

I. INTRODUCTION

La deuxième édition de l'épreuve commune TIPE s'est déroulée à l'IUT de l'avenue de Versailles à Paris du lundi 22 juin au samedi 18 juillet 1998.

L'organisation et le déroulement de l'épreuve ont été très semblables à ceux de l'année précédente, seul le mode de convocation des candidats a été changé par la mise en place d'une boîte vocale qui indiquait la veille de l'interrogation l'heure de passage. Ce nouveau système qui dans 90% des cas a été bien utilisé par les candidats, a permis de mieux organiser le temps de travail des examinateurs.

En ce qui concerne le déroulement de l'interrogation elle-même, il n'y a pas eu de changements notables sinon les efforts de l'équipe organisatrice pour améliorer les conditions de l'épreuve elle-même en tenant compte de l'expérience de l'année précédente.

Nous souhaitons que ce rapport soit lu par le plus grand nombre de candidats de la session 99 afin qu'ils arrivent mieux préparés pour ce type d'épreuve. Les quelques réclamations (< 1% des candidats) parvenues à la Présidence portent en grande majorité sur une demande de vérification de la note, ces candidats jugeant en général que leur prestation a été mal appréciée.

Nous ne répéterons jamais assez que cette épreuve a pour but de noter le travail personnel du candidat. Ce n'est pas parce que l'on a consulté un éminent spécialiste d'astronomie, ou qu'un proche parent, ingénieur émérite, a participé à l'élaboration du sujet C, que l'on doit obligatoirement avoir 15/20. Nous avons vu beaucoup de candidats brillants, ce sont ceux qui ont su faire passer au jury leur enthousiasme sur le sujet, qui ont su expliquer leur démarche personnelle et surtout qui ont répondu aux questions qui ont suivi l'exposé avec honnêteté et compétence, démontrant par là aux examinateurs qu'ils s'étaient appropriés le sujet et n'étaient pas de simples perroquets reproduisant fidèlement le travail, sans aucun doute brillant, d'un autre...

Le travail en équipe a été souvent évoqué ; c'est une des composantes de la formation d'un futur ingénieur, mais quand la conséquence en est la présentation de travaux rigoureusement identiques, avec fiches synoptiques et transparents copies conformes d'un candidat à l'autre, où est l'initiative ?

Nous ne saurions trop recommander aux candidats de se reporter utilement au rapport TIPE 97 et de lire en détail les remarques et conseils donnés dans la partie commentaires généraux ainsi que dans les analyses par filières rédigées par les responsables pédagogiques. Nous rappelons également que les visiteurs sont les bienvenus et que l'assistance à un oral est encore la meilleure manière de se faire une opinion sur l'épreuve.

Pour le concours 99, les thèmes changent, le thème unique Terre et Espace va favoriser la pluridisciplinarité et atténuer la notion de discipline dominante jusqu'alors affichée. Le futur ingénieur doit être capable de s'ouvrir largement à toutes les disciplines, il a la possibilité d'exposer ses connaissances en chimie, mathématiques, sciences physiques ou industrielles au cours des épreuves traditionnelles écrites ou orales.

Nous faisons en sorte que l'épreuve TIPE s'attache à juger d'autres connaissances, d'autres aptitudes. Elle concourt à la rénovation des formations voulue et exaltée par les écoles et rappelée dans les directives ministérielles.

Le présent rapport permet également aux futurs candidats de trouver des exemples de dossiers D. Nous les invitons à se le procurer auprès de leur chef d'établissement ou de le consulter sur Internet à l'adresse :

<http://csmp.ecp.fr>

Ce rapport, comme l'épreuve elle-même, est le fruit d'un travail collectif, que tous ceux qui y participent, examinateurs, personnel de secrétariat, de surveillance, et bien sûr toute l'équipe organisatrice soient chaleureusement remerciés pour leurs efforts et leur compétence.

II. DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE

2.1. Rappel des objectifs des TIPE

Les travaux d'initiative personnelle encadrés (TIPE) sont une pièce maîtresse de la réforme des classes préparatoires aux grandes écoles. Ces TIPE, rappelons-le, visent à développer chez le futur ingénieur les qualités :

- d'ouverture d'esprit
- d'initiative personnelle
- de rapprochement de logiques par décloisonnement des disciplines ¹
- d'esprit critique

s'inscrivant “ dans le champ des programmes ” de chaque filière¹ (MP, PC, PSI, PT, TSI, TPC), ils proposent aux élèves les activités suivantes :

- recherche et exploitation d'une documentation ;
- préparation et réalisation de dossiers et d'exposés ;
- développement d'arguments au cours d'un entretien scientifique ;
- mise en évidence et formulation d'un problème ;
- analyse et observation d'un phénomène ou d'un système industriel ;
- utilisation d'outils théoriques et expérimentaux ;
- examen et discussion des solutions et des justifications des choix effectués.

Les TIPE sont organisés autour de thèmes favorisant une approche multidisciplinaire, en référence à une ou plusieurs disciplines dominantes ¹⁻².

Quatre concours³ proposent en commun l'épreuve correspondante, afin d'en simplifier l'organisation (1 seule épreuve par candidat) pour une efficacité maximale et un coût minimal.

La nature et les modalités de l'épreuve retenue s'inspirent des objectifs de la réforme que nous venons de rappeler.

¹ Journal officiel du 29/06/96 p. 9 760

Bulletin officiel de l'éducation nationale n° 3, vol. 7 du 18/09/96

² Liste des thèmes pour l'épreuve 1997, cf. annexe I

³

- Concours Mines-Pont
- Concours Centrale-Supélec
- Concours Communs Polytechniques
- Banque Nationale d'épreuves filière PT

2.2. Description de l'épreuve TIPE ⁴

L'épreuve comporte deux parties de 20 minutes chacune :

- La première est destinée à s'assurer que le candidat a su tirer profit du travail long effectué durant sa deuxième année de CPGE,
- La deuxième vise à mettre en œuvre, en temps réduit et sans aide extérieure, les qualités d'analyse et de synthèse qu'il a appris à développer dans l'année.

A ces deux objectifs s'ajoute l'appréciation des qualités d'expression du candidat, dans l'exposé et le dialogue en temps limité.

Partie C

L'initiative revient au Candidat qui rend compte de son travail de l'année écoulée

- d'abord en 10 minutes *d'exposé*.
- puis au cours d'un *dialogue* de 10 minutes avec le jury.

Partie D

A partir du **Dossier scientifique**, le candidat

- fait un *exposé* de 10 minutes
- puis *dialogue* avec le jury durant 10 minutes également.

*Les 40 minutes de l'épreuve sont précédées d'une préparation de 2 h 15, au début de laquelle sera remis au candidat un **Dossier scientifique**, en rapport avec le thème. Pour cette préparation de la partie **D**, il est mis à la disposition du candidat, des supports qu'il pourra utiliser à sa guise pour son exposé (transparents pour rétroprojecteur, ou feuilles de papier).*

*Hormis les documents afférents à la partie **C**, l'apport par le candidat de tout autre document écrit est interdit.*

L'usage de la calculette est interdit.

A l'issue de la préparation, le candidat est conduit en salle d'interrogation ; il produit au jury, en double exemplaire, la fiche synoptique qui présente succinctement son travail de l'année écoulée.

Le jury constitué par filières comprend deux examinateurs, choisis en fonction des disciplines dominantes de la filière de l'étudiant (chimie et physique en PC, par exemple).

Pour cette épreuve orale de 40 minutes, le candidat dispose d'un tableau et d'un rétroprojecteur.

Il choisit l'ordre de présentation, C puis D, ou D puis C, qui lui convient.

Pour la partie C l'élève peut, s'il le désire, illustrer son exposé par des documents qu'il aura préparés durant l'année (textes, photos, dessins, transparents...)

⁴ Extraits de la notice "Epreuve commune de TIPE aux Concours 1997"

Ces documents, ainsi que ceux préparés en loge, brouillons compris, pour la partie D sont remis au jury à l'issue de l'oral.

III. COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

En 1997, l'épreuve TIPE était une "première", et, ne sachant pas à quoi s'attendre, candidats et examinateurs ont "créé", au sens théâtral du terme.

En 1998, on pouvait craindre une redite d'une pièce déjà jouée. Nous constatons que ce ne fut pas le cas ; certes les professeurs sont rodés et les élèves avertis (par leurs maîtres, ou leur anciens), mais dans l'ensemble, nous avons vu une cohorte de candidats aux aptitudes très diverses et aux résultats très contrastés, tant dans la partie C de l'épreuve - portant sur le travail de l'année - (§ 3.1), que pour la partie D - travail à partir du dossier étudié le jour de l'épreuve - (§ 3.2), et pour l'attitude générale des candidats (§ 3.3).

3.1. Partie C

Nombreux sont les élèves qui ont présenté des sujets originaux, qu'ils se sont bien appropriés, et qu'ils ont présentés en équilibrant harmonieusement les fondements scientifiques, les aspects technologiques et les applications concrètes.

Mais parfois, des notes médiocres ou mauvaises sont venues sanctionner un manque de travail et de préparation aux trois niveaux suivants :

- l'élève a pu être trop ambitieux dans le choix de son sujet, alors que tout sujet en relation avec le thème imposé peut donner un bon TIPE, pourvu que l'investissement personnel soit suffisant... Difficulté n'est pas synonyme d'excellence.
- la conduite de projet de l'étudiant a pu ne pas être à la hauteur des objectifs souhaités. Peut-être l'information est-elle mal passée entre "taupins" de 97 à 98, et les "anciens" ont fait croire aux candidats de cette année que l'épreuve TIPE est facile et de peu d'importance ?
Peut-être le thème (reconduit cette année) a-t-il lassé ? Peut-être le professeur - si toutefois il a suivi l'élève – lui a-t-il conseillé de consacrer ses efforts à d'autres occupations ?...
- l'apport personnel du candidat a, en conséquence, été parfois notoirement insuffisant : on se contente, au mieux, de compiler quelques revues, ou pages INTERNET⁵ ; ou on se limite, au pire, à reprendre le travail d'un camarade ; on peut ainsi peut-être faire illusion durant les dix premières minutes d'exposé, mais on peut difficilement, durant les dix minutes de dialogue qui suit, masquer la porosité des connaissances et la légèreté du travail fourni.

Le travail personnel n'exclut pas le travail en groupe, qui, répétons-le, fait partie de la pratique courante de l'ingénieur⁶. Mais, dans le groupe, chacun doit connaître le canevas d'ensemble, doit savoir quelle partie est dévolue à son (ou ses) partenaires, et surtout doit exposer et valoriser son apport personnel au projet commun.

*

* *

⁵ Soulignons que sur le Web, on peut trouver de bonnes pistes de recherche, mais aussi des informations non contrôlées !

⁶ Cela ne veut pas dire qu'un travail solitaire est forcément médiocre : il y a eu, c'est heureux, d'excellentes prestations !

Les avis des examinateurs concordent pour conseiller au candidat de :

- Bien choisir son sujet : si autrui (professeur ou parent) choisit pour lui, comment allumer la flamme de l'enthousiasme qui alimente la réussite ? Si le sujet choisi est "hors thème" ou non conforme au titre, comment faire croire à son honnêteté ?
- S'efforcer, chaque fois que cela est possible, de mettre une touche d'expérience, de réalisation, de concret à son œuvre.

Mais attention :

- d'une part il doit s'agir d'une expérimentation bien conduite : se contenter de reproduire un T.P. de lycée est sans envergure. Le jury attend la preuve d'une démarche scientifique : définition précise des objectifs, exposé de la méthode de travail, présentation claire du résultat⁷ (qu'il aboutisse à échec ou succès n'est pas essentiel), enfin synthèse, critique, ouverture...
- d'autre part, l'expérience personnelle de l'élève n'est pas possible pour tous les sujets ; elle fait place alors à l'approche du réel, du concret, dans le milieu de la recherche ou de l'industrie.

Mais, là aussi, la superficialité n'a pas payé : s'il s'est agi de catalogues copiés, d'entretiens téléphoniques mal transcrits, de protocoles expérimentaux reproduits sans compréhension ni critique, le jury a sévèrement noté...

- Ne pas négliger la part "préparation à l'oral" ; nous y reviendrons au paragraphe 3 ; il nous faut ici - ce qui peut paraître paradoxal pour un oral - souligner que la qualité des documents écrits est importante :
 - quant aux transparents projetés, rares sont cette année, les candidats qui ont abusé de ce support ; au contraire, l'économie du nombre a conduit certains à tasser sur 2 transparents 8 ou 10 schémas trop petits, ou illisibles : l'absence d'axes, d'unités, a été trop fréquente ; la prolixité du texte ou du calcul s'est parfois faite au détriment de la lisibilité ou de la clarté.
 - quant à la fiche synoptique, même si elle n'est pas notée en tant que telle, elle doit être préparée avec soin ; bien présenter son projet, sa méthode ou l'essentiel de ses résultats, ou sa bibliographie⁸ précise, peut économiser du temps et de l'attention pour un jury qui n'en écouterait que mieux l'exposé oral.

3.2. Partie D

Une des caractéristiques de cette session 1998 est la grande variété des dossiers offerts à la réflexion des candidats pour la partie D de l'épreuve.

Les examinateurs - et les élèves - ont pu aborder - quelle que soit la filière - toutes les disciplines des programmes.

Il y a eu des sujets plus descriptifs, d'autres plus "techniques" ; leurs difficultés étaient diverses.

Cette palette de "tons" est une des richesses de l'épreuve, qui - c'est un de ses objectifs - vise à évaluer les réactions du futur ingénieur face à un problème et dans un contexte non "routinier".

L'écueil à éviter fut de noter différemment sur des sujets aux nuances diverses.

⁷ Résultat qui ne vaut qu'accompagné, bien sûr, de barres d'erreur, de limites de validité, etc.

⁸ Ce n'est pas l'abondance des sources qui compte, mais leur pertinence et surtout la capacité du candidat à prouver qu'il a effectivement lu, compris et assimilé tout - ou au moins partie - des références citées.

On a constaté d'ailleurs, que les sujets qualifiés de "haut niveau" n'ont pas été forcément les plus difficiles à noter pour les examinateurs, ni les plus ardues à traiter pour les élèves⁹.

Le jury a été vigilant pour harmoniser les appréciations indépendamment du "type" du dossier du jour.

Dans tous les cas, ont été pénalisés les élèves qui se sont contentés d'un résumé ou d'une paraphrase du document.

Ont été récompensés ceux qui ont su non seulement le comprendre, mais l'assimiler, *i.e.*

:

- donner une présentation personnelle et originale : plan autre que celui de l'auteur, tableau d'ensemble, schéma synoptique ont agréablement surpris les auditeurs.
- en faire une critique (positive ou négative), critique des hypothèses, de la méthode, des résultats, *etc.*
- traduire une réflexion et une opinion personnelle, sur l'ensemble du document ou à partir d'un point qui les a spécialement intéressés.

*

* *

Pour ce qui est de la présentation elle-même, le bon usage des transparents est évidemment focal (*Cf.* § 3.3.5). Notons également que la transcription (parfois intégrale) des formules, schémas ou tableaux du texte est inutile. Les minutes perdues ainsi sont précieuses ; et d'autre part le jury a lui aussi le document sous les yeux : le candidat peut y faire référence sans le reproduire.

3.3. Commentaires communs aux parties C et D

L'impression générale qui se dégage de cette session est que l'épreuve TIPE a bien sa place dans nos concours pour tester quelques unes des qualités attendues du futur ingénieur, à savoir : la capacité de travail personnel, l'initiative, le bon sens, l'honnêteté, l'aptitude à communiquer.

3.3.1. Capacité de travail

Les élèves qui ont "bâclé" leur TIPE se sont vu rudement sanctionnés. Ceux qui ont pris le temps et les moyens nécessaires pour définir, réaliser et présenter un travail sérieux ont vu leurs efforts récompensés.

3.3.2. Initiative

Celle-ci se manifeste lors du choix du sujet (et de son titre), puis dans la conduite du "projet", la répartition des tâches entre les membres d'une équipe, l'expérimentation et son alternance de succès et d'échecs...

Elle se traduit enfin dans la manière de communiquer ses résultats (*Cf.* § 3.3.5).

Attention : initiative ne veut pas dire originalité à tout prix : l'étudiant doit aussi rester lui-même et trouver le juste équilibre entre le suivi de directives et l'esprit inventif.

3.3.3. Bon sens

⁹ Un dossier qui présentait le "calorique rayonnant" étudié au siècle dernier, a montré que nos élèves ont de grands progrès à faire encore pour suivre et utiliser le cheminement d'une "pensée en recherche scientifique", quelle que soit son époque.

Bon sens, sens commun, sens du concret sont divers vocables qui traduisent la capacité de l'étudiant à transcender la "technique" (technique mathématique ou technique expérimentale) pour se plonger dans le réel, l'appliqué.

La personnalité de l'élève se traduit par son sens critique qu'il peut - et doit - mettre en œuvre aussi bien à propos du document étudié en partie D, que des matériaux bruts et résultats collectés au cours de son travail de l'année (INTERNET n'est pas la Bible !).

Cette qualité se manifeste lors des TIPE :

- par le souci, en toile de fond, de donner des ordres de grandeurs, de produire des valeurs numériques avec les unités adaptées, de faire figurer les échelles sur les axes
- par l'abord d'applications concrètes à toute étude, la recherche d'ouverture à d'autres disciplines, ...

3.3.4. L'honnêteté

i.e. l'honnêteté scientifique qui consiste à ne pas employer de termes dont on ignore le sens, à ne pas affirmer sans preuve, à ne pas vouloir "bluffer" sur son travail et ses résultats.

On a le droit - tant en partie C que D - de ne pas avoir tout compris, mais on a le devoir de le dire, plutôt que de vouloir faire croire qu'on a assimilé : honnêteté et modestie vont ici de conserve.

3.3.5. L'aptitude à communiquer

Répetons que l'exposé doit être structuré, minuté et expressif.

- Structuré : bien que différent d'un cours de math ou de mécanique, il doit être muni d'un plan préparé, annoncé et respecté...
- Minuté : la brièveté de l'épreuve est une de ses difficultés maîtresses, qui impose à l'élève de ne pas vouloir TOUT dire, mais de choisir ce qu'il compte exposer, de gagner du temps en ordonnant AVANT d'entrer en salle les documents qu'il utilisera...
- Expressif : que de candidats n'a-t-on pas vus qui murmurent plus qu'ils ne parlent, qui « débitent » sans pause ni intonation, qui annoncent un texte appris (ou pire : le lisent), qui masquent de leur corps l'écran de projection.

L'aptitude à communiquer, c'est aussi (et d'abord ?) la capacité d'écoute : avisé est le candidat qui laisse le professeur terminer sa question sans lui couper la parole, qui prend quelques instants de réflexion avant de répondre.

3.4. Conclusions

Le jury souhaite que les candidats et enseignants soient persuadés :

- que l'épreuve TIPE elle-même n'est (c'est son objectif !) que l'aboutissement du travail de l'année (le T de TIPE), travail qui ne doit être ni bâclé, ni « cloné », qui doit viser l'excellence du fond comme de la forme.
- que l'initiative est la qualité première appréciée lors de l'épreuve, initiative qui peut se traduire tant dans la méthode de travail adoptée en classe que lors de l'oral lui-même.
- que la personnalité de l'élève doit allier enthousiasme pour le sujet choisi, rigueur scientifique (connaissances de base indispensables...), originalité de

la démarche et de l'exposé, honnêteté et simplicité enfin (être soi-même avant tout).

- qu'un bon encadrement n'est pas une condition suffisante de réussite, mais que, sauf exception (le génie solitaire peut exister), l'accompagnement au sein d'une équipe et sous la conduite d'un professeur compétent et dévoué (et souvent lui aussi enthousiaste) exalte et récompense les qualités personnelles du futur élève de grande école scientifique.

IV. RAPPORT SUR LE THEME : “ LA SANTE ” (FILIERE PC)

“ La Santé : molécules et matériaux. Méthodes d’analyse et de synthèse”
Ce rapport reprend en grande partie les remarques de l’année dernière.

4.1. Sujets partie C

4.1.1. Choix du sujet

Les études effectuées par les candidats ont porté sur une grande variété de sujets portant principalement sur les molécules, et en particulier leur obtention, leur analyse et leurs effets physiologiques (médicaments, fluor, anticonceptionnels, dopants, drogues, crèmes solaires, vitamines, nourriture, insecticides,) mais aussi sur des aspects de pollution, sur le traitement des eaux potables et des eaux usées, sur les effets des rayons X... Certains sujets comme les vitamines ont d’ailleurs à nouveau beaucoup attiré les candidats. Un nombre malheureusement beaucoup plus restreint de candidats par contre, s’était intéressé à des sujets ayant trait aux matériaux, à savoir principalement les prothèses, les cristallins artificiels, les peaux artificielles, mais aussi les lentilles de contact, les amalgames et leurs substituts, ...).

Il est intéressant de constater qu’un certain nombre de candidats ont choisi leur sujet suite à des problèmes de santé de personnes de leur entourage (parents, amis, binôme de TP). C’était en particulier le cas des médicaments contre le cancer ou le SIDA, des lentilles de contact, ... Dans d’autres cas, c’est l’appartenance d’un parent, d’un ami ou d’un voisin à un laboratoire de recherche ou à une firme pharmaceutique, ou même la simple proximité de ces laboratoires et firmes qui ont conduit au choix du sujet.

Notons que trop de sujets se bornent à être descriptifs et que trop peu ont donné lieu à de l’expérimentation. Compte-tenu de la spécificité de la filière PC, les examinateurs ont souvent demandé aux candidats s’ils avaient envisagé un aspect expérimental pour leur TIPE. Certaines réponses ont fait apparaître plus un manque de motivation du candidat plutôt qu’un manque de moyens. Le jury espère donc que, dans la mesure des moyens disponibles, les candidats penseront à intégrer un aspect expérimental dans leur travail, à chaque fois que le sujet s’y prêtera. Heureusement, les jurys ont eu parfois la chance d’écouter des exposés où le candidat présentait des résultats de travaux originaux, menés avec des moyens plus ou moins sophistiqués, mais qui mettaient bien en valeur l’esprit d’initiative du candidat, ses facultés à mettre au point et exploiter correctement un expérimentation scientifique, et enfin à exposer correctement tous les aspects de son travail.

De même, certains candidats ont semblé s’être volontairement limités à la discipline correspondant à leur thème, alors qu’une ouverture pluridisciplinaire aurait nettement enrichi leur travail. Si de telles limitations pouvaient sembler justifiées avec deux thèmes différents, cet argument n’aura plus raison d’être à la session de 1999, puisqu’il n’existera plus qu’un thème unique s’appuyant sur les deux pôles de rattachement.

4.1.2. Type de travail effectué

Certains candidats se sont manifestement contentés d'un sujet choisi dans une encyclopédie et sur lequel ils ont passé peu (ou très peu) de temps. Ils ne maîtrisaient pas leur sujet et ne laissaient manifestement pas une impression favorable au Jury.

D'autres candidats ont travaillé en groupe (généralement binôme ou trinôme, mais parfois plus) sur un même sujet. Il est d'ailleurs arrivé plusieurs fois, cette année encore, que le même jury ait à examiner successivement deux candidats présentant le même travail. Les jurys arrivaient alors en fait assez facilement à discerner parmi ces élèves ceux qui avaient effectué un travail actif de ceux qui avaient été de simples exécutants. Ainsi, par opposition au leader du groupe, certains candidats semblaient ne s'être intéressés (et encore ...) au sujet qu'au dernier moment ! Et que dire des candidats qui voulaient récupérer leurs transparents pour leur camarade qui " devait " faire le même exposé du même travail le lendemain. En fait, si un travail a été mené par un groupe de plusieurs candidats, chacun doit bien sûr logiquement avoir une vue globale du sujet, mais il doit avoir développé personnellement un aspect spécifique de ce travail et doit donc être capable de faire un exposé original. Il n'est pas question de décourager le travail en groupe, au contraire, mais de rappeler que, dans le cadre d'un travail en groupe, chacun doit apporter une participation concrète, et être capable de la mettre en valeur au cours de sa prestation à l'épreuve. Rappelons de plus que, même si deux candidats présentent la même fiche synoptique, se servent des mêmes transparents et croient avoir fait le même exposé, ils ne doivent cependant pas s'étonner d'avoir des notes différentes car celles-ci dépendent de leur apport personnel au travail total, tel qu'il ressort de leur exposé et de la discussion qui a suivi, de la connaissance du sujet dont ils ont fait preuve dans la partie discussion, et de leur aptitude à présenter clairement un exposé. Signalons enfin que certains examinateurs se sont plaints du rôle de détectives que certains candidats tricheurs leur faisaient jouer en présentant à l'épreuve un travail dont la discussion finissait par montrer qu'ils n'en étaient pas l'auteur !

Certains candidats, par contre, avaient effectué un travail d'excellente qualité et maîtrisaient parfaitement leur sujet, faisant preuve de connaissances très solides y compris dans les domaines annexes à ce qu'ils venaient d'exposer. Ces candidats s'étaient manifestement passionnés pour leur sujet, avaient su trouver un environnement favorable et avaient manifestement consacré vraiment beaucoup de temps à cette activité de TIPE, espérons que ce n'était pas au détriment du reste de leur formation.

4.2. Présentation orale , partie C

4.2.1. Transparents

Comme pour les autres matières, la qualité pédagogique des transparents a été très variable. Les très bons candidats ont ainsi présenté un nombre raisonnable de transparents, de très bons transparents, tant manuels que préparés sur ordinateur, lisibles par le jury, commençant par un plan de l'exposé suivi d'une introduction et se terminant par une conclusion, et qui permettaient au candidat de mettre en valeur les points essentiels de son travail. Certains des candidats avaient choisi de ne présenter qu'une partie bien choisie de leur travail, mais avaient prévu quelques transparents supplémentaires pour pouvoir répondre à des demandes éventuelles de précisions sur des points dont ils n'avaient pas parlé initialement. Les examinateurs ont ainsi pu apprécier des exposés de grande qualité.

Inversement, certains candidats se sont contentés de transformer en transparents les pages d'un rapport qu'ils avaient cru pertinent de préparer pour cette épreuve. Malheureusement pour eux, si une page de photocopies minuscules de formules chimiques et de mécanismes réactionnels est difficile à lire dans un rapport, elle devient totalement inutilisable lorsqu'on se contente de la photocopier sur un transparent.

Des transparents mal présentés, bourrés de fautes d'orthographe et autres, indiquaient que les candidats n'avaient pas dû faire de répétition de leur exposé devant leur professeur, ou alors ...

Un bon transparent constitue une aide précieuse pour un bon exposé. Par contre, on a vu des candidats qui, au contraire, se contentaient de lire ou réciter leur texte, en changeant de temps en temps, de manière pertinente ou pas, des transparents dont ils ne se servaient même pas.

4.2.2. Exposé

Certains candidats avaient manifestement répété leur exposé et savaient à chaque instant où ils en étaient de leur présentation. D'autres au contraire nous ont montré un panorama heureusement non exhaustif des erreurs à ne pas commettre. On a ainsi vu des candidats lire (debout ou assis) un texte écrit sur des feuilles ou fiches de diverses dimensions, d'autres se trouver désemparés lorsqu'au bout de 8 mn, on leur demandait de conclure en 2 mn alors qu'ils abordaient justement la partie intéressante de leur travail,... des candidats qui semblaient découvrir les transparents qu'ils présentaient.

Dans leur exposé, il est recommandé aux candidats de mettre en valeur l'ensemble de leur travail. Il est ainsi arrivé que des jurys découvrent au dernier moment que des candidats avaient en fait eu une démarche expérimentale originale, mais qu'ils l'avaient censurée pour leur exposé, en général sur les conseils de personnes devant lesquelles ils avaient répété. Rappelons que, même si des expériences ne sont pas sophistiquées, elles peuvent cependant être intéressantes par l'initiative et la réflexion personnelles dont l'élève aura fait preuve à cette occasion.

4.2.3. Rôle des examinateurs

Certains candidats parmi les plus brillants ont été choqués de ne pas être jugés par des examinateurs spécialistes du sujet qu'ils leur exposaient. En fait, ces candidats devraient comprendre que le jury n'a pas pour mission de corriger un travail éventuellement très pointu. Il doit au contraire apprécier les aptitudes du candidat à effectuer un travail d'excellente qualité et à le faire comprendre, dans un exposé très court, à deux scientifiques non spécialistes mais dotés chacun d'une compétence large dans l'une des deux disciplines concernées, à savoir Physique et Chimie pour la filière PC.

4.2.4. Fiche synoptique, rapport et autres supports " 2D "

La fiche synoptique était le seul document écrit exigé des candidats. Si certaines fiches étaient des œuvres d'art, inutilement sophistiquées, d'autres étaient de véritables torchons témoignant de peu de respect de la part du candidat pour le jury. En fait une telle fiche devait permettre aux deux examinateurs d'avoir une vue d'ensemble sur le travail effectué par le candidat sur ses sources d'information (bibliographie, visites, expérimentation,...), sur ses motivations et la manière dont son travail "d'initiative personnelle encadrée" avait été effectué pendant l'année. Elle permettait aussi au candidat de bien situer dans leur contexte les résultats spécifiques qu'il avait choisi de présenter.

L'épreuve de TIPE est une épreuve orale. La rédaction d'un rapport détaillé sur leur travail était assurément très utile aux élèves pour faire le point sur leurs travaux et l'exploitation des résultats obtenus. Il était par contre totalement inutile pour un candidat de donner, à la fin de l'interrogation, un, voire deux ou même trois, exemplaires d'un rapport de trente à cinquante pages dont il ne s'était pas servi pendant l'interrogation, à des examinateurs qui n'auraient même pas le temps d'en prendre connaissance après. Ce travers a heureusement été constaté beaucoup moins souvent cette année que l'année dernière.

Rappelons enfin que seuls des documents (à deux dimensions) auraient dû être apportés et que les jurys ont certes été intéressés par les produits chimiques que certains candidats avaient synthétisés, leur montraient ... et donc leur laissaient, mais que ces produits chimiques dépassaient manifestement le concept de "document" mentionné dans le règlement de l'épreuve ! Sans compter le fait que certains de ces produits étaient très toxiques, ce que les candidats concernés signalaient heureusement.

Par contre, il n'était pas interdit au candidat de donner au Jury un document 2D (photographie, extrait de notice, de revue, ...) à condition que ces documents soient effectivement utilisés lors

de leur interrogation. De même, le candidat pouvait donner au Jury une (ou deux) copies de ses transparents s'il jugeait que cela était utile pour une meilleure compréhension de son exposé. Signalons enfin que certains examinateurs se sont sentis frustrés lorsque des candidats se sont contentés de leur dire qu'ils avaient "fait des spectres" sans en apporter au moins un pour montrer au Jury ce qu'ils avaient été effectivement capables d'en tirer.

4.3. Dossiers, partie D

Une quarantaine de dossiers avaient été proposés, une vingtaine étaient nécessaires. Les sujets ont été sélectionnés en recherchant la plus grande homogénéité possible dans les longueurs et les difficultés.

Les auteurs des sujets retenus avaient en général bien suivi les consignes de modération de longueur et de difficulté. Il s'est avéré cependant que quelques sujets étaient un peu trop "faciles", faisant plus appel à la culture scientifique du candidat qu'à une simple explication de texte : ils ont alors eu tendance à dérouter les candidats. De la même manière, les examinateurs ont trouvé qu'il était en fait plus facile de juger de la valeur d'un candidat avec un dossier de difficulté moyenne que sur un dossier trop "facile". Néanmoins, ils ont su tenir compte, dans leur notation, des diverses caractéristiques des dossiers, afin que les candidats ne soient ni pénalisés ni favorisés par la plus ou moins grande difficulté du dossier qui leur était proposé.

De même que l'année dernière, les sujets des dossiers ainsi proposés aux candidats couvraient un éventail assez varié et se regroupaient principalement en quatre grands domaines : médicaments et vitamines, pollution, produits chimiques intéressant la Santé, et enfin les matériaux d'intérêt biologiques qui, comme pour la partie C, étaient sous-représentés. Tous les sujets choisis avaient été recomposés, en évitant au maximum les erreurs de reproduction, erreurs que certains candidats perspicaces ont parfois repérées et signalées lors de leur interrogation. Rappelons que les candidats ne doivent pas se laisser arrêter par des erreurs qu'ils rencontreraient dans les textes qui leurs sont proposés, mais qu'ils peuvent au contraire en profiter pour mettre en valeur leurs connaissances et leurs aptitudes.

Il est à noter que certains sujets "à dominante physique" portaient sur des mesures intéressant la chimie et contribuaient ainsi au caractère pluridisciplinaire de l'épreuve. On peut d'ailleurs s'attendre à ce que ce caractère pluridisciplinaire soit nettement plus répandu à la session 1999.

4.4. Présentation orale, partie D

4.4.1. Exposés

Les remarques que l'on peut faire sont sensiblement les mêmes que dans les autres filières. Ainsi, trop d'exposés se sont limités à une contraction de texte sans compréhension ni étude critique réelle. Parfois, le candidat ne faisait preuve d'un peu d'initiative qu'en changeant l'ordre du plan par rapport au dossier ! Mais les examinateurs ont pu également bénéficier d'exposés bien construits dans lesquels le candidat montrait qu'il avait bien compris le dossier.

Le cas particulier des candidats qui découvraient avec joie - ou avec effroi - que le sujet de leur travail était le même ou presque que celui du dossier qui leur était proposé reste toujours intéressant. Certains candidats ont ainsi su modifier leur propre exposé personnel pour mieux mettre en valeur le dossier proposé. D'autres ont par contre été très troublés. Par conséquent, il serait très souhaitable que les candidats soient avertis au cours de l'année scolaire de cette possibilité de coïncidence afin de ne pas paniquer si elle leur arrive. En tout état de cause, les jurys ont veillé à ne pas pénaliser les candidats auxquels arrivait cette similitude du dossier D avec leur sujet C.

4.4.2. Transparents

Ici encore, certains transparents ressemblaient plus à des brouillons, ou se limitaient quasiment à un plan, en quelques lignes, et dont le candidat ne se servait plus après ... puisqu'ils se contentaient de paraphraser les parties du texte qu'ils avaient surlignées!

En revanche certains candidats ont su préparer pendant le faible temps de préparation, des transparents clairs, bien présentés et qui témoignaient de leur bonne analyse du dossier. S'il est inutile de recopier à l'identique un schéma ou une formule compliquée qu'on aurait tout aussi bien expliqué sur le document fourni, reprendre ces mêmes schémas et formules en les personnalisant et en les intégrant dans une démarche logique a permis à certains candidats de faire la preuve de leur bonne compréhension du dossier qui leur avait été proposé.

4.4.3. Discussion

Comme pour la partie C, la discussion a permis de faire la différence entre les candidats qui avaient réellement compris le dossier et ceux qui avaient simplement “ bluffé ” et presque réussi à masquer leur ignorance. Cette partie de l'épreuve, enfin, permettait également d'avoir une idée de la culture scientifique du candidat.

* * *

4.5. Conclusion

Certains examinateurs ont confié que certaines interrogations de mauvaise qualité étaient une épreuve ... autant pour le candidat que pour le jury, que le bluff excessif, voire la malhonnêteté, de quelques autres candidats, heureusement rares, étaient un sujet d'énerverment voire presque de colère, mais que par contre les magnifiques prestations des quelques candidats brillants que chaque jury avait parfois la chance d'interroger constituaient pour les examinateurs une récompense qu'ils savaient apprécier à sa juste valeur !

V. RAPPORT SUR LES THEMES : "SYSTEMES DYNAMIQUES" ET "IMAGES ET GEOMETRIE" (FILIERE MP)

5.1. Introduction

Si les candidats à cette deuxième édition de l'épreuve de TIPE n'ont pas beaucoup évolué relativement à la première, le jury est resté aussi stable sur ses exigences et ses préférences. Nous jugeons donc important et rentable pour le candidat et le professeur préparateur de se reporter au rapport de l'an dernier qui semble-t-il n'a pas été beaucoup lu et qui multipliait les conseils et les suggestions permettant au candidat d'orienter au mieux son travail et d'en tirer parti au concours le plus efficacement possible. On se bornera dans ce rapport à résumer le précédent en apportant quelques compléments qui traduisent un début d'évolution. On s'efforcera aussi de tenir compte de l'avenir et du changement constitué par l'unicité du thème proposé au programme de l'épreuve 1999. Le rapport suit le même plan que celui de l'an dernier en examinant successivement les parties C (compte-rendu du travail de l'année) et D (analyse de document scientifique).

5.2. Partie C de l'interrogation

5.2.1. Choix du sujet

Si le sujet doit être choisi en fonction du thème au programme, celui-ci offrait de nombreuses possibilités et le jury a eu une attitude très ouverte. La diversité des sujets montre bien les efforts des candidats et des professeurs qui les conseillaient pour faire œuvre d'imagination et faire jouer la créativité. On s'est donné la peine d'en faire un recensement pour le thème système dynamique sur un échantillon de taille significative (environ 25% du total) pour témoigner de cet effort "national" (i.e. à l'échelle du pays).

On verra ainsi dans le tableau que les sujets se focalisant sur un concept mathématique en l'illustrant éventuellement représentent environ 33% du total. Les sujets dont l'objectif est la modélisation d'un phénomène observé représentent aussi environ 33% (l'éventail disciplinaire étant très large, de la physique à la biologie et aux sciences humaines). Enfin, le tiers restant s'attache à approfondir un de ces modèles paradigmes fournis par la physique et très largement étudiés depuis par mathématiciens et physiciens.

L'ouverture d'esprit du jury a été mise à l'épreuve essentiellement par des sujets relatifs à l'analyse numérique élémentaire qui ne se rattachaient au thème qu'en ce qu'ils présentaient des algorithmes itératifs qui peuvent effectivement être interprétés comme des systèmes dynamiques. Le choix du sujet n'a pas été pénalisé en tant que tel par le jury mais ce choix induisait des conséquences non négligeables sur la façon de traiter (contenu) et de présenter le sujet (forme). A l'inverse, les trop "bons" sujets bien calibrés pour les TIPE donnent lieu à tellement de présentations répétitives que leur "rentabilité" est affaiblie dès lors que l'apport personnel du candidat n'apparaît pas (voir paragraphe suivant).

Classe de sujets	Applications et développements	N	%
Théorie générale	Bifurcations, Attracteurs, Sarkowski, Itérations, sections de Poincaré, cycles, conjugaison, contrôle...	60	9,1
Fractales	Peano, Sierpinski, dimension, système de fonctions itérées	40	6,1
Logistique	Attracteurs, doublement de période, chaos	60	9,1
Ensemble de Julia		40	6,1
Chaos déterministe	Fluides (Lorenz), Chimie(B.Z.), Hénon...	35	5,3
Méthodes numériques	Newton, Différences finies, Stabilité d'algorithmes...	70	11
Billards	Optique (réflexion, caustiques...)	35	5,3
Problème à n corps	Mécanique céleste, stabilité, perturbations...	40	6,1
Etude paramétrique des ODE	Electricité: stabilité de circuit (van der Pole, Duffing), Mécanique (oscillateurs), réalisations expérimentales..	65	9,9
Dynamique aléatoire	Chaînes de Markov mais aussi percolation, brownien..	33	5
Réseau d'automates	réseau de neurones, jeu de la vie, apprentissage...	33	5
Biologie	Etude d'organes (neurones, sang, circulation), Epidémiologie, Ecologie et compétition entre espèces...	120	18
Organisation	Economie, polémologie, organisation du transport	28	4,2

Le nombre plus faible de sujets relevant du thème "Image et Géométrie" ne rend pas possible une telle classification. On peut indiquer que le thème a été très largement balayé en distinguant quelques directions qui ont structuré l'éventail des sujets étudiés:

- Analyse d'images: ondelettes, texture, contours,
- Synthèse d'images: interpolation, luminance et lancer de rayon,
- Codage et compression
- Etudes mathématiques connexes (fractales, attracteurs...)

5.2.2. Travail personnel et valeur ajoutée

Nous abordons là le problème le plus difficile de l'épreuve et le jury est conscient de cette difficulté. Elle se présente à plusieurs niveaux.

- Détection de la fraude morale : qu'il s'agisse de sujets commercialisés clés en mains, transmis par un ancien, fabriqué par un manager zélé.
- Jugement de sujets trop classiques abondamment traités dans un manuel ou un article didactique et qu'on se contente de répéter sans originalité.
- Jugements de sujets trop difficiles pour être maîtrisés et faire l'objet d'une étude personnelle et qui ne peuvent être présentés que sous la forme d'une répétition annonante.

Le jury recherche donc l'apport personnel et le valorise systématiquement. L'originalité du sujet ou de la documentation peut donc être un atout à condition que la maîtrise effective par le candidat apparaisse clairement. Les simulations numériques ou la collecte et le traitement de données expérimentales fournissent des illustrations bienvenues où le candidat peut montrer un travail personnel créatif. A contrario, la difficulté d'un sujet théorique risque d'être redoublée par la difficulté de faire apparaître son apport personnel. Il est certain que les sujets appliqués fournissent des opportunités plus nombreuses et plus variées de travail personnel à la portée du candidat. Toutefois, les synthèses et la mise en valeur de concepts sur des exemples, le passage d'une branche des mathématiques à une autre, la mise en perspective

historique peuvent constituer des occasions pour s'appropriier un sujet théorique et faciliter sa présentation.

Il va de soi que le jury s'attend à ce que le candidat comprenne les mots qu'il emploie et les énoncés qu'il admet (comme c'est son droit) pour les utiliser. Il va de soi que le candidat est particulièrement pénalisé pour énoncer des contresens dans un sujet qu'il a choisi et selon une formulation qu'il a eu soin de contrôler au préalable. Ces points évidents ne sont pas toujours considérés comme des obligations par les candidats qui se sont les plus mal préparés.

En ce qui concerne le thème "Images et Géométrie", le jury attendait non seulement des concepts mais aussi des réalisations à l'appui. Les candidats les ont fournies dans des proportions variables selon les thématiques.

La fiche synoptique et la discussion finale jouent un rôle important dans l'authentification du travail du candidat. Nous y reviendrons.

Outre la motivation personnelle du candidat qui valorisera le travail sur tous ses aspects, c'est la possibilité d'effectuer un travail personnel créatif qui devrait être le critère retenu par l'étudiant ou le professeur préparateur dans le choix du sujet..

5.2.3. Document préparé pour l'épreuve

Le candidat doit apporter le plus grand soin dans l'établissement de la fiche synoptique dans l'optique de la préparation de l'oral. En effet, l'épreuve est orale et la fiche synoptique n'est pas notée en tant que telle... MAIS

- La fiche synoptique fait apparaître en clair le plan de l'exposé, les concepts-clés ; elle peut donc constituer une aide précieuse pour aider à suivre un exposé incomplet, touffu ou un candidat ému dont l'expression est peu claire.
- Une fiche synoptique bien conçue comporte une bibliographie. Cette mention pourra étayer dans la discussion une intervention sur le caractère personnel du travail et la lecture critique des sources.
- Plus généralement, l'exposé étant fort court, la fiche synoptique peut ouvrir des pistes de discussion que le jury peut suivre le cas échéant, si l'exposé en lui-même ne fournit pas d'autres sujets de discussion.
- Enfin, la fiche synoptique authentifiée par le professeur est aussi un certificat du caractère personnel du travail accompli sur le sujet indiqué pendant l'année. Le jury compte explicitement sur les professeurs pour que la fiche synoptique ne dissimule pas un travail frauduleusement approprié.

5.2.4. Exposé oral

- La contrainte de temps doit être absolument respectée pour des questions de principe (synthèse qui doit être préparée, équité entre les candidats) et d'organisation.
- Il se confirme que l'utilisation de transparents sans être explicitement exigée est une aide tellement précieuse que les candidats qui choisissent de s'en passer font neuf fois sur dix des performances désastreuses.
- Le fait que la fiche synoptique contienne en principe le plan ne dispense pas le candidat de préparer un exposé structuré (introduction annonçant motivation et plan, corps d'exposé suivant un plan aux transitions bien rodées, conclusion rassemblant la principale idée et ouvrant la voie à la discussion). Les exposés lus sur les transparents ou sur les fiches pense-bête sont toujours moins bons que les autres. La fiche n'est pas interdite mais sa lecture pénalise évidemment la forme de l'exposé.

5.2.5 Discussion

- La discussion a pour fonction propre dans cette épreuve d'amener le candidat à éclaircir des points contestables ou mal exposés, de vérifier le caractère personnel de son travail et de mieux apprécier la qualité de sa démarche.
- En même temps et dans la limite du temps imparti, elle peut avoir une fonction d'approfondissement et d'échange qui valorise généralement le candidat.
- Si dans la discussion, le jury a l'initiative, celle-ci est subordonnée à l'exposé du candidat. Par exemple, un candidat ayant choisi d'exposer un travail complexe et qui consacra son exposé à de savantes introductions a eu la surprise désagréable de voir la discussion s'éterniser sur la matière de son exposé au lieu d'aborder le cœur de son travail.

5.3. Partie D de l'interrogation

5.3.1 Nature du sujet

La liste des sujets posés permet de se faire une idée de leur variété, de leur rapport aux thèmes au programme et de la similarité avec les sujets préparés en classe.

Systemes dynamiques

- **Théorie :**

Stabilité de systèmes dynamiques discrets

Orbites périodiques, cycles limites, séparatrices.

Stabilité des cycles d'un système non-linéaire.

Chaos déterministe.

- **Fractales :**

Une utilisation d'automates cellulaires pour engendrer une famille de fractales.

Construction dynamique des fractales.

Les fractales comme outil de modélisation.

- **Equations différentielles et applications à la physique :**

Roulis non linéaire.

Point de bifurcation dans une équation de réaction diffusion.

Modèle simplifié du cœur humain par un pacemaker.

Compétition entre espèces cristallines.

- **Biologie :**

Réacteur biologique

- **Automatique :**

Il était une fois le monocycle d'un clown.

Contrôlabilité et accessibilité.

- **Economie et recherche opérationnelle :**

Recherche d'équilibres en théorie des jeux.

Modèle de Léontieff.

- **Applications à l'informatique :**

Les coulisses d'Internet.

Automates cellulaires et génération numérique.

- **Dynamique aléatoire :**

Génération dynamique de nombres au hasard

Image et Géométrie

La plus petite boule englobante.

Eléments de base de la morphologie mathématique.

L'illumination locale en synthèse d'images.

Les L-systèmes et la beauté algorithmique des plantes.

- La variété des sujets indique assez qu'il n'y a pas de sujets-type et qu'il est hasardeux de compter sur des connaissances scientifiques supplémentaires pour ne pas être pris au dépourvu. Ce sera encore plus net avec le prochain thème 1999. Une bonne appréhension des sujets traités dans la classe et une panoplie de sujets variés est la préparation la plus efficace à l'ouverture d'esprit nécessaire pour appréhender un nouveau sujet. L'unicité du thème élargit encore la palette des sujets possibles. De même la diversité de nature des sujets indique bien que les candidats sont comparés sur autre chose que leurs connaissances.
- Le candidat doit savoir que le sujet comporte une fiche de suggestions proposant des objectifs pour l'exposé oral. Il a été constaté l'importance de cette fiche pour guider le travail du candidat. Il est donc fortement conseillé aux candidats de les utiliser.
- Il est rappelé que les sujets comportent de nombreuses imperfections (malgré les précautions des organisateurs de l'épreuve) et que le jury n'est pas nécessairement spécialiste des questions traitées. Le candidat est donc jugé sur son appréhension du texte et sur la qualité de son argumentation.

5.3.2. Valeur ajoutée

Dans la partie D aussi, les candidats sont jugés sur leur travail personnel. L'originalité par rapport au texte peut se manifester par une réorganisation du plan, le choix de points-forts, l'invention de petits exemples facilitant l'exposé. Les suggestions de la fiche accompagnant le texte sont une aide à ce travail personnel.

5.3.3. Exposé oral

L'absence de fiche synoptique, le caractère nouveau du sujet, le fait que beaucoup de candidats sont comparés sur le même sujet font que les qualités formelles de l'exposé citées dans la partie précédente (structuration, clarté, respect de la contrainte de temps) sont aussi très importantes dans la partie D.

5.3.4. Discussion

Le candidat est conscient de la pluridisciplinarité de son jury . Les questions du jury ont pour premier objectif de rectifier les erreurs et d'éclaircir les points obscurs de l'exposé du candidat. La discussion peut aussi être orientée de façon à tester la créativité et la réactivité du candidat. Là encore, l'orientation de la discussion dépend en partie de l'exposé du candidat.

VI. RAPPORT SUR LE THEME “ MESURER UNE GRANDEUR ”
 (FILIERES MP, PC, TPC, PSI, PT)

6.1. Généralités

Les épreuves de cette année confirment les enseignements de celles de l'année dernière : lorsqu'elle est bien conduite, il s'agit, pour tous les acteurs, d'une expérience enrichissante, voire superbe ; dans le cas contraire, la redondance et la perturbation sont les risques les plus évidents.

Le niveau d'ensemble reste bon, quoique inférieur à celui de l'an dernier ; plus précisément, les moins bonnes des prestations ont été franchement plus mauvaises que celles de 1997 ; les prestations médiocres ont été plus nombreuses. La quantité et le niveau des meilleurs des travaux sont restés en revanche sensiblement constants. Quelques remarques semblent ici s'imposer.

Le rapport de l'an dernier, envoyé à tous les établissements, n'a été que fort peu lu ou consulté ; la majorité des candidats en ignorait jusqu'à l'existence. Lorsque ces candidats étaient peu ou mal encadrés, ils se trouvaient exposés à des maladroites, vis-à-vis desquelles le volumineux rapport de l'an dernier les mettait en garde : bien des éléments de ce rapport restent valides aujourd'hui et, plutôt que de les répéter ou de les paraphraser, je préfère y renvoyer. Il faut donc comprendre que cette partie de rapport doit être augmentée de toutes les considérations générales exposées dans le rapport précédent. Parallèlement, je ne peux que déplorer la mise sur le marché d'une méchante prose, injuste et inutilement polémique, qui n'a pu que troubler les candidats en leur fournissant des TIPE une image dégradée et fautive. L'apparente précipitation de la rédaction de cet opuscule ne justifie en rien l'irresponsabilité de son propos.

On s'aperçoit en soumettant à un groupe une liste de *techniques de communication*,

que tous considèrent que la plupart des techniques sont évidentes,

que personne ne considère toutes les techniques comme évidentes,

qu'aucune technique ne paraît évidente à tous,

et surtout, qu'aucune technique n'est universelle

L'esprit critique exige savoir et sagacité, en particulier :

Si les résultats des expériences personnelles diffèrent substantiellement des résultats attendus, il convient d'expliquer les raisons des écarts.

Si les recherches personnelles font découvrir des documents contradictoires, il faut tâcher de définir ce qui peut être à l'origine de la divergence, développer une étude séparément pour chacun de ces documents ou choisir l'un d'entre eux. La pire des choses consiste à picorer d'ici de là en espérant que “ cela passe ” : les examinateurs savent distinguer le travail scientifique de la composition hâtive de coquecigrues.

Si le dossier proposé à la lecture fait apparaître des hypothèses, des contraintes, des conditions d'utilisation ou une étendue d'études restrictives, il faut tâcher d'expliquer les raisons de ces restrictions, les moyens nécessaires pour les élargir ; on peut aussi vérifier que les résultats sont néanmoins utiles.

Si l'on a choisi de présenter (ou si le dossier présente) des méthodes aujourd'hui largement dépassées, il faut tâcher de décrire les avantages dans leur contexte historique, expliquer ce qu'apportent des méthodes modernes.

Trop de candidats ont privilégié les énumérations, au détriment d'une étude plus approfondie d'un des aspects du problème considéré. Il s'agit là d'une dérive par rapport aux objectifs de l'épreuve. Il serait bon de ne pas confondre schéma d'expérience et expérience elle-même ; il est resté parfois difficile d'obtenir des ordres de grandeurs des erreurs de mesure ; par exemple, lorsque l'on veut mesurer l'accélération de la pesanteur par l'expérience de Cavendish, il est bon de s'interroger sur la façon de mesurer un angle et une constante de torsion.

Un critique n'est bon que lorsqu'il s'explique.

6.2. Remarques relatives à la partie D (dossier)

Le responsable pédagogique revendique la disparité de contenus des dossiers ; rien ne serait plus nuisible à l'épreuve que le conformisme d'inspiration et de traitement. De ce point de vue, je ne peux que répéter le parti pris de ne pas évacuer l'histoire en tant que catégorie de la science : le savoir n'est pas donné, il est acquis et cette acquisition n'est ni impeccable ni immédiate. L'exemple le plus décisif de ce choix de non-occultation est peut-être ce dossier reproduisant un extrait de cours enseigné il y a fort longtemps dans une école prestigieuse, et où l'on donnait expérimentalement substance au fluide calorique. Voilà qui permet de bien discriminer entre les candidats pour lesquels tout écrit est sacré et ceux pour lesquels tout texte est matière à pensée. De toute manière, le programme contient largement tous les éléments permettant une scrutation fine du texte proposé.

Pour une grande majorité des candidats, faire une bonne synthèse du dossier est difficile. Un texte très structuré n'est pas favorable à l'expression des capacités de synthèse, les textes parfaits ne permettent guère d'apprécier les qualités des candidats. Voici un début de typologie des dossiers possibles :

— le sujet parfait	inopérant (coefficient de frottement nul, rien n'accroche), on ne peut guère qu'admirer.
— le sujet touffu	met en valeur les capacités du candidat, ce qui ne veut pas dire que l'on cultive le galimatias, que l'on brouille ce qui est clair ou que l'on dégrade un original de qualité.
— le sujet de vulgarisation impression étude précise.	laisserait, par excès de synthèse, une de flou s'il n'était complété par une
— le sujet ouvert	attracteur pour l'ouverture d'esprit.
— le sujet discutable	permet la discussion.
— le bon sujet	préférentiellement imparfait (<i>cf. supra</i>).

6.3. Remarques relatives à la partie C (travail de l'année)

- Que les candidats s'attendant à avoir affaire à des spécialistes du domaine traité par eux pendant l'année scolaire se détrompent ; ils seront ainsi moins déstabilisés par des

questions de bon sens ou de culture générale. Qu'ils ne s'offusquent pas non plus (ou qu'ils résistent à la tentation de s'offusquer si on les y incite), si les examinateurs s'efforcent de s'assurer que le travail présenté comme personnel l'est effectivement ; des candidats ont fait l'expérience cuisante d'une grugerie mise à jour.

- Dans une démarche synthétique, le candidat trouve-t-il toutes les articulations logiques dans le texte, ou doit-il les reconstruire ou les choisir ? Les reconstruire lorsque plusieurs articles adoptent des approches différentes. Les choisir lorsque le dossier propose de multiples critères d'évaluation sans les relier entre eux.
- *Travail de l'année* signifie, avec une excellente approximation : “ travail de l'année ”. Le jury appréciera à leur juste valeur les travaux d'un jour, d'une semaine, d'un mois. Le jury connaît la part dévolue aux TIPE pendant l'année scolaire, il connaît la charge de travail des candidats, il est averti de la diversité des ressources et de leur disponibilité. Pour le coup, le responsable pédagogique reconnaît et affirme une limitation sans doute méconnue des jurys : la naïveté.
- Les rencontres disciplinaires sont plus souvent incantatoires que réelles ; pour autant, que les candidats ne se censurent pas : si dans leur travail il leur semble que déborder d'une *matière*¹⁰ enrichirait leur dossier, qu'ils ne s'en privent pas. La Nature ne connaît pas les découpages pédagogiques.
- La *cohérence du discours* est importante : Maple n'est pas une boîte noire, il est nécessaire de connaître les idées sous-jacentes aux algorithmes de résolution d'équations différentielles pour comprendre les limites des logiciels (comment se fait-il que pour certaines valeurs des paramètres “ *ça ne marche pas* ” est une question qu'aucun candidat ne s'est posée ?).
- *Alibis* : Deux visites d'entreprise ne constituent pas un alibi pour un niveau scientifique insuffisant. L'expérimentation est prisée si elle est bonne et instructive, mais elle desservira le candidat utilisant un travail expérimental insipide comme cache-misère d'un contenu scientifique insuffisant.
- *Bibliographie* : Une bibliographie uniquement composée d'articles de vulgarisation de la même revue ne constitue pas un fond suffisamment riche. Il faut préciser ce qui a été effectivement lu : un candidat ayant cité, entre autres, l'Encyclopædia Universalis (sans autre précision) a convenu qu'il ne l'avait pas lue dans son entier et, de proche en proche, qu'il s'était contenté de recopier quelques titres, sans avoir lu les textes associés. En réalité, ce candidat s'était contenté, d'une part de lire et de résumer un article de trois pages d'une revue, d'autre part de recopier diverses indications bibliographiques glanées au hasard de la visite, tardive et précipitée, d'une bibliothèque ...

6.4. Une remarque relative à la vérification d'identité

Dix ans, c'est la durée de vie légale d'une carte d'identité ; c'est aussi l'ordre de grandeur de la moitié de l'âge des candidats. Conséquence : bien des candidats se sont présentés avec pour seule preuve d'identité une carte en limite haute de validité. Cela est parfaitement

¹⁰ Sur cette manière de dire, les textes sont riches de périphrases et de distinguos ; l'archaïque vocable de “ *matière* ” ayant le mérite de ne pas exiger d'explication, il englobera ici tout ce que l'on a désigné ailleurs comme *discipline*, *champ disciplinaire*, *pôle de rattachement*, *dominante* et autres délicates et précises pudeurs. Faut-il être plus clair ? par exemple, un dossier à forte composante de physique (ou de sciences physiques) ne s'interdira pas, si et seulement si il y a lieu de le faire, de s'enrichir de développements en sciences industrielles, ou en chimie, ou en mathématiques, ou en informatique. La combinatoire des rencontres disciplinaires est plutôt riche, et encore plus riche si l'on remplace chacun des “ *ou* ” ci-dessus par l'horrible “ *et/ou* ”.

correct. Seulement, cela impose au jury une épreuve quelquefois difficile d'appariement de formes : le grand gaillard à la barbe de prophète et à la belle voix de basse chantante n'est pas toujours immédiatement mis en correspondance avec le visage poupin de l'adorable bambin dont le sourire illumine une photo d'identité un peu défraîchie ... alors pitié pour le jury dont le devoir inclut de s'assurer de l'identité des candidats !

6.5. Pour conclure

Les critiques contenues dans cet élément de rapport n'ont d'autre but que celui de mieux faire connaître l'épreuve et de rendre service à tous ceux qui sont concernés par elle ; elles ne doivent en aucun cas porter de l'ombre au fait dominant : les TIPE sont traités avec goût et sérieux. Leurs effets sur l'attitude des candidats devant le savoir sont perceptibles ; l'épreuve reste ainsi telle qu'elle a été espérée et conçue : scientifique et de bon niveau. Les meilleures des prestations ont révélé une grande originalité et une belle initiative¹¹. Parfois le même sujet peut donner lieu au meilleur comme au pire. Mentionnons comme exemple, celui de la distance Terre--Lune par laser : entre la simple description du montage et l'analyse des causes d'erreurs et de leurs amplitudes relatives, il y a tout ce qui sépare le bon candidat des ...autres.

Bien sûr, et comme toute construction humaine d'ailleurs, l'épreuve n'est pas parfaite ; il est même statistiquement certain qu'il a pu y avoir, ici ou là, quelque rare insatisfaction ; affirmer le contraire relèverait de la psychopathologie. Réciproquement, échafauder un réquisitoire généralisant à quinze mille candidats ce que l'on allègue à propos d'un cas unique ne semble pas non plus scientifiquement honorable. Il n'y a eu aucune injustice détectée, on a noté grand nombre d'excellentes choses, et encore plus de bonnes choses. Restons sur cette gratifiante observation.

Les thèmes de 1997 et 1998 sont maintenant épuisés ; les examinateurs ne le sont pas. Bienvenue au thème suivant. Bon courage à tous.

¹¹ Quelques exemples : : mesure expérimentale du coefficient de frottement de l'air (avec remise en cause du modèle théorique suite aux expériences), mesure expérimentale de la viscosité d'un fluide, et aussi : recuit simulé appliqué à un problème concret, vérification par simulation de la validité de l'hypothèse ergodique ...

VII. RAPPORT SUR LES THEMES :
“LA MESURE DES GRANDEURS MECANQUES, DES GRANDEURS
CARACTERISTIQUES DES SURFACES, DES GRANDEURS PHYSIQUES
INTEGREES DANS LES CHAINES FONCTIONNELLES ”
 (FILIERES TSI, PT, PSI)

7.1. Généralités

D'une manière générale les examinateurs font part de leur satisfaction tant en ce qui concerne les résultats que l'attitude des candidats face à cette épreuve TIPE. En particulier ils ont pu constater que certains des conseils qui avaient été prodigués dans le précédent rapport à l'issue de la session de 1997 ont été entendus et suivis.

Mais avant d'aller plus loin dans les motifs de satisfaction il convient aussi de tirer tout de suite le signal d'alarme pour bloquer net quelques divergences qui sont apparues dès cette deuxième session et qui pourraient devenir pernicieuses si un remède n'était pas apporté immédiatement. Il s'agit de la constatation que certains candidats –heureusement peu nombreux- n'ont, cette année, pas joué véritablement le jeu de la préparation sur toute l'année scolaire. Visiblement certains se sont contentés d'un travail entre l'écrit et l'oral, d'autres ont simplement repris le travail d'un TIPE d'un camarade de l'année précédente et d'autres enfin ont présenté quelque chose qui n'était pas le fruit de leur travail personnel.. Il est clair que les professeurs de classes préparatoires, les proviseurs et d'une manière générale tous ceux qui contribuent à l'encadrement des étudiants doivent unir leurs efforts pour aller dans le même sens et redonner tout leur sens aux mots TRAVAIL – INITIATIVE – PERSONNEL – ENCADRE. Les candidats doivent savoir qu'il est très difficile de frauder et que les examinateurs sont en mesure de détecter les tricheries. Il serait dommage qu'une épreuve qui a fait l'entière unanimité dès sa première édition se voit sabordée par un mauvais état d'esprit de la part des candidats. A l'issue de la première session une enquête a été réalisée dans les écoles auprès des étudiants qui venaient d'intégrer et quelques mois après la rentrée auprès des professeurs. Tous ont fait part de leur satisfaction, les premiers pour avoir découvert de nouvelles relations et de nouvelles méthodes de travail avec les enseignants en classe préparatoire, les seconds parce qu'ils ont vu arriver des étudiants plus ouverts et plus aptes au travail autonome. Un travail bâclé est diamétralement opposé à l'esprit qui a présidé à la mise en place de cette épreuve dans le cadre de l'évolution et de la rénovation des classes préparatoires. Les organisateurs de l'épreuve, qui ont beaucoup investi pour la réussite de cette entreprise, ainsi que beaucoup d'autres d'ailleurs, espèrent que cet appel sera entendu.

Une autre question, beaucoup moins grave celle là, requiert l'attention des candidats et de leurs professeurs, c'est le choix du thème ou des matières physique et sciences industrielles. En PSI sur 3311 candidats, 2309 ont choisi la physique et 1002 les sciences industrielles. En PT sur 1457 candidats, 923 ont choisi la physique et 534 les sciences industrielles. La seule explication possible est celle de l'écart d'un quart de point environ entre les deux disciplines, au bénéfice de la physique, constaté et publié dans le rapport de la session de 1997. Ce petit écart ne traduit certainement pas une différence fondamentale de niveau et encore moins une mauvaise appréciation du travail des candidats, il s'agit peut-être d'une différence d'approche des examinateurs. En effet les examinateurs en sciences industrielles ont l'habitude d'évaluer des projets, et il est très rare en projet de mettre la note maximale, car il y a toujours quelque

chose en plus qui peut être fait pour “ peaufiner ” le travail alors qu’en physique lorsqu’un problème est terminé, il n’y a rien à rajouter. Nous annonçons tout de suite que l’écart entre les deux disciplines est insignifiant à la session de 1998. Il ne serait pas normal que cet écart d’activité subsiste sur plusieurs sessions pour des raisons d’équilibre entre les disciplines. Par ailleurs les candidats doivent avoir à l’esprit au moment de leur choix que le champ des sciences industrielles sera le champ d’activité privilégié de la plupart d’entre eux lorsqu’ils seront en activité professionnelle. Il peut donc paraître judicieux de s’y préparer le plus tôt possible. Enfin, l’ouverture sur l’extérieur – visite d’usines, visites de chantier, contact avec des fournisseurs – est a priori plus large pour les sciences industrielles comparée à la physique.

Nous rappelons que les parties C et D peuvent être traitées dans l’ordre que le candidat choisit. Les examinateurs constatent que dans la majorité des cas, le candidat traite d’abord la partie D. Ce choix ne semble pas influencer le résultat en terme de note.

Cette année les moyennes des candidats PSI et PT sont voisines, par contre celle des candidats TSI est encore légèrement inférieure. Les examinateurs se sont longuement interrogés sur cet état de fait et ont entrepris diverses comparaisons et divers recoupements pour aboutir à la conclusion que cette différence est justifiée. Les interrogateurs rappellent avec force le conseil, déjà prodigué l’an dernier, qui consiste à privilégier la qualité du travail par rapport à la quantité. Les étudiants de cette filière ont bien évidemment un travail important à réaliser dans les disciplines susceptibles des approches pédagogiques traditionnelles et l’on peut comprendre que le temps consacré au TIPE soit plus bref que dans les autres filières. Il convient alors de gérer ce temps au mieux en approfondissant correctement tel ou tel aspect plutôt que survoler un vaste ensemble de questions sans en maîtriser aucune.

7.2. Remarques relatives à la partie C

D’abord il convient de remarquer que le message relatif au matériel et à d’éventuels gros dossiers préparés par les candidats est passé assez largement dans les classes préparatoires. En effet les matériels apportés cette année étaient en nombre très faible et les dossiers de taille raisonnable. Nous rappelons que la règle absolue est que le jury prend tout ce que le candidat sort de son cartable. Quelques candidats mal informés ont été surpris par ces dispositions et ont manifesté leur mécontentement notamment lorsque qu’ils devaient passer une autre épreuve TIPE pour un autre concours. Mais le jury est resté ferme car les consignes avaient largement été diffusées et nous insistons à nouveau auprès des enseignants pour qu’ils en informent leurs élèves. Cette règle a été édictée pour plusieurs raisons :

- éviter que l’élève ne consacre trop de temps pendant l’année à la préparation matérielle de l’épreuve au détriment des autres matières.
- garantir l’équité la meilleure possible entre les candidats en évitant que ceux qui disposent de moyens matériels ou financiers conséquents préparent (ou se fassent aider dans la préparation) des dossiers très coûteux.
- éviter que des officines ne s’installent pour vendre des TIPE “ clés en mains ”.

On notera cette année une plus grande diversité des sujets abordés par les candidats, il y avait moins d’ABS et de GPS...

Comme nous l’avons dit en introduction une grande partie des candidats ont fourni un travail correct, se sont intéressés à ce travail et ont ainsi bien utilisé leur temps en vue de la

préparation de l'entrée en école d'ingénieurs. Comme l'an dernier les examinateurs pensent que cette épreuve leur permet d'évaluer des compétences différentes de celles mesurées dans des épreuves plus classiques. Aussi toutes les remarques qui vont suivre ne s'appliquent qu'à une minorité de candidats qui sont ceux auxquels des reproches ou des critiques peuvent être formulés. Elles doivent être interprétées comme des conseils pour les générations à venir et non comme la constatation d'un état de fait général dans les classes préparatoires.

S'agissant de l'encadrement d'abord, il a été constaté une absence de celui-ci dans un nombre de cas non négligeable. Sans vouloir s'immiscer dans l'organisation du travail dans les lycées il paraît nécessaire d'introduire des circuits de contrôle pour s'assurer qu'aucun élève ne va partir en fin d'année sans avoir fait viser son travail. Comme l'an dernier certaines fiches synoptiques n'étaient réellement pas "présentables". Ce n'est pas parce qu'elles ne sont pas prises en compte dans l'évaluation du candidat qu'elles peuvent être bâclées. Certains des transparents apportés par les candidats comportaient des erreurs, des graphiques avec des axes sans unités... Il est clair que les enseignants ne peuvent pas, a priori, contrôler le contenu du discours oral de leurs étudiants, mais le contenu des transparents, lui, peut l'être.

Nous rappelons que parmi les attendus de cette épreuve figurent l'initiative, notamment dans la recherche d'une documentation variée, voire contradictoire, sur un sujet ou un thème donné. Certains candidats se privent de cette ouverture en limitant leur documentation à un seul ouvrage, voire quelquefois à un seul chapitre d'un seul ouvrage. Cela ne peut suffire, en aucun cas, quelle que soit la qualité de l'ouvrage par ailleurs. Ces candidats se retrouvent ainsi à l'épreuve orale dans une situation de récitation et ne peuvent faire valoir aucune attitude critique ni aucune approche méthodologique. L'esprit de synthèse dont tout ingénieur doit être capable de faire état, dès ses premiers pas, ne peut être évalué. C'est une question de cours de plus avec le risque de pousser l'examineur à effectivement approfondir cette question de cours au détriment d'une discussion plus ouverte car il n'existe pas, alors, de terrain pour celle-ci.

Dans le même ordre d'idée, la présentation d'un matériel de travaux pratiques existant dans un lycée et les résultats expérimentaux afférents ne peuvent constituer un TIPE. L'initiative porte aussi sur le contenu présenté et la part d'originalité qu'elle représente de la part du candidat. Le résumé du rapport d'un projet de fin d'études d'un élève ingénieur ne constitue pas non plus un TIPE, ce qui n'empêche pas que le thème puisse constituer le point de départ de l'investigation de l'étudiant. Celui-ci sera évalué sur la "valeur ajoutée", c'est à dire sur la part personnelle apportée par rapport à la situation initiale. Attention, cela ne veut pas dire qu'un TIPE est équivalent à un projet de fin d'études d'un élève ingénieur, loin s'en faut. Mais il est tout à fait admissible que le thème en soit à l'origine. Cette situation présente l'avantage de l'actualité, généralement.

L'utilisation d'INTERNET est souvent présentée, par les candidats, comme la source "miracle" d'information. S'il est indéniable que c'est un outil moderne et performant, ce n'est pas la garantie de l'absolue qualité. D'une part parce que le contenu des informations que l'on peut y trouver n'est pas vérifié et que l'on peut ainsi y glaner des choses fausses. D'autre part l'abondance d'informations peut noyer l'étudiant ou lui laisser croire qu'il a fait le tour de la question alors que la réflexion personnelle peut conduire à la construction d'un travail mieux argumenté parce que mieux vécu.

Que dire des candidats qui visiblement se sont faits aider, volontairement ou non d'ailleurs, par des parents ou amis qui les ont conduits bien au delà de ce qui est raisonnable pour un travail

de cinquante heures mais qui ne les ont pas “ armés ” pour présenter ce travail sous forme synthétique et convaincante en 10 minutes ? Certaines remarques de parents, rencontrés à l’occasion, nous laissent à penser qu’ils estiment avoir été personnellement mal notés...

Les enseignants qui encadrent les étudiants peuvent certainement déceler ces situations et agir en conséquence, même si fondamentalement il est rassurant de voir que les parents soutiennent et aident les enfants. Mais il y a des règles du jeu qui doivent être respectées.

Sans y être conduits par d’autres, certains candidats choisissent des sujets bien trop difficiles pour eux, au prétexte de l’originalité sans doute, mais se retrouvent en grande difficulté au moment de l’exposé car ils découvrent, très honnêtement, au fil des questions qui leur sont posées qu’ils sont passés à côté de l’essentiel. Ils sont alors complètement désarçonnés. Ceux qui ne s’en rendent pas bien compte sont fortement déçus lorsqu’ils découvrent leur note. Il est certainement préférable de choisir un sujet plus modeste et de faire part, à son propos, d’une parfaite maîtrise de toutes les facettes qui le composent. C’est aussi l’une des qualités attendues de l’ingénieur que de savoir faire les choix qui vont permettre de mener le projet à son terme plutôt que d’envisager une solution si ambitieuse qu’elle ne pourra jamais aboutir.

Pour en venir aux présentations elles mêmes, sur la forme d’abord, il y a encore quelques candidats qui ne maîtrisent pas du tout l’utilisation des transparents, en y portant beaucoup trop d’informations, en écrivant très petit, en ne laissant pas aux examinateurs le temps de les lire, en n’en profitant pas pour présenter des résultats synthétiques sous forme de graphiques ou de tableaux... Sur le fond c’est l’attitude interrogative des candidats qui est quelquefois en cause. Il est utile de se rappeler la formulation des thèmes : Mesurer une grandeur, pourquoi ? comment ? Dans de nombreux cas, les candidats s’attachent à décrire les systèmes de mesure en occultant l’essentiel, c’est à dire en oubliant d’examiner et de comprendre les questions : le pourquoi, et le comment de la mesure. Le résultat de cet état de fait est que le candidat est très à l’aise lorsqu’il s’agit de présenter le dispositif, mais quand vient le temps des questions on assiste à des balbutiements et certains constatent, impuissants, qu’ils n’ont pas vraiment compris.

Des candidats se retranchent derrière la “ complexité ” du système de mesure qu’ils ont choisi pour justifier leur méconnaissance de son principe de fonctionnement, cela n’est pas acceptable dès lors que le choix leur appartient. Il n’en serait pas de même pour la partie D où le candidat n’est pas tenu de connaître, a priori, le dispositif qui lui est proposé. Dans cette dernière situation il convient d’être simple et de répondre “ je ne sais pas ”.

D’autres semblent croire qu’il suffit qu’ils aient pris des contacts avec des entreprises ou des laboratoires dans le cadre de la préparation de leur TIPE pour avoir une bonne note. Ils semblent penser que ce contexte, qui valorise leur activité, les dispense de mener un travail personnel additionnel de réflexion et de mise en forme. Comme l’an dernier le “ secret industriel ” a été évoqué à quelques reprises, c’est souvent un faux argument car en entreprenant des recherches dans une autre direction le candidat s’apercevrait que c’est un secret de “ polichinelle ”. Néanmoins pour les quelques cas où cela s’avère exact, le rôle du professeur qui assure l’encadrement est primordial pour prendre les décisions qui s’imposent ou décider de la réorientation du travail.

Toujours sur le contenu de la présentation orale, il convient de remarquer que des candidats ont tendance à faire “ un petit cours ” sur les principes physiques mis en jeu dans ce qui est le sujet de leur travail au lieu de présenter leurs investigations en cours d’année, la chronologie des interventions, la méthodologie suivie, les difficultés rencontrées, la manière dont elles ont été surmontées... Dans certains cas les candidats disent avoir été dissuadés par leur professeur de présenter tel ou tel résultat qui s’écartait trop de la théorie, alors qu’une discussion autour des raisons possibles de cet écart aurait sans doute été très formatrice. D’une certaine manière,

la partie C est un “ compte rendu de travaux ” qui ne peut pas se réduire à un oral classique sur un sujet choisi par le candidat.

Enfin la transposition de l’outil informatique, classique maintenant, qui s’appelle le “ copier-coller ” a été quelques fois réalisée par des candidats qui ont juxtaposé à la va vite quelques informations sur un sujet donné et ont érigé cela en TIPE, sans même vérifier la cohérence de l’ensemble. Il va de soi que ces candidats ont été pénalisés.

7.3. Remarques relatives à la partie D

Les dossiers proposés cette année aux candidats étaient certainement plus homogènes que lors de la première session, bien que présentant encore une grande diversité. Il semble, d'après les réactions des examinateurs et les réponses aux questions qui étaient directement posées par ceux ci, que les sujets ne désarçonnaient pas les candidats.

Comme l'an dernier la critique des examinateurs qui revient le plus souvent concerne le contenu de l'exposé du candidat qui très souvent se limite à un résumé linéaire du texte qui lui est proposé.

D'abord le candidat doit présenter brièvement le plan de son intervention pour indiquer clairement au jury à quel moment il va commenter tel ou tel aspect, à quel autre moment il va faire une interprétation personnelle, ou de quelle manière – graphique ou tableau – il va faire une synthèse. Cela permet aux membres du jury de mieux comprendre sa démarche et surtout d'y adhérer, ce qui est fondamental pour être bien compris.

Ensuite le candidat doit développer son exposé en faisant ressortir ce qui lui paraît être novateur ou ce qui lui paraît ce que l'auteur du document a voulu mettre en avant. Pour cela le candidat peut se placer dans la situation suivante : s'interroger sur ce qu'il a appris de nouveau en lisant le texte et comment il l'a appris. Ce qu'il connaissait déjà du sujet avant de lire le texte n'est que de peu d'intérêt, d'autres, les examinateurs en particulier, doivent aussi le savoir. Par contre, être capable de faire ressortir le point le plus marquant du texte et en faire des commentaires personnels est très valorisant. Bien sûr, il n'est pas attendu du candidat qu'il en sache plus que l'auteur du texte mais il est attendu qu'il soit capable d'en faire ressortir le côté novateur ou innovant et de dire en quoi cela est innovant.

Il est complètement inutile de reproduire, même par décalquage, des schémas qui figurent sur le texte puisque les examinateurs disposent bien évidemment du même texte et des mêmes figures. Il suffit de faire référence à la page et au numéro de figure ou à la ligne correspondante. C'est dans ce but en particulier que dans la majorité des sujets les lignes sont numérotées *modulo 5*.

Enfin une brève conclusion doit être proposée dans les faits, mais aussi dans le ton, ne serait ce que pour indiquer aux examinateurs que l'exposé est terminé et que d'une certaine manière la parole leur est rendue pour entreprendre l'échange qui va suivre.

Toutes les remarques et les suggestions de détail qui avaient été faites dans le rapport de la session de 1997 sont encore d'actualité, aussi le lecteur est invité à s'y reporter intégralement. De même un bon nombre des remarques formulées dans le rapport général sont tout à fait pertinentes pour les Sciences Industrielles.

VIII. DONNEES STATISTIQUES

8.1. Nombre de candidats

20973 candidats se sont inscrits aux différents concours. 14741 admissibles ont été convoqués. Leur répartition par filière et par thème est la suivante :

Filière	Thème	Nombre de candidats		Pourcentage
MP	■ Systèmes dynamiques	2139	5282	35,8 %
	■ Mesurer une grandeur	2750		
	■ Images et géométrie	393		
PC	■ Mesurer une grandeur	2258	4267	29 %
	■ Santé, molécules, matériaux	2009		
PSI	■ Mesurer une grandeur	2318	3323	22,5 %
	■ Mesure grandeur et chaînes fonctionnelles	1005		
PT	■ Mesurer une grandeur	932	1472	10 %
	■ Mesurer grandeur et surfaces	540		
TSI	■ Mesurer une grandeur mécanique	370	370	2,5 %
TPC	■ Mesurer une grandeur	15	27	0,2 %
	■ Santé, molécules, matériaux	12		

Le nombre de candidats qui se sont effectivement présentés à l'épreuve est de 13 632 soit 93 % des admissibles.

Le nombre de candidats admissibles au titre des différents concours est le suivant :

	FILIERES					
	MP	PC	PSI	PT	TSI	TPC
Mines-Ponts	1391	883	537			
Centrale-SupElec	1595	1010	641		65	
C.C. Polytechniques	3199	2930	2067		370	27
Banque PT				1472		
TPE	1047	623	695			
INT	763	348	392			
ECRIN	974	1034	1061			
ESIM	574	457	611			
ENSAE, IIE, ENSAM	1078	440	445		144	

TPAM	962	741	1976			
TOTAL	11583	8466	8425	1472	579	27

soit 30 552 admissibles, un candidat pouvant être admissible à plusieurs concours.

8.2. Résultat de l'épreuve

Les tableaux ci-après donnent les moyennes sur 20 obtenues par filière et par thème sur l'ensemble de l'épreuve.

8.2.1. Statistiques par thèmes

		Moyenne	Ecart type	Nombre de candidats
MP	Images et géométrie	13,83	3,23	366
MP	Mesurer une grandeur	12,48	3,34	2559
MP	Systèmes dynamiques	12,51	3,47	1936
PC	La santé	12,68	2,72	1866
PC	Mesurer une grandeur	12,35	2,91	2085
PSI	Mesure et chaînes fonctionnelles	11,99	3,2	938
PSI	Mesurer une grandeur	12,02	3,23	2092
PT	Mesurer : caract. surfaces	11,53	3,45	511
PT	Mesurer : grandeurs physiques	11,62	3,39	883
TPC	La santé	12,91	2,75	11
TPC	Mesurer une grandeur	11,57	2,11	15
TSI	Mesure des grandeurs mécaniques	9,75	3,97	342

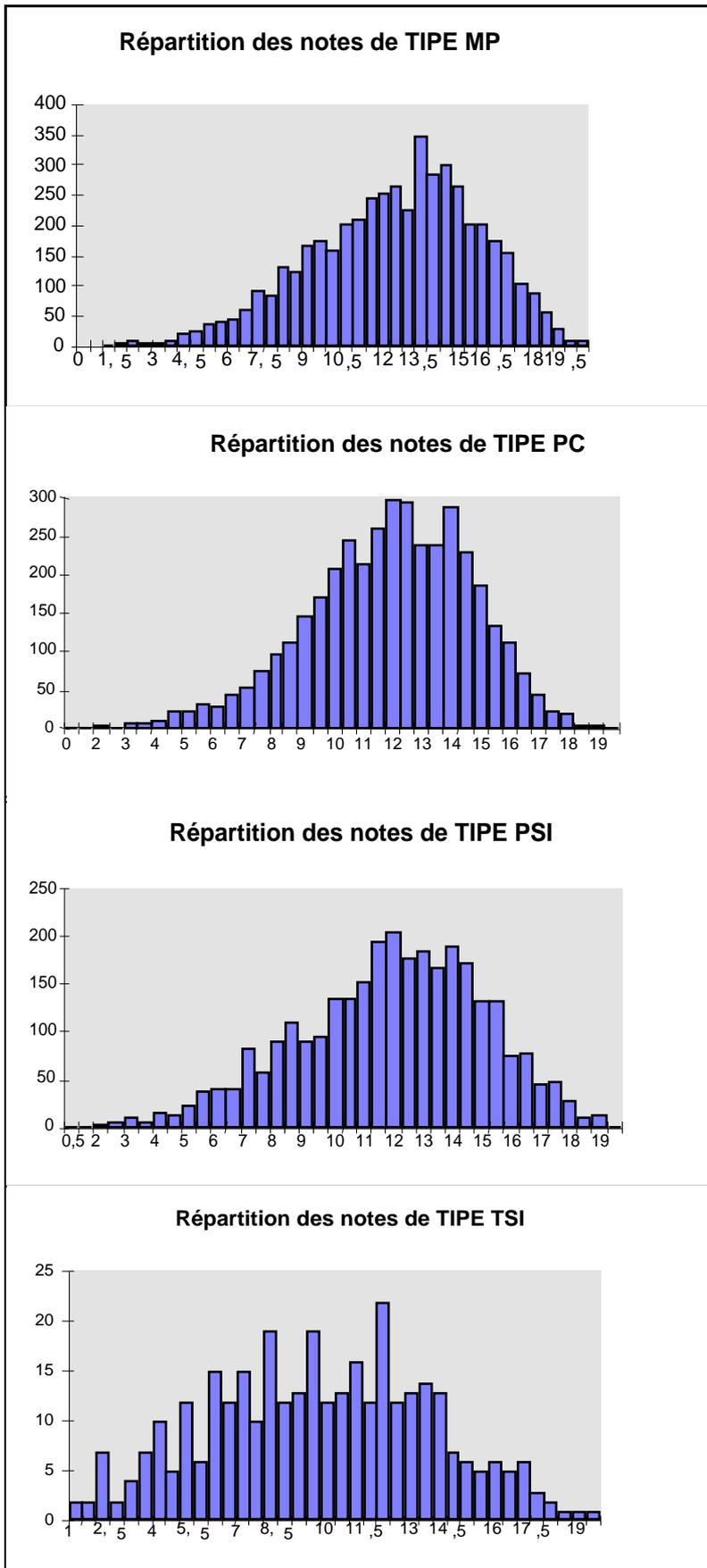
8.2.2. Résultats par filières

Filière	Moyenne	Ecart type	Nombre de candidats
MP	12,59	3,40	4861
PC	12,51	2,83	3951
PSI	12,01	3,22	3030
PT	11,59	3,41	1394
TPC	12,13	2,44	26
TSI	9,75	3,97	342

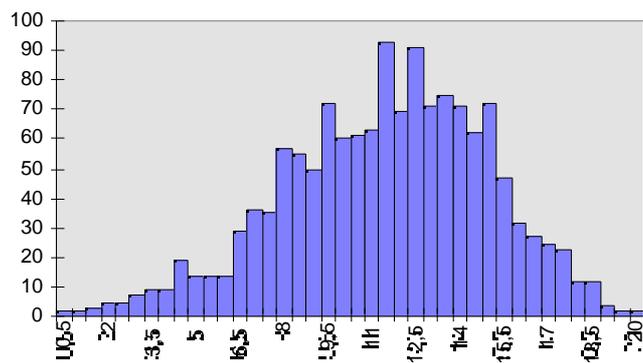
TOTAL : 13 604 CANDIDATS. NOTE MOYENNE 11,76/20

L'examen des moyennes par thèmes et par filières indique une légère augmentation des notes en comparaison avec celles obtenues lors de la session 97 ainsi qu'un écart-type globalement supérieur. Ces moyennes reflètent les notes obtenues par les candidats, sans correction si ce n'est la péréquation effectuée entre jurys au sein d'une même filière. Nous devons signaler cette année une moyenne inférieure pour la filière TSI. Est-elle due à une moins bonne préparation des candidats de cette filière ?

8.2.3. Diagrammes de distribution des notes



Répartition des notes de TIPE PT



8.2.4. Corrélation entre les deux parties de l'épreuve

Les tableaux ci-dessous tentent de mettre en évidence une corrélation entre les parties C et D. Les coefficients obtenus, supérieurs à 0,65 indiquent comme l'année dernière une certaine corrélation entre les deux parties de l'épreuve ; il faut toutefois noter que pour un candidat donné les notes C et D peuvent être très différentes.

