manière générale, la description des constituants de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie n'est jamais correctement traitée dès que l'on s'écarte de la structure hacheur - MCC - génératrice tachymétrique ;

7/ CONCLUSION

Dans l'ensemble, le niveau des étudiants est très hétérogène. Les examinateurs sont satisfaits du sérieux avec lequel les candidats appréhendent cette épreuve de 4 heures, nécessitant rigueur et concentration. Sa réussite demande un travail soutenu durant les deux années de formation, les candidats ne pourront donc se contenter de quelques travaux pratiques d'entraînement. La prise en compte des remarques formulées ci-dessus permettent de se préparer au mieux et ainsi d'augmenter les chances de réussite.



Madame, Monsieur,

Nous vous informons que nous proposons 3 stages de préparation aux oraux en Maths Spé en juin 2018 :



Stage "TIPE / ADS" samedi 2 et dimanche 3 juin 2018.

Un cours de méthodologie sur le TIPE pour réussir au mieux son exposé : attendus de l'épreuve et exigences du jury, erreurs à éviter, mises en situation...

2 oraux blancs individuels personnalisés : questions ciblées préparées par l'intervenant, débriefing individualisé, possibilité d'assister aux oraux blancs de tous les autres élèves.

5h d'étude suivie avec l'intervenant : aide et conseils personnalisés pour reprendre et corriger votre présentation et réussir votre exposé.



Stage "Oral +" samedi 16 et dimanche 17 juin 2018.

8h de cours sur les oraux : 4h en maths + 4h en physique, méthodologie et résolution interactive de nombreux exercices-types oraux.

3 oraux individuels blancs personnalisés : 2 oraux en maths + 1 oral en physique, et la possibilité d'assister aux oraux de tous les autres candidats tout le week-end.

1 photocopie exclusive de préparation : 150 pages sur les oraux (rapports de jury, conseils, erreurs à éviter...).



Stage "Entretiens", dates au choix. Préparation des entretiens d'admission de l'EDHEC AST et des autres écoles dans lesquelles un entretien de motivation est demandé, si vous êtes concerné-e par ces concours.

Pour vous inscrire, vous pouvez remplir la fiche d'inscription située au verso et nous l'adresser par courrier au 11 rue Geoffroy l'Angevin Paris 4ème avec votre règlement par chèque à l'ordre d'Optimal Sup-Spé.

Pour le stage TIPE / ADS, veuillez nous préciser le thème de votre TIPE afin que les jurys puissent préparer en amont des questions pertinentes pour la préparation de votre oral blanc. Pour le stage ORAL + Maths / Physique, vous pourrez indiquer au jury le type d'oral que vous voulez passer le jour J en fonction de vos admissibilités et de vos objectifs.

N'hésitez pas à nous contacter aussi pour toute précision complémentaire ou tout conseil sur les Ecoles au 01 40 26 78 78. Nous vous souhaitons à tous une pleine réussite à vos concours.

L'équipe pédagogique

FICHE d'INSCRIPTION au dos



OPTIMAL SUP-SPÉ

le n°1 en sup-spé

Maths Spé - Préparation aux Oraux 2018

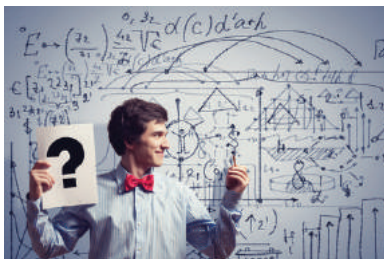
Maths, Physique, Python, TIPE, ADS, Entretiens

OPTIMAL SUP-SPÉ est le N°1 dans la préparation aux concours scientifiques depuis plus de 10 ans. Des professeurs pédagogues issus de l'X, de l'ENS, de Centrale et des Mines accompagnent plus de 400 étudiants de Sup/Spé. Avec Optimal Sup Spé, réussissez vos oraux en Maths, en Physique, en Python, en TIPE / ADS et en Entretien.

Choisissez les Stages optimaux pour réussir vos oraux

STAGE TIPE

Réussissez votre oral



Samedi 2 juin 2018
Dimanche 3 juin 2018

STAGE "ORAL +"

Maths, Physique, Python



Samedi 16 juin 2018
Dimanche 17 juin 2018



et si vous êtes candidat(e) à l'EDHEC AST1 :

STAGE de Préparation aux Entretiens

Nombreuses dates au choix en mai / juin






Le Stage ORAL+ : Mathématiques, Physique, Python

OPTIMAL SUP-SPÉ organise, le week-end des 16 et 17 juin 2018, le Stage intensif "Oral +", du samedi 9 heures au dimanche 19 heures :






8 heures de COURS sur les oraux :

-  4 heures de cours en Mathématiques
-  4 heures de cours en Sciences Physiques
-  Résolution interactive de nombreux exercices types d'oraux






3 Oraux Individuels Blancs

-  2 oraux individuels en Maths / Maths-Info
-  1 oral individuel en Sciences Physiques
-  Possibilité d'assister, tout le week-end, aux oraux de tous les candidats



Polycopiés Exclusifs de Préparation

-  Polycopié de 150 pages sur les oraux
-  Exclusif : accès sur place à tous nos polycopiés de Maths, Physique et Python
-  Rapports de jury, conseils, erreurs à éviter, nombreux exercices corrigés...

"Lors des oraux blancs, chaque étudiant peut choisir le type d'oral qu'il souhaite passer (type X, ENS, Centrale, Mines, CCP, E3a, Banque PT, Petites Mines, Télécom INT etc...) Sujets spécifiques à chaque filière."

Tarif Stage "ORAL +" Mathématiques, Physique, Python

420 €

- Inscriptions ouvertes dès à présent.
- Remboursement intégral garanti en cas de non-admissibilité.



OPTIMAL SUP-SPÉ organise, le week-end des **2 et 3 juin 2018**, le Stage intensif "TIPE" (Travaux d'Initiatives Personnelles Encadrés), du samedi 9 heures au dimanche 19 heures. Les étudiants des prépas scientifiques sont très peu préparés à cette épreuve, où ils doivent présenter leur TIPE sur un sujet à maîtriser parfaitement. Ils seront soumis à une batterie de questions parfois difficiles. Il est possible de faire une grosse différence avec une préparation adaptée. Alternant cours intensifs de méthodologie et passages individuels, **OPTIMAL SUP-SPÉ** vous prépare efficacement à votre épreuve de TIPE.



Cours de méthodologie sur le TIPE pour réussir son exposé

- Présentation des attendus de l'épreuve et des exigences du jury
- Approches possibles, erreurs à éviter, mises en situation
- Préparation aux questions des évaluateurs



Aide individualisée sur votre TIPE

- 4h d'étude suivie avec nos enseignants
- Aide individualisée pour reprendre et corriger votre présentation
- Conseils personnalisés pour réussir votre exposé et préparation des questions



2 Oraux Blancs individuels sur votre TIPE

- 2 exposés individuels de votre TIPE et questions ciblées préparées par notre intervenant
- Débriefing individualisé très dense, sur le fond et sur la forme
- Possibilité d'assister aux passages d'autres étudiants pour progresser sur la forme

Tarif Stage "TIPE"

420 €

- Inscriptions ouvertes dès à présent.
- Remboursement intégral garanti en cas de non-admissibilité.



Le Stage de Préparation aux Entretiens EDHEC AST

OPTIMAL SUP SPE propose enfin un stage de préparation aux Entretiens d'admission à l'EDHEC AST1. Les jurys sélectionnés pour nos élèves de Sup-Spé sont au même niveau d'exigence et d'excellence que les jurys du groupe IPESUP auquel appartient l'Ecole (97 % d'admis en 2016 en Admissions Parallèles, note moyenne à l'entretien : 17,2/20).

La préparation comporte plusieurs polys de conseils précis et cahier d'exercices sur les oraux, un cours sur les techniques de l'entretien, ainsi que 2 entretiens blancs individuels de 45 minutes avec deux professionnels des jurys d'admission, un débriefing complet de votre prestation, l'analyse de votre projet suivant les grilles des "3P" (personnalité, parcours, projet) et des conseils individualisés pour réussir cette épreuve. Les dates des oraux blancs seront flexibles suivant vos contraintes. Possibilité d'assister aux oraux d'autres candidats AST. **Tarif : 390 euros.**

- Inscriptions ouvertes dès à présent. Dates des entretiens blancs à la carte.
- Remboursement intégral garanti en cas de non-admissibilité.

Équipe pédagogique Stage ORAUX Maths Spé 2018

Stages Optimal Sup Spé "Oral +" et "TIPE" :

- Olivier BÉGASSAT : ENS Ulm, agrégé de maths, doctorant
- Kader BEHDENNA : ENS Cachan, M2 de maths, doctorant ; également chargé de TD d'Informatique Python à l'université
- Dimitri LABAT : ENS Cachan, agrégé de physique
- Thibault LEMONNIER : ENS Cachan, colleur en CPGE
- Hubert MARTIN : Polytechnique, master à l'ENS, enseignant
- Alban MOREAU : ENS Ulm, agrégé de maths, professeur de sciences physiques. Approche pluridisciplinaire.
- Jean-Baptiste SCHIRATTI : M2, agrégé de maths, doctorant

Stage Optimal Sup Spé "Entretiens EDHEC AST"

- Antoine LAMY : HEC, Sciences Po, L3 d'économie, directeur de l'Ecole. Co-auteur de livres de préparation au TAGE MAGE ("Objectif 600").
- Clarisse COLONNA : ESCP, groupe Axa, professionnelle des entretiens.

Inscription à l'aide du bulletin ci-joint
01 40 26 78 78 - optimalsupspe.fr

FICHE D'INSCRIPTION ORAUX



Optimal Sup-Spé

Groupe Ipesup - Le n°1 en Sup-Spé

- Préparation Oraux Maths/Physique/Python
- Préparation TIPE/ADS
- Préparation aux entretiens

Nom : Prénom :

Adresse :

Code Postal : Ville : Portable :

Téléphone fixe : E-mail :

Nom / adresse des parents (courrier administratif) :

Code Postal : Ville : Téléphone :

E-mail parents :

ANNÉE SCOLAIRE 2017-2018

Établissement: Classe (ex. : PC* 2) :

- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Filière MP | <input type="checkbox"/> Filière PC | <input type="checkbox"/> Filière PSI | <input type="checkbox"/> Filière PT |
| <input type="checkbox"/> Filière MP* | <input type="checkbox"/> Filière PC* | <input type="checkbox"/> Filière PSI* | <input type="checkbox"/> Filière PT* |
| <input type="checkbox"/> Filière TSI | <input type="checkbox"/> 5/2 | <input type="checkbox"/> Boursier échelon : | <input type="checkbox"/> Autre : |

OBJECTIFS D'INTÉGRATION (NB : vous pourrez re-préciser vos choix d'oraux à nos jurys)

- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> ENS | <input type="checkbox"/> CENTRALE | <input type="checkbox"/> PETITES MINES |
| <input type="checkbox"/> MINES | <input type="checkbox"/> CCP | <input type="checkbox"/> E3A | <input type="checkbox"/> Autre, préciser : |

STAGE INTENSIF "ORAL +" les 16 et 17 juin 2018 : Préparation aux oraux de Mathématiques, Physique, Python de toutes les Écoles

- INSCRIPTION STAGE INTENSIF ORAL +.** Je m'inscris au stage de préparation "Oral +" les 16 et 17 juin 2018 : 8 heures de résolution d'exercices types + polycopié de préparation + 2 oraux blancs en maths et/ou info + 1 oral blanc en physique + possibilité d'assister aux oraux de tous les élèves. Je joins un règlement de 420 €.

Je pourrai indiquer au jury, sur place, les type d'oraux sur lesquels je souhaite passer.

STAGE INTENSIF "TIPE / ADS" les 2 et 3 juin 2018 : Préparation à l'oral de votre Travail d'Initiative Personnelle Encadré - et le cas échéant Analyse de Documents Scientifiques (X)

- INSCRIPTION STAGE INTENSIF TIPE / ADS.** Je m'inscris au stage de préparation "TIPE / ADS" les 2 et 3 juin 2018. Je joins un règlement de 420 €. Je précise dès à présent le thème de mon TIPE afin que les jurys d'Optimal Sup Spé puissent préparer des questions.

Thème de mon TIPE :

STAGE INTENSIF "Entretiens" : Préparation aux entretiens de motivation (candidats à l'EDHEC AST et aux autres écoles demandant un entretien d'admission)

- INSCRIPTION STAGE ENTRETIEN.** Je m'inscris au stage de préparation "Entretiens" (dates des entretiens blancs à la carte). Je joins un règlement de 390 €. Optimal Sup-Spé me contactera pour m'adresser les polycopiés & cours filmés, et fixer les dates de mes entretiens blancs.

Organisation pratique Stages Oraux 2018

Fiche d'inscription à retourner au 11 rue Geoffroy l'Angevin, Paris 4ème. La préparation se déroulera au **11 rue Geoffroy l'Angevin Paris 4ème**. Pour faciliter l'organisation, pour chaque stage il est recommandé d'être présent tout le week-end. Nous vous accueillerons le samedi matin à Paris 4è à partir de 8h45.