

RAPPORT DES CONCOURS EXTERNES

D'ADMISSION EN PREMIERE ANNEE

A L'ECOLE NAVALE EN 2006

SOMMAIRE

LE MOT DU PRESIDENT

CHAPITRE 1 - EPREUVE DE SYNTHESE DE FRANÇAIS

1.1 - SUJET DE L'EPREUVE

1.2 - COMPTE-RENDU DU COORDONNATEUR DE L'EPREUVE

CHAPITRE 2 - EPREUVES ORALES ET SPORTIVES

2.1 - EPREUVES DE MATHEMATIQUES

2.1.1 - Mathématiques 1

2.1.2 - Mathématiques 2

2.2 - EPREUVES DE PHYSIQUE

2.2.1 - Physique 1

2.2.2 - Physique 2

2.3 - EPREUVE DE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

2.4 - EPREUVE D'ANGLAIS

2.5 - EPREUVE D'ALLEMAND

CHAPITRE 3 - DONNEES STATISTIQUES

Le mot du président des jurys

des concours 2006

J'invite tous ceux qui vont passer un concours d'entrée à l'Ecole navale en 2007 à prendre le temps de lire ce rapport qui fait notamment le point des lacunes constatées par les examinateurs. A l'expérience, nombre d'entre elles se répètent chaque année. Une lecture attentive me paraît donc être un excellent investissement.

J'attire l'attention des candidats sur la différence de méthodologie entre une épreuve d'oral de concours et une colle.

Au départ, la colle est faite pour entraîner le candidat à l'épreuve d'oral. Toutefois réalisez que le positionnement de l'examineur est très différent. Au lycée, votre professeur essaiera de vous aider à assimiler des parties du programme sur lesquelles vous butez, en conséquence, vous vous attendez à son assistance. A l'oral du concours, ne cherchez pas d'aide, l'examineur est là pour vous juger, il attend de vous une attitude claire et déterminée devant le problème posé. Prenez le temps de réfléchir, expliciter à voie haute et intelligible votre démarche ; ce n'est pas tant sur la solution qu'il vous notera que sur votre raisonnement, votre attitude, votre assimilation des différents aspects du programme. Travaillez votre comportement et n'oubliez pas que la plupart des épreuves orales scientifiques se passent sans temps de préparation.

En complément des ces conseils pour préparer les concours de l'Ecole navale, j'invite les candidats à s'informer sur la carrière de l'officier de marine parfois méconnue et qui conduit à des métiers passionnants et très diversifiés qui jalonnent le parcours professionnel : homme d'action, ingénieur, meneur d'homme, tacticien, manager, le tout dans un univers maritime national et international. Chacun pourra trouver dans cette diversité un épanouissement personnel et acquérir de nombreuses compétences.

Il convient en particulier de réfléchir sur la dimension militaire du métier d'officier et de l'engagement que cela implique.

Le contre amiral Louis-Claude Chailleux
Président des jurys des concours d'admission à l'Ecole navale en 2006,

CHAPITRE 1

EPREUVE DE SYNTHÈSE DE FRANÇAIS

1.1. Sujet de l'épreuve

CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE NAVALE

EPREUVE COMMUNE FILIÈRES MP - PC - PSI

FRANÇAIS SYNTHÈSE

Durée : 4 heures

Cette épreuve de français est destinée à faire apparaître vos qualités de synthèse.

Rédigez à partir des extraits qui suivent une synthèse qui confrontera, de façon structurée, les différents points de vue exprimés (**chaque point de vue sera rapporté à son auteur, en précisant le nom de celui-ci**).

Cette note de synthèse comportera **400 mots** (vous devez impérativement inscrire sur votre copie le nombre de mots utilisés).

Vous devrez impérativement inscrire sur votre copie le nombre de mots utilisés.

Il sera tenu compte de l'orthographe et de la qualité de l'expression.

Liste des extraits

Texte n° 1 : Alfred de Vigny – *Servitude et grandeur militaire* – 1835.

Texte n° 2 : Nietzsche – *Humain, trop humain* – 1878

Texte n° 3 : Roger Caillois – *L'homme et le sacré* – Gallimard, 1950

Texte n° 4 : Jean-Marie Rouart – « Le Figaro littéraire » - 25 octobre 2001

Tournez la page S.V.P.

TEXTE N° 1

Que de fois nous vîmes [...] finir par des accidents obscurs de modestes existences qui auraient été soutenues et nourries par la gloire collective de l'Empire ! Notre Armée avait recueilli les invalides de la Grande Armée ⁽¹⁾, et ils mouraient dans nos bras, en nous laissant le souvenir de leurs caractères primitifs et singuliers. Ces hommes nous paraissaient les restes d'une race gigantesque qui s'éteignait homme par homme et pour toujours. Nous aimions ce qu'il y avait de bon et d'honnête dans leurs mœurs ; mais notre génération plus studieuse ne pouvait s'empêcher de surprendre parfois en eux quelque chose de puéril et d'un peu arriéré que l'oisiveté de la paix faisait ressortir à nos yeux. L'Armée nous semblait un corps sans mouvement. Nous étouffions enfermés dans le ventre de ce cheval de bois qui ne s'ouvrait jamais dans aucune Troie. Vous vous en souvenez, vous, mes Compagnons, nous ne cessions d'étudier les *Commentaires* de César, Turenne et Frédéric II, et nous lisions sans cesse la vie de ces généraux de la République si purement épris de la gloire, ces héros candides et pauvres comme Marceau, Desaix et Kléber, jeunes gens de vertu antique ; et, après avoir examiné leurs manœuvres de guerre et leurs campagnes, nous tombions dans une amère tristesse en mesurant notre destinée à la leur, et en calculant que leur élévation était devenue telle parce qu'ils avaient mis le pied tout d'abord, et à vingt ans, sur le haut de cette échelle de grades dont chaque degré nous coûtait huit ans à gravir. Vous que j'ai tant vus souffrir des langueurs et des dégoûts de la Servitude militaire ⁽²⁾, c'est pour vous surtout que j'écris ce livre. Aussi, à côté de ces souvenirs où j'ai montré quelques traits de ce qu'il y a de bon et d'honnête dans les Armées, mais où j'ai détaillé quelques-unes des petites pénibles de cette vie, je veux placer les souvenirs qui peuvent relever nos fronts par la recherche et la considération de ses grandeurs.

La Grandeur guerrière, ou la beauté de la vie des armes, me semble être de deux sortes : il y a celle du commandement et celle de l'obéissance. L'une, tout extérieure, active, brillante, fière, égoïste, capricieuse, sera de jour en jour plus rare et moins désirée, à mesure que la civilisation deviendra plus pacifique ; l'autre, tout intérieure, passive, obscure, modeste, dévouée, persévérante, sera chaque jour plus honorée ; car, aujourd'hui que dépérit l'esprit des conquêtes, tout ce qu'un caractère élevé peut apporter de grand dans le métier des armes me paraît être moins encore dans la gloire de combattre que dans l'honneur de souffrir en silence et d'accomplir avec constance des devoirs souvent odieux.

Alfred de VIGNY
Servitude et grandeur militaires (1835)

(1) Armée napoléonienne.

(2) La vie à l'armée, en dehors des combats.

TEXTE N° 2

C'est une vaine idée d'utopistes et de belles âmes que d'attendre beaucoup encore [...] de l'humanité, quand elle aura désappris de faire la guerre. En attendant, nous ne connaissons pas d'autre moyen qui puisse rendre aux peuples fatigués cette rude énergie du champ de bataille, cette profonde haine impersonnelle, ce sang-froid dans le meurtre uni à une bonne conscience, cette ardeur commune organisatrice dans l'anéantissement de l'ennemi, cette fière indifférence aux grandes pertes, à sa propre vie et à celle des gens qu'on aime, cet ébranlement sourd des âmes comparable aux tremblements de terre, avec autant de force et de sûreté que ne fait n'importe quelle grande guerre : les ruisseaux et les torrents qui se font jour alors, roulant il est vrai dans leur cours des pierres et des fangés de toute sorte et ruinant les prés des cultures un peu délicates, remettent ensuite en mouvement, dans des circonstances favorables, les rouages des ateliers de l'esprit, qui se reprennent à tourner avec une force nouvelle. La civilisation ne peut absolument pas se passer des passions, des vices et des méchancetés. – Lorsque les Romains parvenus à l'Empire furent un peu las des guerres, ils essayèrent de retirer de nouvelles forces des battues à la bête fauve, des combats de gladiateurs et des persécutions contre les chrétiens. Les Anglais d'aujourd'hui¹, qui semblent en somme avoir aussi renoncé à la guerre, prennent un autre moyen de recréer ces forces qui décroissent : ces périlleux voyages de découvertes, ces traversées, ces ascensions, entrepris, à ce qu'on dit, pour des buts scientifiques, en réalité pour rapporter chez eux des aventures, des dangers de toute nature, un supplément de force. On inventera sous diverses formes de pareils substituts de la guerre, mais peut-être feront-ils voir de plus en plus qu'une humanité d'une culture aussi élevée et par-là même aussi fatiguée que l'est aujourd'hui l'Europe, a besoin non seulement des guerres, mais des plus terribles – partant de retours momentanés à la barbarie – pour ne pas dépenser en moyens de civilisation sa civilisation et son existence mêmes.

NIETZSCHE

*Humain, trop humain (1878)*¹ en 1876-77

TEXTE N° 3

Il convient de se rappeler les caractères principaux de la fête primitive. C'est un temps d'excès. On y gaspille des réserves quelquefois accumulées durant plusieurs années. On viole les lois les plus saintes, celles sur qui paraît fondée la vie sociale elle-même. Le crime d'hier se trouve prescrit, et à la place des règles accoutumées s'élèvent de nouvelles prohibitions, une nouvelle discipline s'installe, qui ne semble pas avoir pour but d'éviter ou d'apaiser les émotions intenses, mais au contraire de les provoquer et de les porter à leur comble. L'agitation croît d'elle-même, l'ivresse s'empare des participants. Les autorités civiles ou administratives voient leurs pouvoirs diminuer ou disparaître passagèrement au profit non point tellement de la caste sacerdotale régulière, mais plutôt des confréries secrètes ou des représentants de l'autre monde, des acteurs à masques qui personnifient les dieux ou les morts. Cette ferveur est aussi le temps des sacrifices, le temps même du sacré, un temps hors du temps, qui recrée la société, la purifie et lui rend la jeunesse. On procède alors aux cérémonies qui fertilisent le sol et font de la génération adolescente une nouvelle promotion d'hommes et de guerriers. Tous les excès sont permis, car des excès mêmes, des gaspillages, des orgies et des violences, la société attend sa régénération. Elle espère une vigueur neuve de l'explosion et de l'épuisement.

A cette crise qui tranche brutalement sur le fond monotone de la vie quotidienne, qui présente avec elle à peu près tous les contrastes, et chacun à un degré extrême, on ne peut guère trouver dans les civilisations complexes et mécaniques qu'un seul équivalent. Un seul phénomène, compte tenu de la nature et du développement de ces dernières, révèle cependant une importance, une intensité, un éclat comparables et du même ordre de grandeur : la guerre.

Tout autre phénomène apparaîtrait en effet ridiculement hors de proportions en face de cette immense mobilisation que représente la fête là où elle existe pleinement. Il faut donc passer outre à l'invraisemblance et au scandale d'un tel rapprochement et consentir à l'examiner d'un peu près. Sans doute la guerre est horreur et catastrophe, la fête consacrée aux débordements de la joie, surabondance de vie comme l'autre est inondation de mort. Elles s'opposent terme à terme, tout les dénonce comme contraires. Mais ce n'est pas ici leur sens ou leur contenu qu'on prétend comparer : c'est leur grandeur absolue, leur fonction dans la vie collective, l'image qu'elles impriment dans l'âme de l'individu, la place qu'elles tiennent en un mot, plutôt que la façon dont elles l'occupent. Si la guerre correspond à la fête, il sera d'autant plus instructif alors qu'elle en apparaisse également l'inverse et la recherche de leurs différences devra servir à préciser et à compléter les conclusions inspirées par les similitudes qu'elles laissent constater.

La guerre représente bien le paroxysme de l'existence des sociétés modernes. Elle constitue le phénomène total qui les soulève et les transforme entièrement, tranchant par un terrible contraste sur l'écoulement calme du temps de paix. C'est la phase de l'extrême tension de la vie collective, celle du grand rassemblement des multitudes et de leur effort. Chaque individu est ravi à sa profession, à son foyer, à ses habitudes, à son loisir enfin. La guerre détruit brutalement le cercle de liberté que chacun ménage autour de soi pour son plaisir et qu'il respecte chez son voisin. Elle interrompt le bonheur et les querelles des amants, l'intrigue de l'ambitieux et l'œuvre poursuivie dans le silence par l'artiste, l'érudit ou l'inventeur. Elle ruine indistinctement l'inquiétude et la placidité, rien ne subsiste qui soit privé, ni création ni jouissance ni angoisse même. Nul ne peut rester à l'écart et s'occuper à une autre tâche, car il n'est personne qui ne puisse être employé à celle-ci de quelque façon. Elle a besoin de toutes les énergies.

Ainsi succède à cette sorte de cloisonnement où chacun compose son existence à sa guise, sans participer beaucoup aux affaires de la cité, un temps où la société convie tous ses membres à un sursaut collectif qui les place soudain côte à côte, les rassemble, les dresse, les aligne, les rapproche de corps et d'âme. L'heure est venue où elle cesse brusquement d'être tolérante, indulgente et comme soucieuse de se faire oublier par ceux dont elle protège la prospérité. Elle s'empare maintenant des biens, exige le temps, la fatigue, le sang même des citoyens. L'uniforme endossé par chacun d'eux marque visiblement qu'il abandonne tout ce qui le distinguait d'autrui, pour servir la communauté et non comme il l'entend, mais selon ce que cet uniforme lui commande de faire et au poste qu'il lui désigne.

La similitude de la guerre avec la fête est donc ici absolue : toutes deux inaugurent une période de forte socialisation, de mise en commun intégrale des instruments, des ressources, des forces ; elles rompent le temps pendant lequel les individus s'affairent chacun de son côté en une multitude de domaines différents. A leur tour, ceux-ci dépendent les uns des autres pour se chevaucher mutuellement bien plus que pour occuper une place définie pour une structure rigoureuse. Dans les sociétés modernes, la guerre représente pour ce motif l'unique moment de concentration et d'absorption intense dans le groupe de tout ce qui tend ordinairement à maintenir à son égard une certaine zone d'indépendance. C'est pourquoi, de préférence aux vacances et aux jours de fête, elle appelle la comparaison avec l'antique saison de l'effervescence collective.

Roger CAILLOIS

L'homme et le sacré, Ed. Galimard (1950)

TEXTE N° 4

On a pu croire longtemps que les écrivains aimaient la guerre, « *la guerre notre mère* », comme l'écrit Ernst Jünger. Les descriptions d'Homère, de Joinville, de Tolstoï, du prince de Ligne¹, nous montrent le combat comme une des expériences humaines essentielles. C'est un duel avec le destin, une lutte initiatique dont on retire une vérité sur soi, sur sa limite. On retrouve cette conception chez Malaparte, chez Drieu la Rochelle ou chez Montherlant. En réalité, les écrivains ont vu dans la guerre pendant longtemps une exaltation et un défi, une manière de sortir de l'ornière quotidienne. Avec la grande lessive des révolutions, la violence guerrière, c'était la porte ouverte au dépaysement.

De ce point de vue, la légende napoléonienne a hissé l'expérience militaire à son plus haut degré d'aventure. On est frappé à la lecture des Mémoires des soldats et des officiers de la Grande Armée, qui ont éprouvé si douloureusement dans leur chair les désagréments et les mutilations du combat, de constater que cette expérience n'a pas laissé chez eux de séquelles morales. Ils estiment que cette époque a été la plus riche de leur vie. Ce sera au contraire la génération suivante, celle qui a été frustrée de l'aventure napoléonienne, qui ressentira le spleen de l'inaction. Elle souffrira d'être née trop tard dans un monde qui ne peut plus susciter de héros. Dans *Choses vues*, Victor Hugo a montré la nostalgie des grognards venus attendre le retour des cendres de l'Empereur sur l'esplanade des Invalides, veillant toute la nuit autour de bivouacs improvisés. Lui-même semble s'interroger sur le lien qui unit ces vieux guerriers à leur chef : n'y a-t-il pas là un mystère ? Ces combats à travers l'Europe n'étaient-ils pas ressentis par ceux qui les avaient vécus comme une exceptionnelle expérience humaine ? Un siècle plus tard, tout a changé. Les écrivains qui partent à l'assaut avec enthousiasme en 1914 vont déchanter. Jünger, Drieu, Céline, Malaparte, Giono, Apollinaire, Dorgelès, E.M. Remarque, à quelque camp qu'ils appartiennent, croyaient au romantisme de l'épopée guerrière. Mais très vite ce qu'ils constatent, c'est que le paysage a changé : enlisés dans la boue des tranchées, ils n'affrontent plus un adversaire mais des machines. Le monde industriel les inonde de ses armes les plus dévastatrices : obus, gaz asphyxiants, shrapnel. Ils croyaient faire la guerre comme au temps du prince de Ligne et ils se sont retrouvés dans les abattoirs de Chicago.

C'est cette désillusion qui va rejeter beaucoup d'écrivains dans le camp des pacifistes. Montherlant, Céline, Drieu et même Malaparte se sont sentis floués par la nature même du conflit moderne.

L'homme y est pris en otage par les machines.

Mais la guerre a-t-elle perdu pour autant toute séduction ? La fascination qu'elle exerce va bien au-delà de ces avatars. Bernard Henri-Lévy semble éprouver à travers les conflits dont il a été le témoin une curiosité inlassable. C'est un sujet que l'écrivain perçoit comme le lieu géométrique des préoccupations qui l'habitent : la réflexion et l'action, qui a raison, qui a tort ? Le mal est-il le moteur de l'histoire ? L'intellectuel, chez lui, semble fasciné par ce processus qui amène des idées dont on parle, qui semblent si inoffensives et si lointaines, à devenir soudain sur le terrain des bombes et des taches de sang.

Jean-Marie Rouart
"Le Figaro littéraire", 25 octobre 2001

¹ Le prince de Ligne : 1735-1814 – Maréchal autrichien et écrivain de langue française.

1.2. Compte-rendu du coordonnateur de l'épreuve.

La moyenne de l'épreuve n'a été que de 7,78. Cette légère baisse est due à un afflux de candidats nouvellement confrontés à l'exercice de synthèse de textes, qui n'avaient pas pris le temps – ou la peine – de s'enquérir de ses exigences. Or, celles-ci sont très strictes, mais jamais arbitraires : elles permettent de vérifier efficacement les qualités de compréhension et l'esprit logique des candidats, leurs capacités de synthèse et d'expression.

Nous allons donc redéfinir l'épreuve, mais nous serons sans indulgence, en 2007, pour les copies qui, ne respectant pas ces exigences de base, se mettent hors épreuve.

1.2.1. *La référence aux auteurs.*

Comme il est précisé sur la première page du sujet, il est recommandé aux candidats de procéder à la synthèse des points de vue exprimés par les quatre auteurs, non à un amalgame anonyme. C'est pourquoi, tout au long du devoir, chaque point de vue sera rapporté nommément à son auteur : « Nietzsche déclare... ; quant à Caillois, il est d'avis que... ». La négligence ou la précipitation ne doit jamais faire que se substituent peu à peu au nom de l'auteur des formules du type « dans le texte 1... ».

Attention ! Certains candidats, sans même s'en rendre compte, amalgament abusivement les points de vue, faisant dire, à certains moments de leur devoir, la même chose à tous les auteurs : « Tous les auteurs sont d'accord pour déclarer... ». Cette formule est parfois la bienvenue, mais elle ne doit pas entraîner l'occultation des nuances qui existent entre les textes. Cela est particulièrement vrai quand la distance temporelle est importante entre les auteurs : la guerre à l'époque de la Grande Armées ne recouvre pas les mêmes concepts que la guerre moderne. Les amalgames sont alors dangereux.

1.2.2. *Le nombre de mots.*

Il vérifie la capacité du candidat à aller à l'essentiel au cours de sa lecture et dans sa restitution des idées. La synthèse réalisée ne doit pas dépasser 400 mots : aucune tolérance n'est autorisée.

Le candidat doit indiquer le nombre de mots utilisés au risque de voir baisser sa note d'un point, ce qui, dans un concours, est une grave pénalité. Il est vivement conseillé de signaler, par une barre transversale, les groupes de 50 mots.

Les tentatives de fraude – décalage probant entre le nombre de mots utilisés et le nombre déclaré – sont toujours détectée et lourdement sanctionnées.

Attention ! Nous avons constaté cette année qu'un grand nombre important de candidats utilisait un nombre de mots très inférieur à 400 mots. Comme souvent ils en gâchaient aussi à l'occasion d'introductions et de conclusions inutilement longues, leur synthèse ne pouvait être qu'imprécise et superficielle. On est heureux d'apprendre que Nietzsche juge la guerre indispensable au maintien de la civilisation. On aimerait savoir comment il justifie cette position par une analyse plus fouillée du texte. Une bonne synthèse est aussi une synthèse que sauvegarde la richesse des textes proposés.

1.2.3. *Présentation de la copie.*

Cette rubrique touche à l'essentiel de l'épreuve : compréhension de textes, conception du plan.

La synthèse réalisée comporte une introduction, une conclusion encadrant un développement en plusieurs paragraphes.

L'introduction doit être la plus brève et la plus nerveuse possible, autour d'une quarantaine de mots. Elle se contente d'indiquer les noms des auteurs, de signaler, le cas échéant, l'intérêt chronologique du groupement (en 2006, les textes appartenaient, de façon significative, au XIX^{ème}, XX^{ème} et XXI^{ème} siècles) et de dégager la problématique (ni plan, ni idée générale des textes, ni statuts des auteurs, ni titres des ouvrages, ni considérations personnelles).

Attention ! Qui dit **problématique** dit question et question précise. Les quatre textes constituent un débat sur un sujet circonscrit. On ne discute pas sur la guerre – sujet infiniment large -, mais sur l'utilité de la guerre, sujet restreint et net. Il faut bien peser les termes de la problématique car ils engagent tout le déroulement de la synthèse. Poser que le débat porte sur les rapports entre guerre et société, c'est s'exposer à ne pas voir que les textes évoquent aussi les rapports guerre-individu. Enfin, il serait bon que le candidat formule sa question de manière un peu percutante : « peut-on aimer la guerre ? Peut-on défendre la guerre ? ». On ne débat pas sur des sujets insipides.

La conclusion permet de gagner des points. Elle doit être aussi courte que possible, ne jamais proposer de bilan, mais dégager l'enseignement le plus frappant, le plus significatif des rapprochements effectués : cette année, par exemple, la cassure opérée dans l'éloge de la guerre par l'apparition de la guerre industrielle.

Les paragraphes : ils correspondent bien évidemment aux différentes parties du plan, donc ils jouent un rôle capital dans l'appréciation de la copie. Puisque le plan dépend intrinsèquement de l'enjeu du débat, de la problématique dégagée, le candidat ne peut en aucune manière recourir à un plan préfabriqué, du type « causes, conséquences, évolution ». Il faut bannir également les plans qui, dans une première partie, consignent l'idée générale de chacun des textes, proposant d'y étudier « les approches variées » du sujet ou « les perceptions différentes » qu'en ont les auteurs. Ce type de partie, en effet, rend impossible toute notation de convergences et entraîne à des redites dans les paragraphes postérieurs, ce qui est inacceptable dans une synthèse.

Il faut bannir aussi le plan en deux parties qui rapproche deux textes dans la première, les deux autres dans la suivante. Nous sommes hors épreuve car l'idéal est de **rapprocher les quatre points de vue** (pour convergence ou divergence) **dans chaque paragraphe**.

Le plan peut être thématique (guerre et société, guerre et individu, évolution) ou didactique (dommages de la paix, donc utilité possible de la guerre, mais horreurs toujours présentes de la guerre), mais, dans tous les cas, **les paragraphes doivent être reliés par une phrase de transition courte, annonçant l'objet de la nouvelle partie** (se reporter à la copie proposée).

Attention ! Tout paragraphe commence par un alinéa qui le rend bien visible. Il ne doit pas être subdivisé en paragraphes secondaires qui ne font qu'émettre la pensée et rendent confus le jeu des rapprochements et l'unité de la partie.

1.2.4. *La restitution des idées.*

C'est un autre atout essentiel de l'épreuve. Beaucoup de candidats manifestent une capacité d'analyse et de synthèse honnête, mais restituent les points de vue de manière si floue, si confuse qu'ils découragent le lecteur. L'épreuve de synthèse exige un entraînement à la rédaction, à la restitution claire et précise des idées.

Certaines copies sont totalement dévalorisées par une négligence ou une ignorance généralisée des accords, qui les rendent presque incompréhensibles aux correcteurs – à coup sûr incompréhensibles à des lecteurs étrangers.

Évitez les barbarismes (* atrocifier, * contraposer, * candidité, * idolation...), les faux sens scandaleux (barbarisme pour barbarie, pacifiste pour pacifique), les américanimes déplacés (« la guerre, un lifting de la civilisation »), les généralisations abusives (amalgamer fête et fête primitive)...

Attention ! Certains candidats abusent des citations, alors que les points de vue doivent être restitués dans les propres mots du candidat. La citation n'a donc à intervenir qu'exceptionnellement, quand une expression, significative de son auteur, est irremplaçable : par exemple, « servitude militaire », termes attachés pour toujours à l'ouvrage d'Alfred de Vigny. Une copie consistant en un « tissu de citations » se met hors épreuve et se trouve totalement dévalorisée.

Nous joignons au rapport une copie intelligente, vive, correctement écrite, qui donnera une idée juste, sinon parfaite, de l'exercice de synthèse.

Synthèse

Au-delà de ses enjeux stratégiques ou économiques, quel est le rôle de la guerre dans la vie sociale ? Vigny et Nietzsche, dès le dix-neuvième siècle, et plus récemment Caillois et Rouart, précisent son impact et en prévoient l'évolution.

Rouart explique que la guerre, pour les écrivains, a longtemps été considéré comme une véritable aventure humaine ; c'est pourquoi les grognards de Napoléon étaient fiers de leurs campagnes et éternellement liés à l'empereur, alors que la génération suivante, comme en témoigne aussi Vigny, fut frustrée de ne pas connaître les horreurs du combat. Nietzsche souligne d'ailleurs qu'en temps de paix, les hommes cherchent toujours des sources compensatoires de danger et de combat.

La guerre est donc un moyen d'échapper, par l'aventure, à une vie monotone, mais elle permet aussi le renouveau de la société entière. Caillois assure en effet que, malgré la hardiesse de la comparaison, elle est le seul moyen d'assurer le rôle social autrefois tenu par la fête : un bouleversement de l'ordre en place. Cette rupture, en supprimant le confort et la liberté de la vie privée, rassemble les citoyens dans un même effort et permet le renouveau. Nietzsche insiste lui aussi sur la nécessité de la violence guerrière, malgré les dégâts qu'elle cause, pour régénérer « les peuples fatigués ».

Mais le rôle de la guerre n'est pas figé. Si Vigny prévoyait une pacification progressive au cours de laquelle une nouvelle forme de grandeur guerrière, celle de l'obéissance et de la constance, prendrait le pas sur celle du commandement, Nietzsche supposait que la recherche vaine de substituts à la guerre prouverait qu'elle est nécessaire à la survie de notre civilisation. L'histoire semble avoir donné raison au second, bien que Rouart souligne que les nouveaux conflits n'ont rien de commun avec ceux d'antan : les écrivains qui ont participé à la grande guerre ont compris que l'industrialisation a changé l'aventure en boucherie.

Pour autant, la guerre continue de fasciner, ne serait-ce que par la façon dont les hommes peuvent passer d'un conflit d'idées à combat armé.

355 mots

Chapitre 2

EPREUVES ORALES

2.1. EPREUVES DE MATHÉMATIQUES

2.1.1. *Mathématiques 1*

Concours MP

La durée de l'interrogation en Mathématiques I dans la filière MP est de 30 minutes. Les candidats sont interrogés soit sur l'analyse, soit sur l'algèbre avec quelquefois les deux thèmes simultanément. Il n'y a pas de temps de préparation à cette épreuve et les exercices proposés sont choisis dans la totalité du programme des deux années de classes préparatoires.

Rappelons que le début de cette épreuve n'est pas la résolution à tout prix d'un ou plusieurs exercice(s) : ce n'est qu'un prétexte à discussion.

Les défauts rencontrés lors des sessions précédentes se sont retrouvés cette année. Parmi ceux-ci :

- prise de parole sans réflexion à l'instant même où une question est posée ;
- réponses imprécises aux questions relatives à des définitions, des théorèmes classiques ou des méthodes de résolution ;
- manque d'esprit d'analyse d'une situation donnée et de stratégie de recherche ;
- peu d'esprit critique face à un résultat obtenu.

A l'opposé, l'interrogateur est favorablement impressionné par tout candidat qui est capable :

- d'instaurer un véritable dialogue entre lui et l'interrogateur : réponses rigoureuses et précises aux questions posées ;
- de justifier la pertinence de ces choix lorsque l'interrogateur le sollicite ;
- de garder son sang froid en cas d'inefficacité de ses recherches.

La moyenne de l'épreuve est de 10,82 avec un écart type de 3,03. Cette épreuve a permis de départager l'ensemble des candidats. Les meilleurs se sont vus attribuer une note comprise entre 14 et 17 voire 18. Tous les candidats présentant plusieurs carences notoires ont été sanctionnés par une note inférieure à la moyenne (4 pour les plus faibles). Pour les autres, les notes oscillent autour de 12 selon la fréquence des défauts signalés précédemment. Le niveau d'ensemble est convenable.

Concours PC

Le rapport des années précédentes reste en grande partie valable. Nous en reprenons les points essentiels. Comme les années précédentes, chaque interrogation de mathématiques dure 30 minutes. Il n'y a pas de temps de préparation mais chaque candidat peut réfléchir assez librement pendant les 5 premières minutes.

En général durant l'épreuve, deux thèmes sont abordés : analyse, algèbre ou géométrie au travers d'exercices ou de cours. Les exercices proposés sont posés de manière graduée. Ils commencent toujours par des questions élémentaires (applications directes du cours) afin de mettre en confiance le candidat et ils débouchent souvent sur une question de cours : énoncé d'une définition ou d'un théorème précis.

Dans cette épreuve, la résolution d'un ou plusieurs exercices est un prétexte à discussion et sa résolution n'est pas une fin en soi. Les candidats sont souvent jugés sur leurs attitudes : esprit d'analyse vis-à-vis d'un problème, autonomie et dynamisme sont des qualités appréciées. En revanche, le manque d'esprit critique, l'absence d'initiatives et la lenteur excessive sont jugés négativement.

Les observations générales relevées les années précédentes sur le comportement des candidats restent les mêmes :

- prise de parole trop rapide et sans réflexion dès qu'une question est posée. Les théorèmes et les définitions doivent être clairement énoncés, et non se réduire à une simple formule technique. Il appartient dans tous les cas au candidat de préciser le domaine de validité des énoncés ;
- manque d'aisance dans l'exposé des choix et des méthodes : le candidat se retourne sans cesse vers l'interrogateur afin d'être approuvé et ne sait pas utiliser les aides ou les demandes de précision de l'interrogateur ;
- absence de réflexion sur les méthodes classiques de raisonnement : confusion entre conditions nécessaires et suffisantes ou entre analyse et synthèse.

A côté des erreurs habituellement relevées aux concours précédents, on peut rajouter :

En analyse :

- le manque de savoir-faire devant les problèmes d'interversion de limites même si les théorèmes classiques sont connus. La convergence normale est souvent évoquée pour intervertir somme et intégrale même sur des intervalles non bornés ;
- de nombreux candidats n'ont aucune initiative pour l'étude d'une suite du type $U_{n+1}=f(U_n)$ alors qu'un dessin donne presque la réponse ;
- des difficultés croissantes dans la manipulation des équivalents et des développements limités ;
- des carences notoires sur les fonctions élémentaires : dérivée, primitive, développement limité et développement en série entière.

En algèbre :

- Des confusions entre polynôme annulateur et polynôme caractéristique : à ce titre, certains candidats devraient s'entraîner à mettre un article indéfini devant *vecteur propre*, *sous espace supplémentaire*, *polynôme annulateur*, etc... pour éviter des déboires ;
- le manque de méthode pour montrer que deux matrices sont semblables ou pour résoudre des équations matricielles.

Pour ce qui concerne la géométrie, de graves lacunes ont été observées : étudier un point stationnaire d'un arc paramétré, ébaucher le tracé d'une conique ou calculer la longueur d'une courbe furent des exercices redoutables pour la majorité des candidats.

Ces quelques remarques ne doivent pas masquer la présence de bons candidats qui ont bien compris les enjeux de cette épreuve. Les notes inférieures à la moyenne sont toujours dues à de graves méconnaissances du cours.

La moyenne de l'épreuve est de 11,17 pour un écart-type de 2,92. Elle ne reflète pas de dégradation notoire du niveau par rapport aux années précédentes. L'ensemble reste convenable.

Concours PSI

Comme les autres épreuves orales, celle-ci s'est déroulée entre le 20 juin et le 12 juillet au lycée Louis le Grand. Elle consistait à résoudre en 30 minutes sans préparation un exercice (et quelquefois deux) portant sur une (ou deux) partie(s) du programme au sens large du terme. Si les épreuves se sont déroulées sans problème majeur à signaler, il faut encore une fois signaler ici combien pour de très nombreux candidats ce type d'interrogation reste difficile en raison d'une absence totale de recul face à ce qui leur est enseigné en Classe Préparatoire. Comme d'habitude, les sujets et questions n'ont jamais porté sur les marges du programme mais ont plutôt cherché à se concentrer sur des points centraux et force est de constater que les candidats qui révélaient une assise un tant soit peu solide sur les notions les plus importantes du programme étaient l'exception et non la règle. D'entrée de jeu, il faut mentionner que l'incapacité à énoncer correctement les définitions et les théorèmes les plus importants du programme (comme la définition d'une suite de Cauchy ou l'énoncé du théorème des accroissements finis) est une faute très lourdement sanctionnée.

Quelques remarques d'ordre général s'imposent. D'abord, il faut redire que l'examineur n'est pas là pour faire trébucher de façon perverse le candidat. Ses questions ont en général pour but de vérifier ou de faire préciser les propres dires du candidat ou de lui donner une indication pour progresser et il serait de ce fait bienvenu qu'il se sente un peu tenu de répondre à ces questions et les écoute attentivement. Il est d'ailleurs honnête de remarquer que l'épreuve repose partiellement sur quelques réflexes dont l'examineur teste la présence chez le candidat, et qu'un minimum de pragmatisme doit amener ce dernier à tendre l'oreille pour repérer la réponse que l'on attend de lui. On a néanmoins souvent affaire à une sorte de *flipper* épuisant, oscillant en permanence entre des affirmations très vagues (« la limite c'est quand on s'approche de l ») à d'autres excessivement précises (certains candidats adeptes du discours automatique se mettent subitement à énoncer tous les théorèmes qu'ils connaissent sur une notion alors qu'on leur en a juste demandé une définition). À ce propos, il faut signaler une pente préoccupante : les étudiants n'ont souvent pas l'air de comprendre ce qu'est une définition (sans même parler du contenu). D'où des regards stupéfaits quand on leur en demande une, et également un phénomène étrange : pour eux, il semble parfois qu'il ne s'agisse que d'une liste d'ingrédients à placer au petit bonheur sur le tableau, et ils ne comprennent pas qu'on puisse chipoter quand on leur signale que ce qu'ils ont écrit n'a aucun sens (l'exemple type étant bien sûr l'ordre dans les quantificateurs). De même, mentionner une hypothèse (et la vérifier) a parfois semblé un luxe encombrant.

Le traitement des inégalités est source d'énormes difficultés pour beaucoup de candidats. L'obtention de majorants de termes généraux de séries par exemple semble souvent hors d'atteinte et il n'y a à vrai dire souvent aucune tentative sérieuse pour y arriver. Autre manipulation élémentaire stupéfiante, celle des valeurs absolues. Il y a par exemple des difficultés invraisemblables pour passer de $|x| \leq 1$ à $-1 \leq x \leq 1$. Dans cette litanie élémentaire, il faut encore mentionner que l'étude de la monotonie d'une suite peut se faire en regardant la différence de deux termes consécutifs, et pas seulement leur rapport (qui oblige à des précautions). Tendances déjà observées l'an dernier, la moindre étude de fonction semble soulever un étrange dégoût chez beaucoup de candidats. Certaines réponses du style « bon je peux faire une étude de fonction » (sous-entendu c'est bien parce que c'est vous mais ça m'ennuie profondément) ont laissé l'examineur perplexe. Il faut aussi noter que des calculs de dérivées, tout de même assez élémentaires (fractions rationnelles) ont dû être refaits jusqu'à 5 fois pour arriver au résultat correct.

Plus attendues, les études de convergence de suites de fonctions sont souvent l'occasion d'une petite plongée en enfer. Il y a souvent mélange entre suites et séries, deux candidats sur trois parlent de convergence normale pour une suite de fonctions et ne se rendent compte qu'avec mauvaise grâce que la définition à laquelle ils arrivent est celle de la convergence uniforme.

Moyenne de l'épreuve PSI : 10,2 Ecart Type de l'épreuve PSI : 3,68

2.1.2. *Mathématiques 2*

L'épreuve de mathématiques 2, réservée aux candidats de l'option MP, portait cette année indifféremment sur toutes les parties du programme. L'oral s'échelonnait sur 40 minutes avec préparation d'une dizaine de minutes. Durant cet oral, un ou plusieurs exercices pouvaient être donnés, parfois des questions de cours étaient posées.

La moyenne est de 10,2 pour un écart-type de 3,2, les notes sont échelonnées de 3 à 18.

Cette année encore, de nombreux candidats confondent oral et écrit. Rappelons qu'il n'est pas nécessaire de tout écrire au tableau ; en particulier le temps de préparation ne doit pas être utilisé à réécrire l'énoncé de l'exercice, ni à rédiger toute la solution, ni à exposer les énoncés de théorèmes fondamentaux.

Une bonne prestation consiste en un dialogue (et non un monologue !) entre le candidat et l'interrogateur. Le ou les exercices posés ne sont que des prétextes et permettent de vérifier si le candidat assimile les conseils ou les corrections de l'interrogateur. Celui-ci peut parfois faire évoluer un exercice dans un sens différent de celui proposé par le candidat, sans que la note s'en ressente !

L'interrogateur peut aussi parfaitement interrompre un exercice non terminé, sans que le candidat soit pénalisé.

Les nombreuses questions de l'interrogateur ne sont pas destinées à déstabiliser le candidat mais ont pour rôle :

- Soit d'aider le candidat en difficulté.
- Soit de vérifier que les affirmations (non démontrées) de certains candidats sont fondées. Rappelons à ce sujet que le but de l'interrogation n'est pas d'obtenir à tout prix un résultat (certains ont obtenu une note honorable sans pourtant avoir terminé leur premier exercice !).

Malgré les conseils des précédents rapports, de trop nombreux candidats ne connaissent pas les résultats fondamentaux du cours. L'interrogateur attend au moins des énoncés de théorèmes qui ne sont pas absurdes.

Citons par exemple, dans différents domaines, les erreurs suivantes :

- «Un endomorphisme est diagonalisable si et seulement si son polynôme caractéristique est scindé à racines simples» (il en résulte que id n'est pas diagonalisable dès que la dimension dépasse 2 ! !).
- «Un projecteur orthogonal est un endomorphisme orthogonal» (donc un projecteur orthogonal est toujours bijectif ! !).
- «Une fonction intégrable sur $\mathbb{R}^n + a$ pour limite 0 en $+\infty$ ».
- «Un arc en polaire pour lequel les deux entiers caractéristiques sont définis, peut présenter un point de rebroussement en dehors du pôle».

Le nombre important de candidats a permis, comme d'habitude, de valoriser les candidats scientifiquement intelligents par une bonne note et de sanctionner, parfois lourdement, ceux qui ne possèdent pas les critères attendus (esprit non critique, dialogue impossible, connaissance quasi-nulle du cours,...).

Heureusement, les «bons» candidats ont été suffisamment nombreux pour espérer cette année encore, une promotion intéressante pour l'Ecole Navale.

2.2. EPREUVES DE PHYSIQUE

2.2.1. *Physique 1*

A propos de l'épreuve

La durée de l'interrogation est de 30 minutes, sans préparation, ce qui permet de tester le candidat dans des conditions différentes de celles des épreuves écrites. L'oral est avant tout l'occasion d'apprécier l'aptitude candidat à analyser puis modéliser la situation expérimentale qui lui est proposée : la méthode et le choix des inconnues sont laissés à son appréciation ; il doit décider des approximations à faire et les justifier. La clarté et la rigueur de l'expression orale jouent un rôle essentiel.

Parmi les observations habituelles sur l'attitude des candidats nous citerons les suivantes :

Lors de chacune des épreuves orales chaque candidat doit présenter sa feuille de route avec une pièce d'identité sans que l'examineur ait à les lui réclamer.

Il ne s'agit pas de faire un « écrit au tableau » sans dire mot, ni de recopier soit tout ce que l'on dit, soit *a fortiori* (c'est fréquent) l'énoncé de la question ; là n'est pas l'objet de l'interrogation et il en résulte une perte de temps préjudiciable. On attend du candidat *qu'il parle clairement et distinctement en allant à l'essentiel*. Il doit commencer par présenter brièvement son analyse du phénomène et la méthode qu'il compte utiliser en parlant haut et clair (beaucoup marmonnent des phrases inaudibles ou incompréhensibles). L'écriture ne doit pas précéder la parole mais la compléter : seul doit apparaître au tableau ce qui est nécessaire à la compréhension du développement. Pour autant, il n'est pas recommandé de réfléchir à haute voix sans avoir mis un peu d'ordre dans ses idées ; un silence relatif vaut mieux qu'une succession de sottises démontrant que l'incapacité de raisonner s'ajoute à l'ignorance : plus d'un a vu ainsi son potentiel de note se dilapider rapidement.

Une expression correcte et précise est indispensable. Il est inadmissible d'entendre des phrases ébauchées, sans sujet ni verbe, parfaitement incompréhensibles. L'examineur s'est vu souvent obligé de demander de répéter pour tenter de comprendre de quoi parlait le candidat. Le relâchement du langage semble par ailleurs progresser : les « sin' », « cos' », « rot' », « TMC », etc. saturer les oreilles de l'examineur.

Les candidats qui attendent des encouragements ont tort, car ils montrent ainsi qu'ils ne sont pas sûrs de l'exactitude leur raisonnement.

Les interventions de l'examineur ont une incidence sur la note, aussi le fait-il le moins possible (par exemple pour faire prendre conscience d'une faute par des questions).

L'imprécision, le manque de rigueur ne semblent pas faiblir au cours des ans. Il est impératif de choisir des notations claires et l'on aimerait voir plus souvent des notations simples (l'indexation des paramètres est souvent inutilement lourde quand elle n'est pas inutile tout court) et cohérentes ; des confusions ou des changements de notation rendent l'exposé incompréhensible et conduisent inéluctablement à un résultat faux. Les écritures des dérivées partielles et totales ne sont souvent pas distinguées, ce qui est quelquefois une source supplémentaire d'erreur. Il faut impérativement exclure toute application numérique partielle, ce qui rend le développement du calcul très difficile à suivre, au détriment du candidat. Beaucoup seraient bien avisés de comparer le nombre des inconnues à celui des équations qu'ils ont écrites. Il convient naturellement de ne pas modifier les notations précisées par l'énoncé pour ne pas ajouter de confusion.

L'arme fatale « on va intégrer ! » est souvent mise en œuvre mais avec un effet dérisoire : on ne sait pas ce que l'on va intégrer, ni dans quel domaine, et encore moins dans quel but, ce qui est en définitive désastreux.

Un schéma clair épargne souvent des calculs compliqués et aide à faire la synthèse du problème : peu s'en donnent la peine, ou bien font des dessins étriqués et illisibles.

Il est inutile de démontrer les résultats connus, à moins que l'examineur ne le demande. Il faut noter à ce propos que le bagage moyen du candidat, tant dans la connaissance de résultats basiques que dans la capacité à développer des calculs simples, semble se réduire d'année en année à la peau de chagrin ; si les directives des programmes prônent la « réduction significative du recours à la technicité calculatoire nécessaire à la résolution des exercices et problèmes », ce dont on doit se féliciter, il ne s'agit pas de tomber dans l'excès inverse. Les calculs doivent être menés à leur terme en fonction des données du problème, les simplifications possibles faites dans le résultat final, et ce sans que d'innombrables erreurs soient relevées sans cesse par l'examineur. Une erreur dont le candidat finit par prendre conscience est peu pénalisante, voire ne l'est pas du tout, mais l'on est moins enclin à pardonner des fautes d'homogénéité persistantes ou des résultats aberrants lorsque ceux-ci ne troublent pas le candidat.

L'examineur veut bien rappeler de bonne grâce une formule quelque peu oubliée ou abrégé un calcul, mais les candidats ne doivent pas considérer que tout ce dont ils peuvent avoir besoin est disponible dans un formulaire : un minimum de connaissance et de dextérité reste nécessaire.

L'organisation du tableau est bien souvent déficiente : on se doit de commencer en haut et à gauche, n'écrire que ce qui est nécessaire, lisiblement, remplir le tableau sans aller inconsidérément d'une extrémité à l'autre, et ne pas effacer ce qui peut être utile ; en particulier il faut garder les calculs jusqu'à ce que l'on soit sûr du résultat final.

A propos des programmes

Options MP et PSI

L'épreuve orale porte sur le programme de première et deuxième année.

Option PC

L'interrogation est limitée à l'électrocinétique, l'électromagnétisme, à l'optique géométrique et à la diffusion thermique. Le reste du programme est couvert par l'épreuve de Physique 2.

A propos des questions soumises aux candidats MP et PC

Dynamique du point matériel (MP)

La plupart des candidats se précipite sur la loi fondamentale sans se préoccuper de la question posée et néglige de rechercher les constantes du mouvement, lorsqu'il est seulement demandé de calculer une vitesse ou une position. Les candidats pensent rarement à utiliser les constantes du mouvement (énergie, moment cinétique).

L'approximation du référentiel galiléen dépend du problème posé (c'est-à-dire de la durée du mouvement considéré) : cela n'est pas bien perçu et conduit à des erreurs, le candidat postulant le caractère galiléen du référentiel dans le seul but d'appliquer les lois de la mécanique.

Mécanique du solide (MP)

Cette partie du programme semble avoir de moins en moins la faveur des candidats et la connaissance des théorèmes généraux de plus en plus approximative. Les conditions de validité du théorème du moment cinétique sont en particulier très mal connues ; certains candidats sont même convaincus qu'il n'y a pas de restriction à son application.

Thermodynamique (MP)

Aucun n'a utilisé de schéma pour représenter les transformations du système étudié. Peu d'entre les candidats pensent à vérifier la cohérence des résultats (signe des échanges énergétiques, ...).

Diffusion thermique (MP, PC)

Les idées reçues perdurent dans ce domaine, même si l'on note une légère évolution positive dans l'ensemble. De nombreux candidats s'avèrent incapables d'associer conservation de l'énergie et conservation du flux thermique en régime stationnaire : les candidats ajoutent les expressions de convection et de conduction d'un même flux, alors que le simple bon sens leur donnerait la réponse correcte. Du reste, flux thermique, densité de flux (de courant thermique) et énergie sont souvent confondus dans l'esprit des candidats. La densité de courant thermique reste le plus souvent une quantité qui n'apparaît que dans la loi de Fourier, sans que l'on sache ce qu'elle représente. L'analogie entre les équations de continuité des différents phénomènes de transport, pourtant très significative, est ignorée des candidats. En particulier, l'utilisation de la « loi d'Ohm thermique », bien que figurant au programme, est rare et bien souvent mal comprise.

Il est rare que le candidat reconnaisse au vu des données du problème qu'il a affaire à un régime stationnaire : pourtant, lorsque les valeurs des températures aux limites sont fixées, aucune hésitation ne devrait être permise.

Electromagnétisme (MP, PC)

Les candidats interrogés ignoraient que le mouvement d'une particule chargée dans un champ d'induction magnétique uniforme est circulaire quand la vitesse initiale est orthogonale au champ et retrouver le rayon de la trajectoire, que l'on pourrait supposer connu, est d'autant plus laborieux que les candidats ont du mal à exprimer l'accélération en coordonnées polaires.

Passer du potentiel au champ (par $\mathbf{E} = -\text{grad } V$) ne pose pas problème (en général, car on voit quelquefois des relations fantaisistes !), mais déduire une différence de potentiel du champ électrique n'est toujours pas une cause entendue. Si les théorèmes de Gauss ou d'Ampère sont fréquemment évoqués pour calculer les champs, c'est par simple appel à la mémoire : aucune analyse préliminaire des symétries justifiant leur utilisation n'est faite. Si les symétries des distributions de charge et de courant sont généralement bien exploitées lorsque le candidat y pense ou lorsque l'examinateur le suggère, l'analyse du problème est désordonnée et la démonstration peu convaincante : ainsi, l'on commence par calculer le flux du champ électrique sans justifier le choix de la surface (quand celle-ci est précisée par le candidat...) et sans se préoccuper ni de la direction du champ ni des paramètres de coordonnées dont il dépend. Rappelons que l'utilisation de ces théorèmes doit être soigneusement justifiée ; le candidat doit expliquer pourquoi elle peut, compte tenu du caractère particulier du problème considéré, permettre de déduire le champ d'une intégrale sur celui-ci.

Les équations locales sont généralement bien connues des candidats mais ceux-ci ignorent le plus souvent les lois intégrales correspondantes et leurs implications physiques.

Les remarques sur les confusions en mécanique du solide restent valables en électromagnétisme : nombreux sont ceux qui semblent ignorer qu'il n'y a pas une force de Laplace mais un système de forces réparties. Pis encore, le moment résultant d'un système de force est défini comme le « moment de la résultante » ! Aucun des étudiants interrogés ne savait que la résultante des forces de Laplace sur un circuit plongé dans un champ magnétique uniforme est nulle.

L'induction électromagnétique conduit à des confusions (elle est souvent évoquée dans des problèmes où elle n'est pas en cause ou bien son rôle dans un régime transitoire en électrocinétique souvent ignoré), la loi de Lenz est quelquefois bafouée sans scrupule. Les conventions de signes sont souvent oubliées dans les calculs et les candidats ne pensent pas à vérifier la cohérence de leurs résultats avec la loi de Lenz.

La propagation des ondes électromagnétiques est convenablement assimilée mais la signification physique des équations de Maxwell et les lois qui en sont à l'origine ne sont pas toujours sues.

Optique (MP, PC)

Les candidats savent construire le tracé d'un rayon lumineux à travers une lentille mince, mais l'analyse d'un problème en termes d'objets et d'images successifs donnés par les éléments d'un système optique reste peu utilisée.

Le principe de l'interféromètre de Michelson n'est pas toujours compris de façon satisfaisante et la localisation (ou la non localisation) des interférences est une idée bien vague pour plusieurs candidats.

A propos des questions soumises aux candidats PSI

Le niveau des candidats est satisfaisant.

Dynamique du point matériel

L'oral porte sur le programme des deux années de préparation et cette partie paraît parfois bien délaissée. Les notions de grandeurs conservatives (en particulier dans l'étude des champs centraux) devraient éviter bien des pertes de temps.

Electrocinétique / Electronique

Les erreurs fréquentes sont liées aux conventions de signe, à la résolution d'équations différentielles, à la manipulation des amplitudes complexes.

Electromagnétisme

L'électrostatique, la propagation des ondes électromagnétiques sont convenablement assimilées. Par contre, la magnétostatique constitue un écueil pour de nombreux candidats (arguments de symétries, théorème d'Ampère, dipôle magnétique).

La partie la plus décevante reste cependant celle concernant l'induction électromagnétique. Les cas de Lorentz ou de Neumann sont mal identifiés ou simplement ignorés ! La relation $e \cdot i + \Gamma \cdot \omega = 0$ (roue de Barlow) est ignorée de tous les candidats. L'application judicieuse de la loi de Lenz devrait éviter bien des erreurs de signe dans les mises en équation électrique et mécanique... Par conséquent, les réponses aux questions relatives à la conversion de puissance sont restées très superficielles.

Mécanique des fluides

Les bilans de quantité de mouvement sont mal maîtrisés car le choix (primordial) de la surface de contrôle est absent.

Optique

Les interférences à deux ondes sont bien comprises Les candidats se posent de façon méritoire les questions de cohérence des sources. L'utilisation de l'interféromètre de Michelson au laboratoire (mesure de $\Delta\lambda$ d'un doublet) est donc très bénéfique. Cependant l'introduction de lentilles minces dans un montage déroute plus d'un candidat.

Thermodynamique

La définition du système n'est pas toujours bien précisée (surtout lorsqu'il est en relation avec des sources). Le caractère réversible ou non des transformations n'est pas souligné et les calculs de variation d'entropie qui en découlent sont le plus souvent faux.

La loi de la diffusion thermique est bien comprise, mais l'introduction de sources volumiques locales conduit rarement à un bilan énergétique convenable.

Le niveau de connaissance des candidats est globalement satisfaisant et l'ensemble nous a paru plus homogène que les années précédentes. Les différences de notes se font souvent au niveau de la prestation orale, d'où l'importance de cette épreuve et le bilan de l'épreuve est comparable à celui des années précédentes malgré la progression de l'imprécision et du manque de rigueur de l'expression. Nombre d'entre eux ont fait preuve d'initiative et de motivation et dans l'ensemble les différences de niveau restent relativement faibles. La fatigue, la tension jouent un rôle important, mais l'oral permet aussi de sélectionner ceux qui possèdent résistance et maîtrise de soi.

A quelques rares exceptions près les candidats qui se sont présentés à l'oral pourraient trouver leur place à l'Ecole Navale.

2.2.2. *Physique 2*

L'épreuve orale de Physique 2 est destinée aux étudiants de la filière PC, elle porte sur les parties du programme de première et deuxième année non abordées en Physique 1. L'interrogation dure 30 mn sans préparation. L'exercice proposé se présente sous la forme d'une situation expérimentale que le candidat doit analyser et modéliser afin de répondre aux questions posées. La modélisation étant l'objet de la physique, la mise en rapport de la situation proposée avec les éléments du cours qui seront utilisés doit être explicitée et justifiée rigoureusement (choix des inconnues, hypothèses simplificatrices...). L'examineur pourra demander de telles justifications à chaque étape de l'exposé s'il le juge nécessaire. Le cas échéant il fournira une indication (coûteuse en points) pour permettre d'avancer.

La notation tiendra compte de la clarté de l'analyse du problème posé, du choix de la méthode utilisée, de la présentation des calculs et de leur rapidité d'exécution bien que ce ne soit pas ici le critère principal. De façon générale, le candidat doit montrer qu'il saisit bien le problème posé et qu'il a bien assimilé le sens des concepts qui font l'objet du cours de physique. Il est recommandé au candidat de conduire sa réflexion à voix haute tout le long de l'interrogation, cela aide à rester concentré sur son sujet.

Quelques défauts relevés

Des impasses totales sont constatées. Le résultat est sans appel.

De nombreux candidats sont prompts à écrire des formules sans avoir considéré attentivement le problème proposé puis attendent une approbation de l'examineur pour continuer dans cette voie. Des calculs formels sont entrepris sur des concepts dont la signification physique n'est pas assimilée. Ceci est particulièrement vrai en thermodynamique.

Les caractéristiques propres à la situation expérimentale ne sont pas prises en compte (conditions aux limites, symétrie évidente,..). Même si le candidat a reproduit ou fait un schéma clair au tableau, il ne s'y reporte pas et se plonge dans le texte de l'énoncé au lieu de s'aider de la représentation du phénomène.

D'une façon générale nous constatons une difficulté grandissante à faire preuve de « sens physique » ou plus simplement de sens pratique devant le problème posé.

L'ampleur du programme de la classe de spéciale ne doit pas conduire les candidats à oublier les notions fondamentales de mécanique, introduites en première année. Ces notions sous-tendent évidemment une bonne partie du programme de seconde année. Un exemple des plus répandus est le Principe Fondamental de la Dynamique sous la forme $F = dp/dt$ nécessaire en mécanique des fluides pour exprimer la force d'un jet sur un obstacle. Cette relation est à la base du bilan des forces sur une portion de fluide en mouvement stationnaire, sa méconnaissance entraîne de grossières erreurs dans la mise en œuvre du bilan.

On peut mentionner également la relation force énergie - potentielle, la notion d'intégrale première du mouvement, les conditions d'équilibre à partir d'une énergie potentielle à une dimension.

Par ailleurs nous avons relevé des fautes de calcul étonnantes à ce niveau du concours.

Conclusions :

Les remarques précédentes ne concernent évidemment pas l'ensemble des candidats. Il se dégage une fraction de bon niveau, connaissant bien le cours et bien préparée aux conditions de l'épreuve. (moyenne des notes: 10,65 ; écart-type : 2,81).

2.3. EPREUVE DES SCIENCES INDUSTRIELLES.

TYPE DE SUJETS PROPOSES

Les sujets présentés au cours de cette épreuve orale ne concernent que des mécanismes réels, sélectionnés pour leurs particularités mécaniques ou automatiques. La plupart des appareils présentés équipent les navires de la Marine Nationale.

Ces appareils sont choisis plus particulièrement pour juger des aptitudes des candidats à raisonner :

- par l'approche système pour déterminer par l'analyse descendante les interactions entre les fonctions étudiées
- de façon synthétique et globale pour la recherche des éléments constitutifs à paramétrer
- en tridimensionnel à l'aide de la géométrie 3D ou par l'analytique mais en utilisant les torseurs cinématiques et dynamiques.
- la détermination des points clés du fonctionnement indispensables afin de simplifier la résolution
- l'appréciation de la réalité concrète des valeurs et directions de vecteurs obtenues par le calcul afin de contrôler le résultat.

DIFFERENTES APTITUDES ATTENDUES ET CONTROLEES

Alors que l'épreuve écrite de SI vérifie, notamment, les aptitudes à appliquer les lois de la mécanique et de l'automatique à un appareil modélisé de façon identique pour tous les candidats, l'épreuve orale permet, plus particulièrement, de contrôler si les admissibles savent modéliser un mécanisme simple et déterminer, par la méthode la mieux adaptée, la valeur des variables cinématiques et dynamiques qui caractérisent le fonctionnement du système.

Ce n'est donc pas le calcul analytique qui sera privilégié par l'interrogateur, mais les facultés du candidat à la perception synthétique des éléments clés devant être pris en compte pour résoudre un problème donné.

En quelques minutes d'interrogation, le candidat ne peut pas développer de longs calculs, il doit donc plutôt se préparer à répondre à des questions sur la méthode à suivre en vue d'aboutir à une solution avec toutes les hypothèses et la rigueur habituelle des sciences.

La barre de l'admissibilité ayant détecté, parmi toutes les têtes bien pleines, celles qui calculaient le plus vite, il reste à évaluer par le questionnaire prévu lors de l'oral les têtes bien faites pour le dernier classement.

Par exemple la projection sur trois axes des deux équations vectorielles de l'équilibre d'un levier articulé sous l'action de tous les efforts extérieurs n'est pas la résolution la mieux adaptée à la recherche des seuls efforts exercés aux extrémités du levier.

Les résultats des calculs ne sont pas seuls pris en compte, l'interprétation physique de la loi de comportement obtenue, suivant l'évolution des paramètres, est également appréciée.

LACUNES CONSTATEES

Beaucoup de candidats ne perçoivent pas la réalité. Ils ne savent pas concrétiser chaque terme d'une équation mécanique ou automatique. Ils n'interprètent pas physiquement le modèle mathématique comme la représentation imparfaite du fonctionnement réel (ils ne vérifient pas l'homogénéité d'une équation).

La modélisation d'un mécanisme par un schéma, une équation différentielle ou une fonction de transfert n'est jamais le reflet exact de la réalité. Il est difficile, et parfois impossible, de mettre en équation le comportement réel d'un système mécanique, hydraulique ou automatique. Le candidat ne doit pas oublier que chaque terme d'une équation n'est qu'une approche du concret avec toutes les approximations que les mesures expérimentales doivent vérifier pour chaque plage de fonctionnement.

Trop de candidats s'éloignent du concret et se fient aveuglément à des routines de calcul longues, fastidieuses, susceptibles d'entraîner des erreurs de calcul. Presque toujours une approche concrète du fonctionnement, avec une résolution spécifique par une étude géométrique ou énergétique adaptée à chaque appareil, fournit une solution plus courte, simple et élégante qui n'entraîne pas d'erreurs de calcul et qui représente mieux le système étudié.

Les sciences industrielles ne sont pas une science exacte. Si les mathématiques permettent une étude calculatoire d'un appareil, elles cachent les imperfections inhérentes à tout système réel (jeu fonctionnel, frottement, déformations locales flexions, vieillissement ...) Il ne faut donc pas appliquer aveuglément des routines de calcul sans prendre les précautions nécessaires (hypothèses de calcul, limites ..) et en vérifiant à chaque ligne à quoi correspondent les valeurs littérales du résultat notamment par des vérifications de l'homogénéité des unités.

Le bachotage est donc la plus mauvaise méthode de préparation à l'oral de sciences industrielles.

CONSEILS AUX CANDIDATS

L'épreuve de sciences industrielles est complémentaire des autres épreuves scientifiques, elle doit donc juger parmi les aptitudes des candidats celles qui sont plus spécifiques à cette discipline.

L'approche système juge, plus particulièrement parmi les facultés attendues du candidat, celle de synthèse globale d'un mécanisme, ainsi que le mode de réflexion pour aborder chaque partie et sous partie qui le compose.

Approche système qui permet de juger les aptitudes d'un futur ingénieur (ou officier) devant une situation particulière. La méthode polyvalente de résolution de fonctionnement des mécanismes n'est pas toujours la réponse la plus appropriée.

L'étude de cas avec interprétation d'un plan ou d'un schéma technique sera privilégiée dans l'interrogation orale. Une perception correcte du fonctionnement de l'appareil dessiné est indispensable. Pour cela les candidats doivent éveiller leur curiosité et s'informer dans le domaine des mécanismes concrets. Le principe de fonctionnement des systèmes classiques de transmission et de transformations de mouvement (bielle-manivelle, roue et vis sans fin) ou des procédés d'asservissement (régulateur centrifuge,) doit être connu.

Les parties du cours de mathématiques supérieures, spécifiques au programme de la filière PSI, qui développent plus particulièrement l'aspect matériel des constituants de mécanisme ne doivent pas être occultées.

Cette formation apparaît également durant les différentes séances de travaux pratiques au laboratoire de SI, qu'il faut employer efficacement afin d'enrichir sa mémoire visuelle et haptique des déplacements et efforts engendrés dans les mécanismes courants afin d'en déduire la méthode la plus courte qui permet de déterminer les inconnues cinématiques et dynamiques.

Les colles de SI devraient également être utilisées pour approfondir, individuellement, les connaissances de chaque candidat sur le fonctionnement réel des appareils étudiés avant d'aborder leur modélisation.

AMELIORATION POSSIBLE DE L'EPREUVE

Beaucoup de candidats éprouvent des difficultés à analyser les mécanismes présentés sur plan technique et parfois même avec l'aide des photos. Leur interprétation des traits tracés sur le croquis illustrant le sujet n'évoque dans leur souvenir aucun objet ou appareil semblable puisqu'ils ont dans leur formation antérieure très peu manipulé et observé les mécanismes industriels.

Cette lacune technologique est un lourd handicap pour la lecture des plans industriels comme pour la compréhension des textes explicatifs du mécanisme à étudier par les lois de la mécanique ou de l'automatique. Cet handicap s'accroît d'autant plus que les connaissances en géométrie s'amenuisent au fur et à mesure de l'évolution des programmes de mathématiques qui privilégient l'analyse et l'informatique.

Il serait appréciable pour les étudiants interrogés comme pour l'interrogateur de prendre appui sur des images animées de synthèse d'un appareil équipant les navires et avions de la Marine Nationale afin de préciser par ces mouvements à l'écran les formes et déplacements relatifs des pièces articulées avant de poser un problème de mécanique ou d'automatique. Un ordinateur fixe ou portable pourrait être mis à la disposition de l'interrogateur de SI au centre de concours durant la période des interrogations afin de servir de moyen de présentation de fichiers d'images animées de synthèse et éventuellement de moyen de calcul.

A charge pour l'interrogateur de créer le sujet original correspondant au support proposé.
Supports qui devraient être en priorité des mécanismes existant sur les bateaux et navires en service.

2.4. EPREUVE D'ANGLAIS

Modalité de l'épreuve

Dans la première partie de l'épreuve, les candidats écoutent un enregistrement de 3 minutes. Cet enregistrement est un article de presse anglo-saxonne récent, portant sur un sujet d'actualité. Ce texte est lu par un anglophone. Après trois auditions, le candidat résume ce texte en anglais.

Dans la seconde partie, un second article de presse doit être résumé en anglais. Cette année, selon le règlement de l'épreuve de langues pour l'admission à l'épreuve orale, on demande au candidat de choisir un court passage du texte à lire et d'en justifier le choix. Ce résumé débouche sur un commentaire, puis sur un entretien sur un mode spontané. A la fin de cette présentation l'examinateur peut demander au candidat de traduire un court passage. Ceci permet d'évaluer l'expression orale des candidats sous un autre angle.

Les candidats disposent de 40 minutes pour préparer ces deux épreuves. L'entretien dure 20 minutes.

Compte rendu de l'épreuve

Nous constatons trop souvent que le choix du passage est peu ou mal justifié, c'est-à-dire d'une façon sommaire ou superficielle. D'autre part, il arrive trop souvent que le candidat « survole » le texte et parfois même sans résumer en entier. Cette façon de procéder ne lui permet pas de faire un commentaire solidement étayé.

Nous souhaitons que les candidats rendent compte des idées exposées en effectuant une reformulation, sans paraphraser le texte et en évitant de lire leurs notes. Elle doit être claire, structurée, et liée dans ses idées. Nous attendons de leur part une bonne connaissance des temps, de la syntaxe, des mots de liaison. Les meilleurs d'entre eux se sont efforcés d'utiliser un vocabulaire aussi varié et spécifique que possible.

Dans un deuxième temps, le commentaire s'ouvre sur des perspectives étayées par une culture générale relative aux pays anglo-saxons.

A la fin, l'entretien vise à tester l'aptitude du candidat à s'exprimer plus spontanément dans une langue non étayée par un support écrit.

Conclusion :

Les notes sont échelonnées entre 3 et 20. Malgré quelques prestations mauvaises, l'ensemble des candidats a fait preuve de sérieux dans la prestation et ont respecté les modalités de l'épreuve.

2.5. EPREUVE D'ALLEMAND.

L'épreuve d'allemand, d'une durée de 20 minutes, est préparée par le candidat pendant 40 minutes.

Les **20** premières minutes de la **préparation** concernent l'écoute d'un **article de presse enregistré** (trois écoutes successives sans interruption) : le candidat doit être capable d'en rendre compte en **5 minutes** dans la première partie de l'**épreuve**, qui permet de tester l'aptitude du candidat à comprendre un texte oral, à en faire la synthèse et à le reformuler dans une langue courante. Cette partie de l'épreuve est très souvent **peu réussie** par les candidats qui semblent déstabilisés par les **sujets** abordés dans les articles, pourtant variés et tous d'actualité.

Ils ont des difficultés avec les **nombres** qu'ils décodent mal en général ou de façon très lacunaire. Ils pèchent aussi par une **connaissance approximative de la géographie allemande** et ont souvent du mal à citer les villes et les lieux évoqués dans les textes. Cette année, ces difficultés se sont manifestées plus nettement encore que les années précédentes.

Les **20 minutes** suivantes de la préparation sont consacrées au travail sur un **article de presse écrit**. Lors de la suite de l'épreuve (**15 minutes**), le candidat doit tout d'abord **lire un passage qu'il aura choisi** pour sa pertinence et commenter son choix. Puis il en fait un **bref résumé**, suivi d'un **commentaire** qui débouche sur un **échange avec l'examineur**. Cet échange est important : il permet d'abord au candidat de se reprendre, dans le cas où un élément décisif du texte aurait été mal compris. Il a ensuite la possibilité d'étoffer et d'élargir son propos. Lors de l'échange se révèlent aussi la personnalité du candidat, sa capacité à réagir, à être combatif, qualités requises pour le métier auquel il aspire et auquel il se prépare.

On constate que peu de candidats ont en même temps la capacité de faire une présentation synthétique du texte et d'en rendre compte dans une langue correcte et fluide. Les écarts se creusent entre de très bons candidats ayant une bonne aisance linguistique (accent, richesse du vocabulaire, réactivité dans l'échange) et ceux qui peinent à comprendre un texte et à formuler leur pensée en allemand.

La moyenne de l'épreuve orale d'allemand est de 9,87, l'écart -type étant de 3,83. Elle est un peu inférieure à celle de 2005 (10,42).

Nous conseillons aux futurs candidats de s'entraîner plus systématiquement à l'épreuve de compréhension orale, compétence importante dans l'exercice de leur futur métier. On attend aussi d'élèves germanistes une bonne connaissance du pays.

Qu'ils lisent la presse (certains candidats sont mal informés de la réalité sociale allemande!), qu'ils s'intéressent à ce pays en y faisant des séjours, voilà ce que l'on peut demander aux candidats que nous espérons voir l'année prochaine et qui trouveront pleinement leur place à l'Ecole Navale!