

# Rapport de l'épreuve TIPE

Session 2011



21/10/2011

## SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
I. INTRODUCTION PAR MICHEL BARIBAUD, PRESIDENT DE L'ÉPREUVE TIPE, PROFESSEUR EMERITE A GRENOBLE INP	3
II. ANALYSE DES PARTIES C ET D PAR JEAN-PIERRE LOWYS, VICE-PRESIDENT DE L'ÉPREUVE TIPE, PROFESSEUR EMERITE A L'ÉCOLE DES MINES DE ST ETIENNE	6
III. DONNEES STATISTIQUES	10
III.1. Nombre de candidats	10
III.2. Résultats de l'épreuve	12
IV. RAPPORT COMMUN DES RESPONSABLES PEDAGOGIQUES	17
V. RAPPORT DE MICHEL BARRET, RESPONSABLE PEDAGOGIQUE POUR LES MATHÉMATIQUES ET L'INFORMATIQUE	21
VI. RAPPORT DE JEAN-MICHEL GILLET, RESPONSABLE PEDAGOGIQUE POUR LA PHYSIQUE	24
VII. RAPPORT DE MICHEL JOUAN, RESPONSABLE PEDAGOGIQUE POUR LA CHIMIE	30
VIII. RAPPORT DE FRANCOIS KIEFER, RESPONSABLE PEDAGOGIQUE POUR LES SCIENCES INDUSTRIELLES	33
ANNEXE EXEMPLES DE SUJETS D PAR DISCIPLINE	35

La quinzième édition de l'épreuve T.I.P.E. s'est déroulée à PARIS du lundi 20 juin au samedi 16 juillet 2011 ; soit quatre semaines complètes. Contrairement à l'habitude, en raison des travaux à l'IUT de l'avenue de Versailles, l'épreuve a dû utiliser deux sites très peu éloignés l'un de l'autre. En effet, les filières PT et TSI ont été examinées à l'IUFM situé à 10 mn à pied de l'IUT.

Cette année, le thème proposé aux candidats était (cf. BO. n°13 du 1<sup>er</sup> avril 2010) :

**« mobilité, mouvement »**

Cette édition a permis à 346 examinateurs d'interroger 15 973 candidats.

Cette nouvelle session s'est déroulée sans incident majeur. N'ayant eu à répondre qu'à une vingtaine de réclamations (0,10%), on peut considérer que les dysfonctionnements sont extrêmement marginaux. Certains candidats se présentent, sans complexe, sans la moindre préparation de la partie C et assument parfaitement l'évaluation correspondante. Certes, ils sont encore rares, mais leur nombre croissant peut nourrir quelques inquiétudes quant au futur.

Les examinateurs sont sensibilisés à la qualité de l'accueil qu'ils doivent offrir aux candidats et nous sommes très vigilants sur leurs compétences et leur comportement. Les recommandations se situent toujours autour des termes suivants : **souci majeur d'équité, courtoisie de l'accueil, rigueur de l'évaluation et excellence de la tenue**. Bien sûr tout n'est pas parfait, nous incitons fortement les candidats à nous signaler tous les manquements à ces principes de base qu'ils auraient pu constater et je remercie ceux qui ont pris la peine de le faire.

Il n'est pas nécessaire, dans cette introduction, de se consacrer aux détails du déroulement de l'épreuve. On trouvera, dans les rapports des Responsables Pédagogiques, une analyse remarquable de tout ce qu'il conviendrait de faire et ne l'a malheureusement pas toujours été. Je me bornerai à citer quelques éléments, qui, s'ils ne sont pas nouveaux, ne manquent pas de continuer à nous interpeller, à savoir :

- Hétérogénéité dans la préparation au sein des lycées, notamment entre français et étrangers
- Validation (ou invalidation) de fiches synoptiques qui surprennent (fort heureusement très rares)
- Comportement désinvolte de quelques candidats qui ont oublié que le T de T.I.P.E. voulait dire « travail »
- Confusion chez certains candidats qui devant le jury arrivent à confondre les termes : essayer de convaincre et parvenir à épater.
- Frilosité devant le choix et le traitement du sujet avec un refus devant toute prise de risque
- Signes manifestes de préparation très tardive de la partie C

Après bientôt quinze ans d'existence, l'épreuve a mûri et s'est vue confortée grâce à l'écoute des protagonistes qui a permis de procéder à un certain nombre d'ajustements destinés à améliorer le fonctionnement d'un dispositif relativement lourd et doté de moyens plutôt restreints. Il est sain de procéder à une évolution permanente, mais il serait déraisonnable, voire dangereux de s'engager dans une révolution. Il est vrai que l'avis de chacun nous intéresse dès lors qu'il a pour objectif l'organisation d'une épreuve qui satisfasse à la fois :

- Les candidats
- Le dispositif encadrant en amont
- Les prescripteurs en aval
- Les contraintes budgétaires

Enfin et surtout, nous avons trop longtemps négligé de rappeler que les T.I.P.E. constituent une initiation à la recherche, peut-être la plus précoce de l'Enseignement Supérieur français, alors qu'il s'agissait d'un des objectifs essentiels lors de la création de l'épreuve. Il s'agit peut-être là d'une erreur de communication. Il nous appartient, avec l'aide des professeurs des CPGE, d'en faire ressortir l'importance au sein des T.I.P.E.

Certains professeurs encadrants s'étonnent, voire s'indignent, lorsque la note attribuée à un de leurs élèves ne correspond pas au sérieux du travail effectué dans l'année. Il faut savoir que c'est la prestation qui est notée. Il n'existe pas de barème précis pour chacune des facettes, mais chaque examinateur s'attache à ce qu'elles soient toutes prises en compte. Les compétences académiques sont évaluées par ailleurs alors que dans l'épreuve T.I.P.E., elles ne constituent qu'un élément parmi d'autres. Il ne faut donc pas s'étonner qu'un élève qui a fait un bon travail mais qui n'a pas su le montrer soit évalué à la baisse.

La valeur ajoutée est un élément essentiel dans l'évaluation du candidat. Sa définition précise est difficile et varie au cas par cas. Elle peut se mesurer par la différence entre ce que le candidat a produit et ce qu'il a reçu. L'ouverture vers le monde industriel et l'expérimentation ne sont pas obligatoires, mais dans bien des cas, elles peuvent constituer un atout majeur lorsqu'elles sont réelles et bien développées.

Les visiteurs sont acceptés lors des exposés à condition qu'il n'y ait qu'une personne à la fois et qu'elle ne soit pas récusée par le candidat. Cette année nous avons eu affaire à des afflux numériquement importants dans la même journée. Nous avons pu faire face et il convient de féliciter l'équipe organisatrice pour son efficacité. Cependant pour éviter des risques de télescopage, je demande aux enseignants susceptibles d'amener des classes entières de nous prévenir à l'avance pour prendre rendez-vous. Nous avons accueilli cette année 1378 élèves et 158 enseignants ce qui constitue une augmentation significative (140% pour les élèves, 65% pour les enseignants) par rapport à l'année dernière. Nous nous réjouissons de cet engouement mais il ne manquerait pas de nous poser à terme des soucis de logistique si ce taux de croissance perdurait.

L'année prochaine, l'épreuve se déroulera du lundi 25 juin au samedi 21 juillet 2012. Pour des raisons liées à des travaux importants sur le site actuel, cette session devra, cette année encore, s'effectuer sur deux sites très proches géographiquement l'un de l'autre. Les filières PT et TSI seront interrogées sur le second site. Des informations précises seront indiquées aux candidats en temps utile.

Le thème retenu est

### **Prévision.**

Arrêté du 10/02/2011 (B.O.E.N. n° 10 du 10/03/2011)

(site Internet : <http://www.education.gouv.fr/cid55251/esrs1100057a.html>)

J'incite fortement les candidats à lire attentivement le texte du BOEN et la notice des concours afin de leur éviter de mauvaises surprises lors du déroulement de l'épreuve.

**II. ANALYSE DES PARTIES C ET D PAR JEAN-PIERRE LOWYS, VICE-PRESIDENT DE L'ÉPREUVE TIPE,  
PROFESSEUR EMERITE A L'ÉCOLE DES MINES DE ST ETIENNE**

### II.1. PARTIE C

L'appréciation des examinateurs de cette session 2011 est globalement positive. Les jugements défavorables pointent une baisse de niveau attribuée avant tout à l'impréparation des étudiants provenant souvent des lycées étrangers.

On reproche aux candidats d'avoir d'abord choisi un sujet trop ambitieux ou conduisant difficilement à expérimentation ou valeur ajoutée, ensuite un travail bibliographique ou trop descriptif ou fait « à la va vite ».

L'expérimentation, si elle est presque toujours présente, est jugée, dans certains cas, du niveau TP de lycée ou IUT, et surtout mal exploitée : hypothèses, protocole expérimental, ordres de grandeur, incertitudes, critique des résultats sont absents ou défailnants.

### II.2. PARTIE D

Pour la partie D de l'épreuve, 105 dossiers ont été utilisés, leur répartition par filière est la suivante :

**TABLEAU I**  
*Distribution des dossiers par filière*

	Nombre de dossiers	1 filière	2 filières	3 filières	4 filières
Math-Info	24	24 <sup>1</sup>			
Physique	40	11 <sup>2</sup>	17 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	2
Chimie	22	21	1 <sup>5</sup>		
Sc. Indus.	23	9 <sup>6</sup>	13 <sup>7</sup>	1	
TOTAL	105	61	31	11	2

<sup>1</sup> dont 4 dossiers d'informatique pour optionnaires « informatique » de la filière MP.

<sup>2</sup> dont 7, 3 et 1 en filière MP, PC et PT respectivement.

<sup>3</sup> 4 dossiers communs à MP/PC, 2 à MP/PSI, 5 à PC/PSI, 1 à PC/PT, et 5 à PSI/PT.

<sup>4</sup> 4 dossiers communs à MP/PC/PSI, 1 à MP/PSI/PT, 4 à PC/PSI/PT, et 1 à PSI/PT/TPC.

<sup>5</sup> 1 dossier commun à PC et TPC.

<sup>6</sup> 3 en PSI, 4 en PT et 2 en TSI.

<sup>7</sup> dont 9 en PSI/PT et 4 en PSI/TSI.

Les élèves avaient une chance sur deux de tomber sur un dossier de l'une ou de l'autre des disciplines dominantes de leur filière. Le tableau II donne les moyennes obtenues pour chacune des filières.

**TABLEAU II**

*Moyennes de la partie D pour des dossiers de dominante différente dans une même filière*

FILIERE	Dominante Dominante	Nbre de dossiers	Nombre de candidats	Moyenne note D sur 20
MP	Maths-Info	20	2718	11,65
	Physique	20	2824	11,39
PC	Chimie	22	2070	11,42
	Physique	23	2178	11,68
PSI	Sc. Indust.	17	1953	11,29
	Physique	24	2030	11,50
PT	Sc. Indust.	14	845	11,36
	Physique	15	851	11,01

On observe une différence de 0,26 points en plus pour les dossiers de math-info par rapport à ceux de physique en filière MP. La physique devance la chimie (0,26 point) en PC.

Les sciences industrielles semblent mieux réussir que la physique en PT, et moins bien en PSI, avec un écart de 0,2 à 0,3 points.

Par ailleurs on a comparé les résultats des candidats de filières différentes étudiant le même dossier de physique.

**TABLEAU III**

**Résultats de la partie D pour un MEME DOSSIER à dominante PHYSIQUE soumis à des candidats de filières différentes**

Nombre de dossiers concernés	Filière	Nombre de candidats	Moyenne de la partie D (sur 20)
10	MP	1463	11,37
	PC	923	11,71
9	MP	1537	11,60
	PSI	894	11,87
4	MP	712	11,46
	PT	224	11,15
15	PC	1437	11,59
	PSI	1297	11,50
7	PC	717	11,67
	PT	343	10,90
13	PSI	1100	11,38
	PT	751	11,01

La moyenne des MP est supérieure de 0,3 points à celle des PSI et PC. Ces derniers devancent les 3 autres filières, tandis que les PT sont derrière leurs homologues.

Le tableau IV fait une comparaison analogue pour des dossiers de sciences industrielles.

**TABLEAU IV**

**Comparaison des moyennes des notes obtenues à la partie D sur un MEME DOSSIER de SCIENCES INDUSTRIELLES étudié par des candidats de filières différentes**

Nombre de dossiers étudiés	Filière	Nombre de candidats	Moyenne D
10	PSI	1074	11,36
	PT	582	11,39
4	PSI	378	11,12
	TSI	232	9,56
0	PT		
	TSI		

On voit que les PSI obtiennent une moyenne équivalente aux PT, mais supérieure de 1,6 point à celle des TSI.



### III. CONCLUSION

Aussi bien dans le cas de la physique que des sciences industrielles, cette comparaison des filières et des notes D doit être assortie des réserves d'usage sur la signification statistique d'une moyenne, qui ne vaut pas jugement de valeur sur les candidats, classés séparément chacun dans leurs filières respectives.

Si on compare les résultats globaux (page 12) avec ceux de 2010, on constate que la moyenne générale n'a que peu varié en MP (11,63 devient 11,66). Elle augmente en PC (11,50 -> 11,69) et PT (10,69 -> 11,08), tandis qu'elle baisse en PSI (11,45 -> 11,32) et en TSI (9,36 -> 9,26).

On notera que ces variations, en hausse ou en baisse, se manifestent aussi bien en partie C que D.

---

Les rapports de chacun des responsables pédagogiques dans les pages qui suivent complèteront et préciseront ces appréciations du travail des candidats. Leur prestation orale est en général, jugée bonne ou en progrès, aussi bien pour la partie D que C, mais encore souvent mal préparée ou sans valeur ajoutée.

Pour terminer, reprenons les trois principaux messages que les interrogateurs souhaitent faire passer auprès des enseignants encadrant en lycée :

- Le choix du sujet de l'élève est primordial : originalité mais modestie, assises théoriques mais applications concrètes.
- La réussite repose sur un travail régulier et sur la préparation de l'épreuve orale elle-même.
- L'étudiant doit faire ressortir sa motivation, sa curiosité et son implication personnelle.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

### III. DONNEES STATISTIQUES

#### III.1. NOMBRE DE CANDIDATS

**25876** candidats se sont inscrits à l'épreuve. **18879** admissibles ont été convoqués. **17809** candidats ont été accueillis suite à l'appel de la boîte vocale leur donnant leur heure de passage.

**15973** candidats se sont effectivement présentés à l'épreuve soit **84,6 %** des admissibles. Leur répartition par filière est la suivante :

Filière	Nombre de candidats	Pourcentage
<b>MP</b>	5542	34,7 %
<b>PC</b>	4248	26,6 %
<b>PSI</b>	3983	24,9 %
<b>PT</b>	1696	10,6 %
<b>TSI</b>	461	2,9 %
<b>TPC</b>	43	0,3 %
<b>TOTAL</b>	<b>15973</b>	<b>100</b>

#### Répartition des candidats admissibles par concours :

CONCOURS	Nombre de candidats 2010	Nombre de candidats 2011
CCP	12725	<b>12853</b>
Centrale-Supélec	6640	<b>7163</b>
Mines-Ponts	3595	<b>3710</b>
Banque PT	1948	<b>1832</b>
<b>CONCOURS CLIENTS<sup>8</sup></b>		
Concours Commun TPE	3309	3485
INT	4528	5563
ENSAM	1533	1556
ESTP	2957	2935
Polytech	5926	6505

8

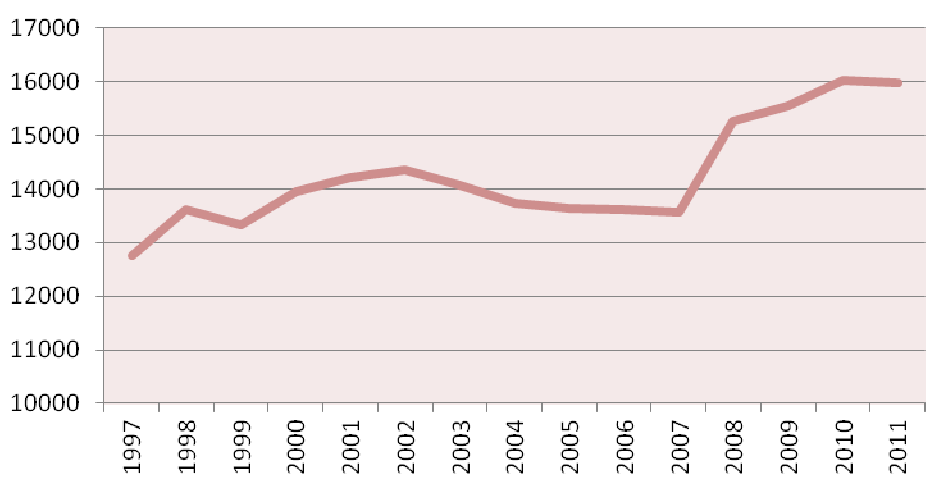
TPE : Travaux Publics de l'Etat

INT : Institut National des télécommunications, ISMEA (Ingénieurs spécialisés en microélectronique et Applications), ESIEE (École Supérieure d'Ingénieurs en Électronique et Électrotechnique)

ENSAM (Ecoles Nationales Supérieures des Arts et Métiers)

ESTP (Ecole Supérieure des Travaux Publics)

## Evolution du nombre de candidats



### III.2. RESULTATS DE L'ÉPREUVE

#### III.2.1. STATISTIQUES PAR FILIERE

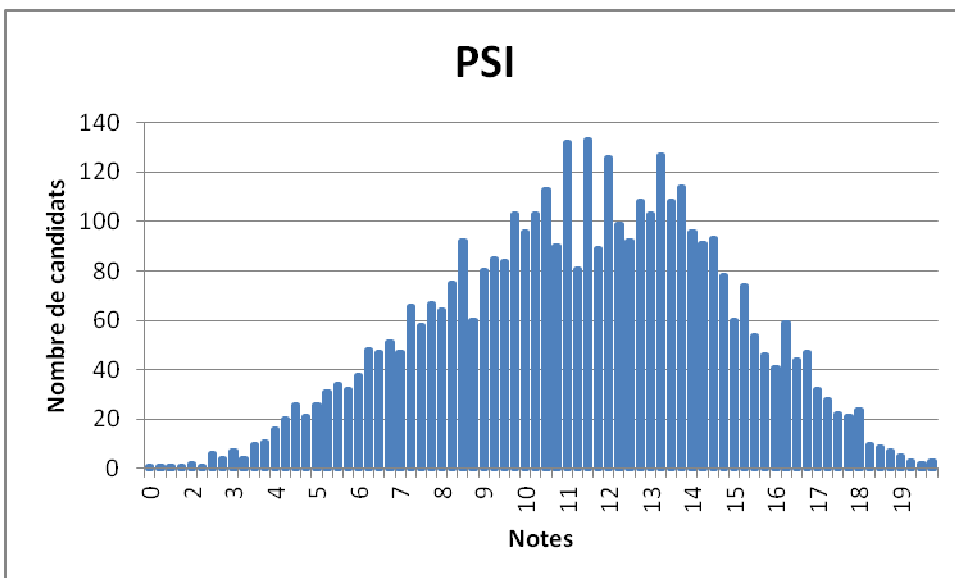
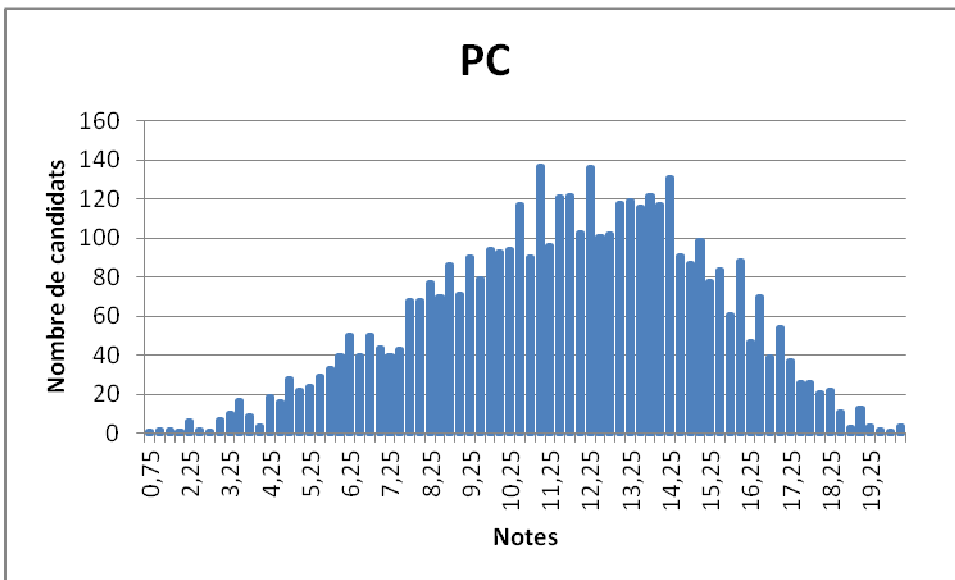
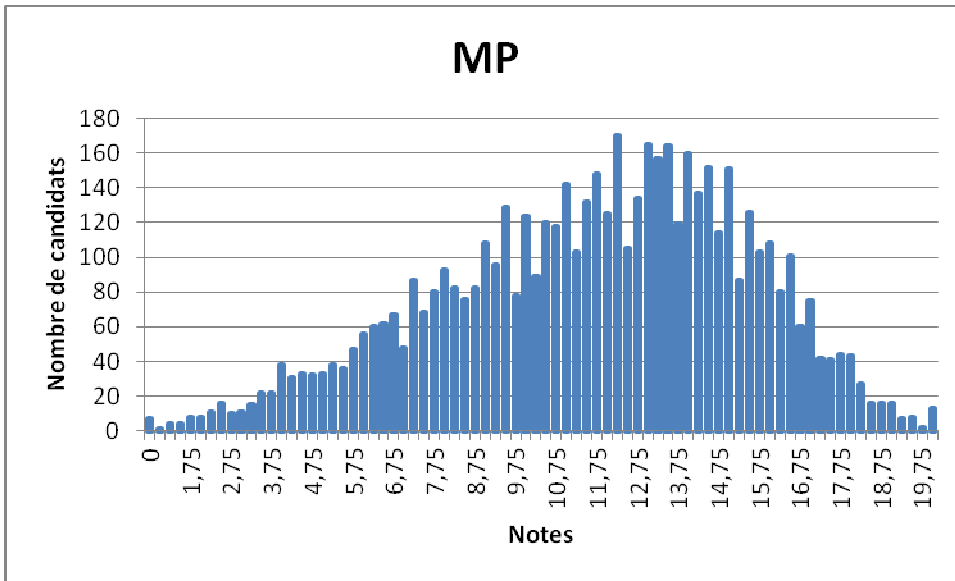
##### MOYENNES SUR 20 OBTENUES SUR L'ENSEMBLE DE L'ÉPREUVE

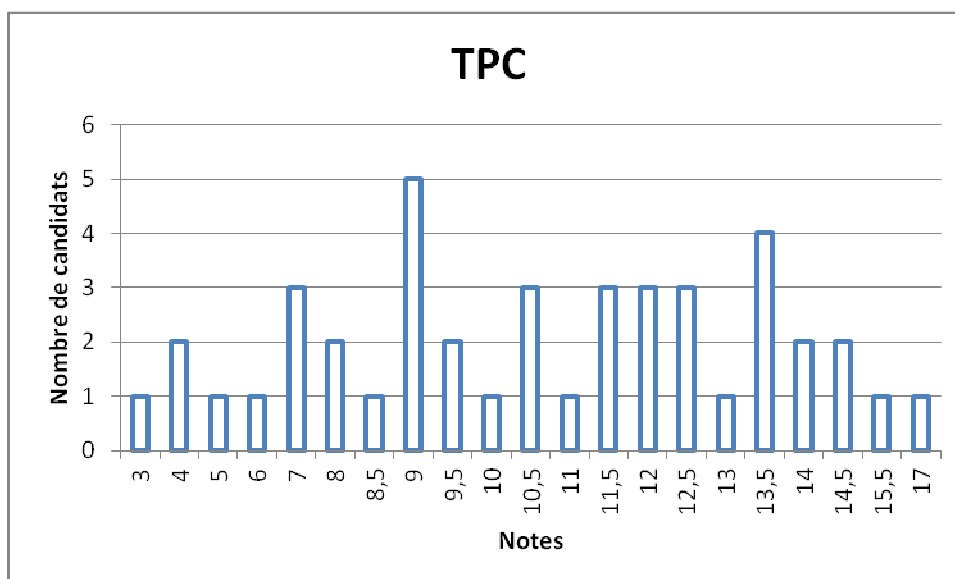
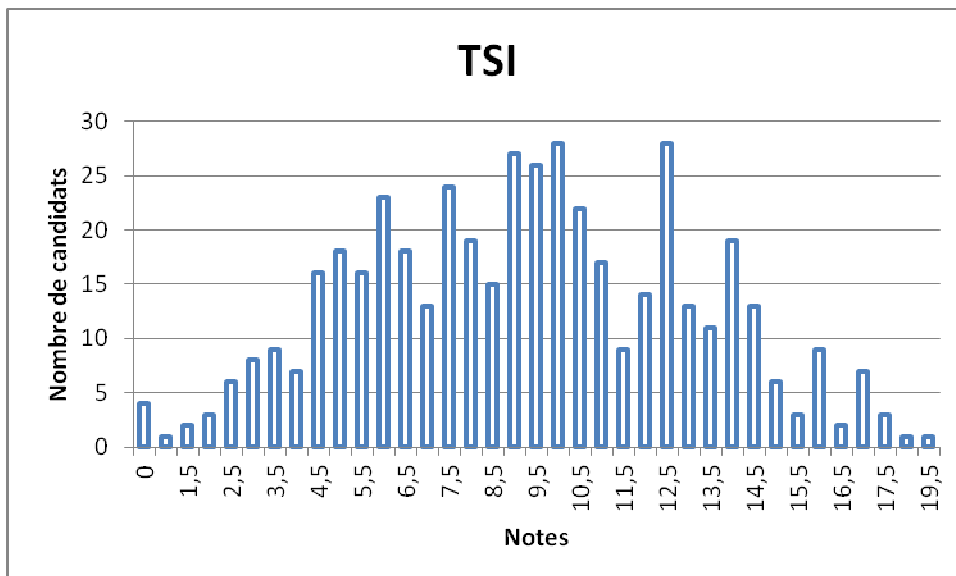
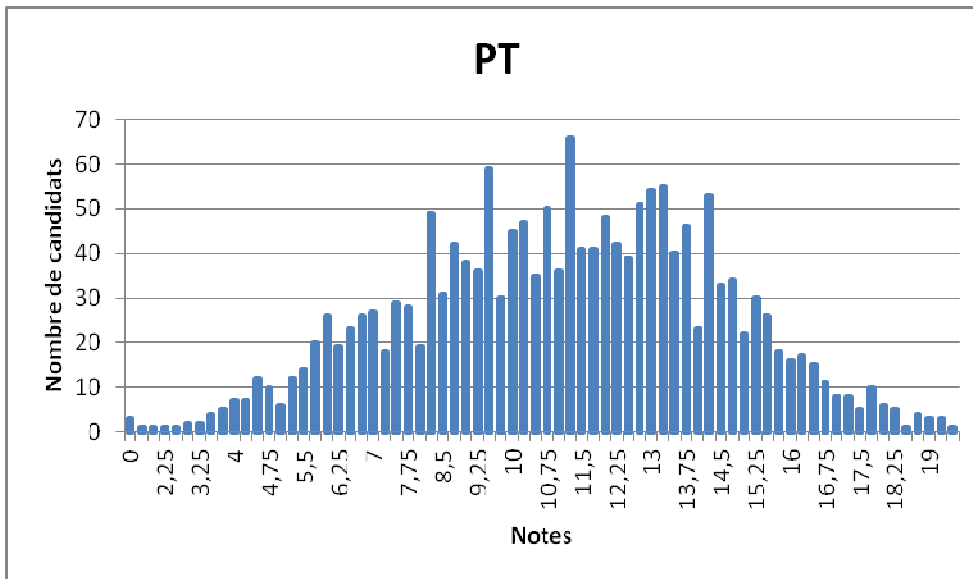
Moyenne et écart-type parties C+D	Moyenne	Écart type	Nombre de candidats
MP	11,66	3,73	5542
PC	11,69	3,4	4248
PSI	11,32	3,38	3983
PT	11,08	3,32	1696
TPC	10,43	3,26	43
TSI	9,26	3,79	461
			<b>15973</b>

Moyenne et écart-type PARTIE C	Moyenne	Écart type	Nombre de candidats
MP	11,52	4,28	5542
PC	11,54	4	4248
PSI	10,94	4,06	3983
PT	10,69	4,2	1696
TPC	10,19	4,05	43
TSI	8,93	4,49	461
			<b>15973</b>

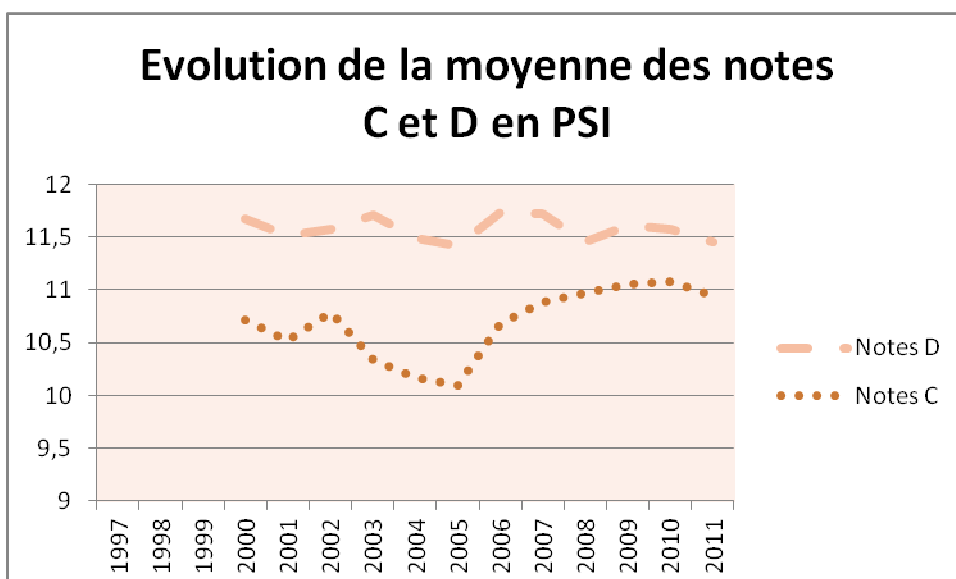
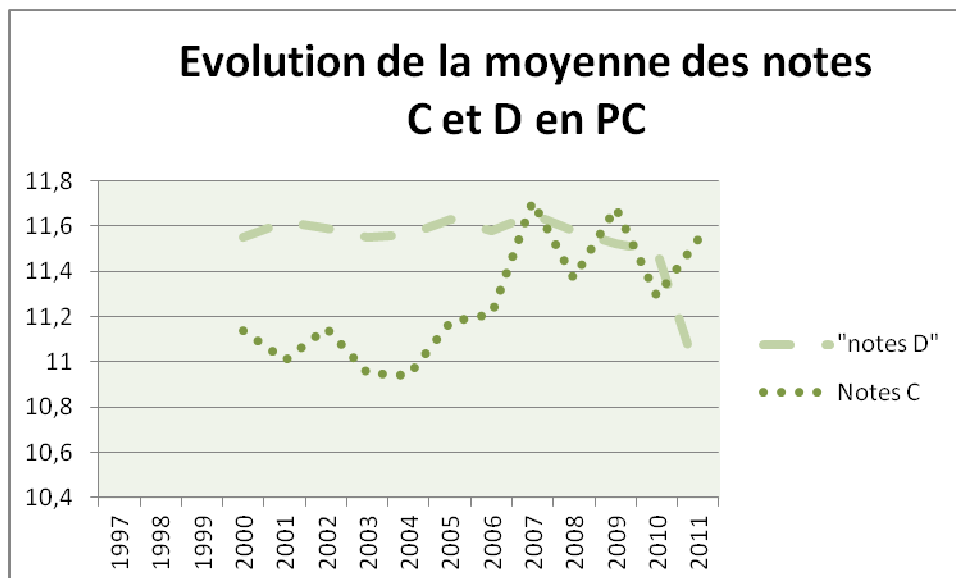
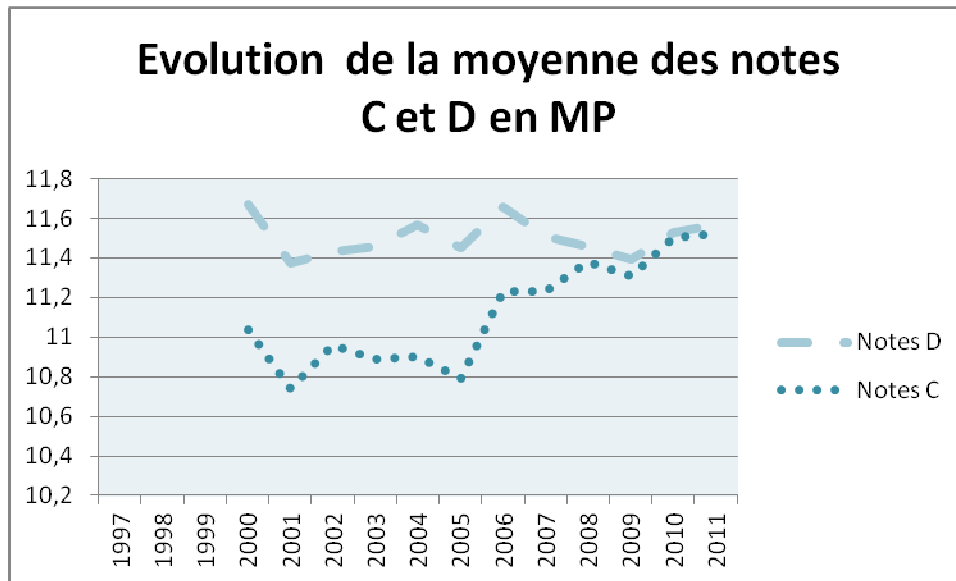
Moyenne et écart-type PARTIE D	Moyenne	Écart type	Nombre de candidats
MP	11,57	3,89	5542
PC	11,61	3,48	4248
PSI	11,45	3,42	3983
PT	11,23	3,41	1696
TPC	10,67	3,43	43
TSI	9,58	4	461
			<b>15973</b>

### III.2.2. DIAGRAMME DE DISTRIBUTION DES NOTES

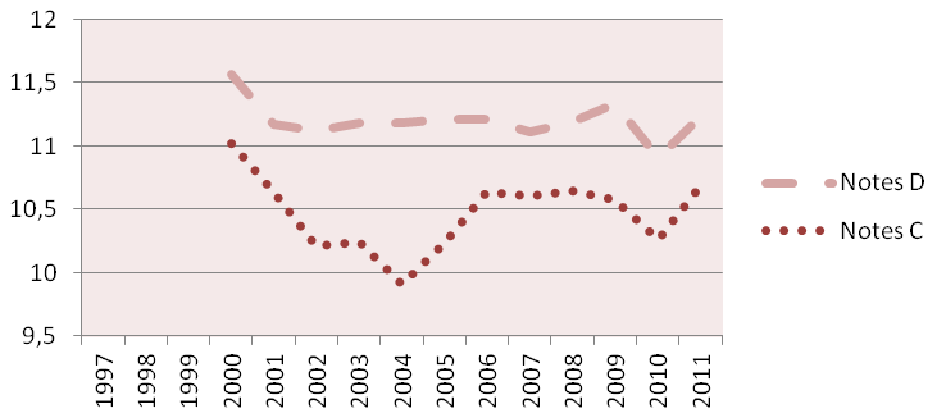




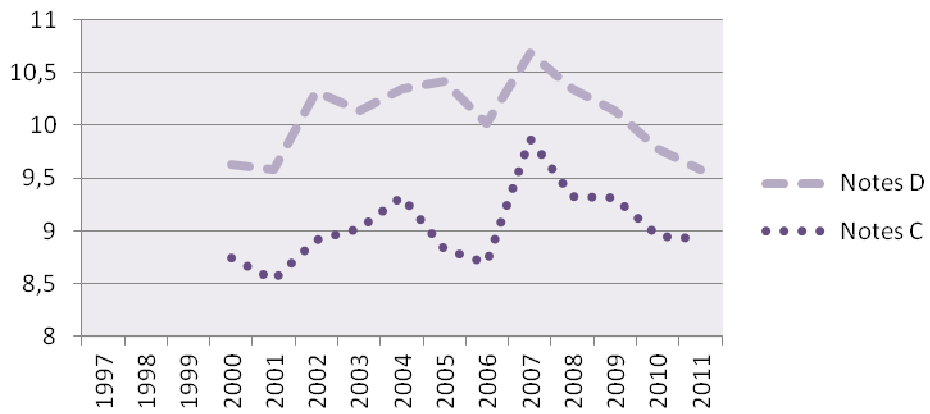
## EVOLUTION DES NOTES C et D PAR FILIERES ENTRE 1997 et 2011



### Evolution de la moyenne des notes C et D en PT



### Evolution de la moyenne des notes C et D en TSI





#### IV. RAPPORT COMMUN DES RESPONSABLES PEDAGOGIQUES

La quinzième édition de l'épreuve de Travaux d'initiative personnelle encadrés (Tipe) s'est déroulée dans la continuité des sessions précédentes : les conditions d'interrogation particulières à cette épreuve sont bien connues de la majorité des candidats et la proportion non négligeable (supérieure à 10%) de candidats ignorant les exigences de l'épreuve reste stationnaire. Plutôt que de faire le bilan de la dernière session, ce rapport commun a pour objectif de donner quelques conseils aux futurs candidats pour bien réussir leur Tipe, tant pour la partie C (Candidat) relative au travail préparé pendant l'année de CPGE que pour la partie D (Dossier) préparée au moment de l'épreuve, en nous appuyant sur les commentaires des examinateurs de cette année. Nous recommandons également la lecture de précédents rapports (disponibles sur le site [http://www.scei-concours.org/cadre\\_tipe.htm](http://www.scei-concours.org/cadre_tipe.htm)). Les étudiants pourront y trouver des exemples de choses à ne pas faire, des exemples de dossiers scientifiques par filière et par discipline (sciences industrielles, chimie, physique, mathématique, informatique) ainsi que d'autres conseils et informations utiles pour la bonne préparation de l'épreuve.

Commençons par rappeler quelques points extraits de la notice de l'épreuve<sup>9</sup> :

*«1 - Rappel d'un des objectifs de formation des Tipe : initiation à la démarche de recherche*

*Lors des travaux d'initiative personnelle encadrés, l'étudiant a un travail personnel à effectuer, qui le met en situation de responsabilité. Cette activité est en particulier une initiation et un entraînement à la démarche de recherche scientifique dont chacun sait que les processus afférents sont nombreux et variés.*

*L'activité de Tipe doit amener l'étudiant à se poser des questions avant de tenter d'y répondre. [...]*

*Le travail de l'étudiant en Tipe doit être centré sur une véritable démarche scientifique réalisée de façon concrète. L'analyse du réel, de faits, de processus, d'objets, etc., doit permettre de dégager une problématique en relation explicite avec le thème proposé. La recherche d'explications comprend une investigation mettant en œuvre des outils et méthodes auxquels on recourt classiquement dans tout travail de recherche scientifique*

<sup>9</sup> Arrêté du 10/02/2011 (Bulletin officiel n° 10 du 10 mars 2011, site internet <http://www.education.gouv.fr/cid55251/esrs1100057a.html>).

*(observations, réalisation pratique d'expériences, modélisations, formulation d'hypothèses, simulations, validation ou invalidation de modèles par comparaison au réel, etc.). Cela doit amener l'étudiant à découvrir par lui-même, sans ambition excessive, mais en sollicitant ses capacités d'invention et d'initiative. [...]*

*Le travail fourni conduira à une production personnelle de l'étudiant - observation et description d'objets naturels ou artificiels, traitement de données, mise en évidence de phénomènes, expérimentation, exploitation de l'outil informatique, modélisation, élaboration, etc. - réalisée dans le cadre du sujet choisi adhérent au thème.*

*Cette production ne peut en aucun cas se limiter à une simple synthèse d'informations collectées, mais devra comporter une « valeur ajoutée » apportée par l'étudiant.*

*Les étudiants effectuent ces travaux de façon individuelle ou en petit groupe d'au maximum cinq étudiants, la qualité et le nombre des thèmes choisis permettant une réflexion générale du groupe. Toutefois, dans le cas d'un travail collectif, le candidat devra être capable à la fois de présenter la philosophie générale du projet, et de faire ressortir nettement son apport personnel à cette œuvre commune.*

#### *5. Compétences développées*

*Les Tipe permettent à l'étudiant de s'enrichir du contact de personnalités physiques extérieures au lycée (industriels, chercheurs, enseignants, etc.), de montrer ses capacités à faire preuve d'initiative personnelle, d'exigence et d'esprit critique, d'approfondissement et de rigueur et de rapprocher plusieurs logiques de raisonnement, par exemple par un déclouonnement des disciplines.*

*Ils permettent à l'étudiant d'acquérir entre autres les compétences suivantes :*

- identifier, s'approprier et traiter une problématique explicitement reliée au thème ;*
- collecter des informations pertinentes (internet, bibliothèque, littérature, contacts industriels, visites de laboratoires, etc.), les analyser, les synthétiser ;*
- réaliser une production ou une expérimentation personnelle et en exploiter les résultats ;*
- construire et valider une modélisation ;*
- communiquer sur une production ou une expérimentation personnelle. »*

*Puis, en regard de ces objectifs, analysons quelques points primordiaux pour l'épreuve.*

#### **CHOIX DU SUJET**

Pour la partie C, nous conseillons vivement au candidat de :

- chercher un sujet dès la parution du thème (c'est-à-dire environ un an avant l'épreuve) pour profiter du temps disponible pendant les vacances d'été ;

- préférer un sujet simple, auquel il pourra « ajouter de la valeur » en montrant qu'il a acquis des compétences décrites ci-dessus, à un sujet (même passionnant) qu'il ne pourra qu'effleurer ;
- choisir à sa convenance (initiative personnelle) un sujet explicitement relié au thème, qui le motive et sur lequel il pourra développer une problématique en se posant lui-même des questions scientifiques et en s'appropriant des réponses (c'est-à-dire en les exprimant ou les mettant en valeur d'une manière ou dans un contexte qui lui est propre).

Pour la partie D (dossier), le candidat n'a pas le choix du sujet, ni de la discipline dominante associée, quand elle existe. Pendant 2h15, il étudie un dossier imposé – adapté à sa filière – et prépare à la fois son exposé et le dialogue avec le jury. L'initiative personnelle du candidat peut alors briller dans la manière de le traiter. Et sur la page de garde de chaque dossier figure – en plus de consignes pratiques – **un travail suggéré au candidat**, qui propose des pistes de traitement propices à l'initiative personnelle.

## PRÉPARATION DU TIPE

Pour atteindre les objectifs de l'épreuve, l'étude du sujet C doit être étalée dans le temps. La **démarche de recherche scientifique** est une activité à cycle long. En effet,

- rechercher des sources d'information ou des contacts, rencontrer ces contacts, acquérir des informations et les traiter **en regard de la problématique** du sujet retenue,
- approfondir ou élargir un sujet en adoptant une **logique d'action** et une **ouverture d'esprit** tout en suivant une démarche adaptée à la problématique étudiée par rapport à d'autres alternatives,
- concevoir une simulation ou une expérience (ou tout autre démarche mettant en œuvre une logique d'action), la mettre en place, la réaliser puis l'analyser, tout ceci avec la rigueur et la **valeur scientifique** exigées pour l'épreuve de Tipe,
- préparer l'exposé (qui doit durer 10 minutes) et les transparents associés

sont toutes des activités qui demandent du temps. La « quantité de travail » est un paramètre de l'épreuve commune Tipe, la « durée du travail » en est un autre. Dans une démarche de recherche scientifique, il y a toujours des moments de tâtonnement ou du temps passé à explorer des pistes qui finalement se révèlent être des impasses. Ces essais ratés, quand ils entrent dans une problématique bien comprise, sont loin d'être inutiles : ils servent à mieux comprendre le sujet et à faire évoluer sa problématique. Aussi est-il important d'en rendre compte (sans y passer trop de temps) pendant la présentation du Tipe.

L'étude du dossier D, quant à elle, se fait sur une courte durée de 2h15. Il s'agit de bien gérer ce temps en commençant par lire attentivement le « travail suggéré » apparaissant sur la page de garde, puis en faisant une première lecture rapide de tout le dossier, annexes

comprises, en une demi-heure maximum, enfin en relisant plus attentivement le dossier ou certaines de ses parties au regard du travail suggéré en s'efforçant, sans pour autant peut-être y arriver, de les comprendre et de les rattacher à ses propres connaissances.

## PRÉSENTATION DU TIPE

Pas de changement pour cette session, les candidats font la plupart du temps une présentation dont la **forme** est satisfaisante : ils s'expriment correctement en s'appuyant sur des transparents bien construits et avec une bonne gestion du temps. Dans ce contexte, le candidat, dont la présentation a une forme médiocre (sans plan ou sans transparent ou avec des transparents sales, ou avec des graphes sans légende ou sans unité sur les axes, etc.), saute aux yeux des examinateurs, à son détriment.

Rappelons que depuis maintenant plusieurs années, le candidat ne doit absolument pas montrer d'objets 3D tels que maquette, échantillon ou appareil. En revanche, s'il a fait un programme informatique, le jury s'attend à ce que le candidat en apporte un listing. Cela permet aux examinateurs de juger rapidement la qualité et la quantité de travail de programmation réalisée. Enfin, si le candidat a rédigé un rapport, il peut – s'il le souhaite – en apporter un exemplaire et l'utiliser comme support de son exposé (par exemple en invitant le jury à voir à telle page des photos ou un graphe ou un schéma ou encore une formule) tout en sachant d'une part qu'il n'y a aucune obligation à rédiger un rapport pour l'épreuve de TIPE et d'autre part que son rapport ne sera pas consulté par les examinateurs après l'exposé et les dix minutes de dialogue.

## V. RAPPORT DE MICHEL BARRET, RESPONSABLE PEDAGOGIQUE POUR LES MATHEMATIQUES ET L'INFORMATIQUE

Les recommandations parues dans les rapports des sessions précédentes de l'épreuve de Tipe sont consultables sur le site [http://www.scei-concours.org/cadre\\_tipe.htm](http://www.scei-concours.org/cadre_tipe.htm). Elles sont toujours d'actualité et nous invitons les futurs candidats à les lire pour bien se préparer.

**Pour la partie C** de l'épreuve, les jurys ont constaté cette année encore une uniformisation du traitement du Tipe : les candidats dans leur grande majorité ont fait une (ou plusieurs) visite(s) ou au moins pris des contacts. Ils ont fait une expérience ou une simulation, apportant des photos attestant de ces activités. Ils expliquent d'emblée leur démarche et leur motivation. Bref, certains messages sont passés. Cependant, sur le fond l'expérience n'est trop souvent qu'un TP de lycée et la visite est parfois assez formelle. L'appropriation est moins présente qu'auparavant. Les prises de risque sont devenues rares et les jurys ont observé une hausse des plagiat Internet (qui sont sévèrement sanctionnés). Trop souvent les sujets sont traités superficiellement : par exemple, lors de résolution d'équations différentielles le logiciel de calcul est utilisé comme une boîte noire, le candidat ne s'étant pas posé de question sur la précision des résultats, leur validité ou comment ça marche. De même, les résultats d'expérience ou de simulation sont très rarement analysés de manière critique, les questions de précision, de calculs d'erreur sont occultées. Ou encore, en général les candidats ne se sont pas interrogés sur la validité de leur choix de modélisation. Certains examinateurs ont noté une fuite de plus en plus caractérisée dans le virtuel : si une manipulation donne de mauvais résultats, ce n'est pas parce qu'on s'y est mal pris, qu'on a mal calibré ses hypothèses, que les lois physiques sont plus complexes qu'on ne le pense ... c'est parce que l'ordinateur n'est pas assez bon, ou, éventuellement, qu'on l'a mal programmé.

Pour la filière MP, nous ne pouvons que regretter la baisse du nombre de sujets purement mathématiques, ou dont le traitement nécessite des notions mathématiques hors programme qui peuvent être abordées sans difficulté excessive à partir de celui-ci. Les examinateurs voient de plus en plus de sujets « fourre-tout » dans lesquels beaucoup de notions et de disciplines sont abordées, mais de manière très superficielle. Des candidats nous ont rapporté que leurs professeurs les avaient mis en garde contre des sujets faisant appel à des notions hors programme, car les jurys risquaient de sanctionner les insuffisances. Rappelons que le jury a le droit de suite et non de poursuite. C'est-à-dire qu'il vérifie, en posant quelques questions, que le candidat a compris les notions qu'il présente dans son exposé, même si elles sont hors programme. Le candidat doit alors être capable de répondre. Ceci étant fait et pour voir à quel point ces notions hors programme ont été approfondies, le jury peut

éventuellement poser des questions plus poussées sur le sujet jusqu'à ce que le candidat réponde « je ne sais pas » (qui est une bonne réponse ici) et le jury change alors de sujet.

Insistons une fois de plus qu'il est vivement recommandé aux candidats ayant réalisé un travail personnel de programmation **d'apporter leur listing** afin de pouvoir le montrer si un examinateur en fait la demande. En revanche pendant l'exposé, il est préférable de présenter les algorithmes implantés en faisant autant que possible abstraction du langage informatique utilisé.

Attention aux logiciels « clefs en main » comme *Regressi*, *Infonie*, ou des fonctions *Maple* ou *Excel*, qui donnent des résultats tout fait. Les examinateurs s'attendent à ce que le candidat ayant utilisé un tel logiciel sache expliquer, avec des formules mathématiques, comment cela marche et qu'il connaisse les limites d'utilisation de ces logiciels (c'est-à-dire avec quelles hypothèses faites sur les données, le résultat est prouvé). La valeur ajoutée associée à l'utilisation de tels logiciels repose essentiellement sur la démarche, c'est-à-dire les questions que le candidat se sera posées pour valider, comparer, comprendre les résultats obtenus.

Enfin pour terminer ce paragraphe sur une note positive, indiquons que les examinateurs ont encore eu le plaisir cette année de voir des candidats ayant réalisé d'excellents Tipe, d'un niveau exceptionnel, présentant un travail très bien dominé et fort intéressant.

**Pour la partie D**, il y a eu cette année quatre sujets d'informatique réservés aux étudiants de l'option informatique et vingt sujets de mathématiques. En informatique, les principaux thèmes abordés ont été

- Un algorithme de bond en avant pour un générateur de nombres pseudo-aléatoires,
- Le repliement des protéines.

En mathématiques, les principaux thèmes ont été

- Représentations et estimation de l'attitude d'un solide,
- Uniformisation des fonctions multiformes de la variable complexe par des coupures,
- Suite logistique,
- Construction interactive d'un carreau de cyclide de Dupin en informatique graphique,
- Au gré de marches aléatoires,
- Modèles de Leslie,
- Nombres duaux et cinématique de structures articulées,
- La mécanique analytique de Lagrange,

- Entre l'équilibre et l'optimum,
- Algèbre géométrique de Clifford d'un plan vectoriel euclidien.

Comme ces dernières années, on constate que la grande majorité des candidats ont été préparés à l'épreuve, mais que ceux ayant une réelle **valeur ajoutée** pendant leur présentation sont encore rares. En général, leur exposé suit le fil du texte sans analyse critique ou très peu. Pourtant le **travail suggéré au candidat**, qui apparaît sur la première page du dossier, propose une ou plusieurs pistes permettant une restitution **personnelle**, éventuellement partielle, du dossier. Une des difficultés de l'épreuve, face à un dossier traitant d'un sujet hors programme inconnu du candidat, est de faire le tri entre les éléments essentiels et les détails. Le travail suggéré au candidat, qui porte toujours sur des points essentiels du dossier, peut alors s'avérer très utile, même si le candidat choisit finalement de réaliser un autre travail que celui suggéré. Les examinateurs attendent du candidat qu'il traite au moins un point essentiel du dossier. Insistons sur le fait que, quand il choisit de ne pas suivre le travail suggéré –comme il en a parfaitement le droit –, le candidat a tout intérêt à le dire en préambule de son exposé, pour que les examinateurs puissent se mettre, dès le début, en condition d'écoute bien adaptée à l'exposé. Dans le cas contraire, ces derniers s'attendent à ce que le candidat traite le travail suggéré et écouteront l'exposé dans cette attente.

Dans la partie « physique » de ce rapport sur la session 2010-2011 de l'épreuve TIPE, nous allons supposer que les candidats ont déjà consulté les conseils et remarques que nous avons pu distiller au cours des 13 précédents rapports qui sont proposés en téléchargement sur le site SCEI-TIPE.

La nette amélioration des présentations, que ce soit sur le document scientifique ou sur le travail mené au cours de l'année scolaire, montre qu'à la fois le Travail fourni par les candidats est globalement devenu plus conséquent, plus efficace et mieux construit. Il est évident que la qualité de l'Encadrement est pour beaucoup dans cette progression et que les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrée sont aussi devenus une autre manière d'envisager la relation enseignants-enseignés. Cette note positive énoncée, il n'en demeure pas moins que quelques irréductibles élèves jugent peu opportun de vérifier auprès de leurs professeurs l'adéquation de leur démarche, les fondements théoriques qu'ils associent à leurs expérimentations (parfois troublantes d'amateurisme) ou la « simple » rigueur de leurs propos. Rappelons ici qu'avant de se concentrer sur le fond, le jury entend la forme. Si l'exposé n'est pas structuré, si l'orthographe est approximative, si les paroles ne sont pas audibles, même l'examineur le plus compréhensif ne pourra mesurer correctement l'étendue du travail, son intérêt, et par là même toutes les qualités pouvant faire du candidat un futur élève-ingénieur.

Puisque les lettres T et E de TIPE semblent maintenant assez bien prises en compte dans la démarche des élèves de CPGE, nous nous proposons d'insister ici sur l'Initiative Personnelle et en particulier sur son corolaire qui est celui de la nécessaire valeur ajoutée.

Rappelons, à toutes fins utiles, une évidence qui semble parfois échapper à quelques candidats : L'épreuve des TIPE contribue à un classement des élèves de CPGE. Aussi, il est essentiel que le candidat fasse son possible pour « sortir du lot », qu'il se distingue par l'originalité de ses idées, qu'il prenne des initiatives pour valoriser ses compétences, qu'il montre son envie de contribuer, de construire, de se comporter comme un ingénieur. Il doit montrer qu'il a réussi à s'affranchir d'une posture adolescente de spectateur pour entrer de plain pied dans le monde en tant qu'acteur avec une véritable volonté d'y donner tout son talent et ses compétences, mêmes embryonnaires, en toute honnêteté. Tout ceci a donc à voir avec la notion de Valeur Ajoutée et d'Initiative Personnelle. C'est sur quoi nous nous concentrerons dans les deux sections qui suivent.

**Une démarche de chercheur, une approche d'ingénieur : le travail personnel sur l'année, le volet C de l'épreuve.**

Les TIPE sont l'une des rares occasions d'avoir une démarche transdisciplinaire. Encore beaucoup de candidats se cantonnent dans une seule des deux disciplines dominantes de leur



filiale. Dans un monde où beaucoup des enjeux et des avancées se situent aux interfaces, il est évident que il y a là aussi une incroyable richesse, sous exploitée par les élèves, dans laquelle il est possible de puiser pour construire des TIPE de qualité, originaux, et à forte valeur ajoutée. Rien que le fait de tisser des liens entre chimie et physique, mathématiques et physique ou sciences-industrielles et physique, permet d'apporter une vision originale ou un traitement un peu différent d'un sujet trop entendu. Comment peut-on simplement à la fois prétendre devenir demain un ingénieur et construire une expérience de chimie sans s'intéresser à ses conséquences ou son interprétation sous le jour de la physique ? Comment peut-on exposer une manipulation de physique sans avoir l'œil du mathématicien lorsque vient le moment du traitement et de l'interprétation des données ? Est-il pensable d'étudier l'objet technologique, le process industriel sans l'enrichir de l'éclairage que donnent la physique, la chimie ou les mathématiques ? C'est sans aucun doute rester dans la frilosité d'un académisme scolaire que de ne pas se donner l'opportunité de relever la tête et de se poser la question : en quoi ma maîtrise de plusieurs disciplines permet-elle d'apporter un supplément d'âme à mon sujet d'étude ?

Mais le candidat est, bien sûr, encore dans l'apprentissage de cette démarche d'ingénieur ou de chercheur. Il a besoin d'être guidé, de faire valider ses choix, de consolider ses connaissances, et de vérifier la pertinence de ses initiatives. Le professeur est donc une référence indispensable que l'élève ne doit pas négliger. Le moment venu, seul le professeur responsable sera d'ailleurs en position de pouvoir, par sa signature de la fiche synoptique, attester du travail effectivement effectué. Il est donc aisé de comprendre l'importance d'une relation suivie avec son professeur.

Puisque nous venons d'évoquer le rôle joué, de manière administrative, par la fiche synoptique, profitons-en pour rappeler qu'elle peut aussi remplir d'autres fonctions. En particulier, les candidats ne peuvent ignorer que les 20 minutes<sup>10</sup> qu'ils passeront en présence du jury ne pourront être dépassées. Elles sont un moment précieux qu'il ne faut gaspiller en aucun cas. La fiche synoptique peut alors passer en revue, de manière claire, quelques points incontournables tels que la bibliographie, la structure temporelle du travail, la répartition des tâches parmi les membres de l'équipe -si le projet fut l'œuvre d'un groupe-, les contacts et ressources consultés ou enfin la position du travail dans le thème. Ce sera alors autant de temps préservé qui pourra être dédié à la discussion scientifique autour des mesures, de la construction expérimentale, des approximations, de la modélisation proposées par le candidat. En un mot, ce qui sera le plus décisif dans l'appréciation du jury. L'élève de CPGE aura ainsi plus le loisir d'insister sur ce dont il est le plus fier dans son travail, ce qu'il a pu apporter d'original et ses initiatives qu'il considèrent comme les plus valorisantes.

Si le travail est effectué en groupe, la fiche synoptique ne peut être identique pour chaque membre. En effet, le rôle premier de celle-ci est rapporter le plus fidèlement possible le travail effectué par le candidat qui la présente. Comme chaque élève a nécessairement eu un

---

<sup>10</sup> 40 minutes au total, 20 mn pour chaque volet C et D

rôle différent au sein du groupe, qu'il a eu à cœur d'y apporter une contribution personnelle, cette démarche obligatoire pour l'épreuve du TIPE ne saurait autoriser la reproduction à l'identique des fiches synoptiques.

Les ressources tirées de l'internet sont devenues courantes et font partie des références naturelles du chercheur ou de l'ingénieur dès lors qu'elles sont vérifiées ou qu'elles sont données par des sites de confiance. Leur abondance et la diversité de leurs origines ne doit cependant pas encourager les comportements plagiaires qui en situation de concours sont assimilés à de la tricherie et dans la vie professionnelle à de la malhonnêteté intellectuelle. Dans les deux cas, il faut s'attendre à une sanction lourde. Pour ce qui est de l'épreuve des TIPE, les examinateurs sont, plus souvent chaque année, sensibilisés à ces déviances, se donnent les moyens de les détecter et de les rapporter à la présidence. Les conséquences pour le candidat peuvent être très handicapantes lorsque l'on ambitionne de rentrer dans une Grande Ecole.

Il serait dommage de mettre en péril tout le travail d'une année en recopiant inconsidérément une source non identifiée dans les références. L'honnêteté doit être une des vertus premières de l'ingénieur. Aucune école ne voudra s'embarrasser d'un élément dont le comportement et l'image qui en résulte pourrait lui porter préjudice et rejaillir négativement sur l'ensemble de ses élèves.

A une échelle moindre, on doit pouvoir distinguer rapidement ce qui relève de la mesure faite par l'élève, de celle trouvée dans la littérature scientifique ou des points obtenus au moyen d'un modèle théorique, d'un simulateur, ou d'une simple régression. De ce fait, la présentation des données doit être limpide et ne pas faire jaillir de doutes inutiles et parasites dans l'esprit des examinateurs. Il est de même raisonnable de tenir compte du fait que les examinateurs ne sont pas omniscients. Il peut être très contreproductif de l'ignorer et de courir le risque de les noyer sous un ensemble de théories complexes et hors programme. L'effort de pédagogie est toujours apprécié et le jury ne peut qu'être redevable au candidat de lui avoir permis de comprendre, et encore plus d'apprendre, de nouvelles notions.

Les examinateurs, qui aiment pourtant découvrir et s'émerveiller par le biais des TIPE de nouvelles thématiques, sont pourtant unanimes pour préconiser le recours à des montages expérimentaux simples, mais astucieux, éloignés des TP scolaires mais sans pour autant reproduire des TP d'IUT ou d'école d'ingénieurs. Etant souvent au fait des travaux pratiques proposés dans l'enseignement supérieur, ils n'hésitent pas à sanctionner les candidats tentant de faire passer ceux-ci pour un montage original.

L'écueil est différent mais tout aussi dangereux lorsque, par ses démarches ou ses relations, le candidat a accès à un montage expérimental de recherche, généralement compliqué, mais a priori plein de promesses. Il peut s'agir là d'un cadeau empoisonné fait à l'élève facilement impressionné par les moyens mis en œuvre. Pour qu'une expérimentation soit valorisable, du point de vue des TIPE, il est indispensable que le candidat puisse détailler chaque pièce du dispositif expérimental, en expliquer le rôle, le principe, le fonctionnement et, dans la mesure de ses choix, chaque concept théorique du modèle sous jacent. Dans le cas

contraire, le jury pourrait être amené à penser qu'il ne s'agissait que d'une simple visite montée en épingle et que les données présentées n'étaient pas le produit d'un travail raisonné de l'élève mais plutôt un don du laboratoire d'accueil.

Pour finir, quelques mots sur la forme de l'exposé. Les dix minutes de présentation sont courtes, et parfois génératrices de frustration pour des candidats ayant passé beaucoup de temps sur leur TIPE. De ce fait, chacune de ces minutes doit être employée de la manière la plus judicieuse possible. Il n'est pas question de « meubler » ou de « remplir les silences ». Il convient alors d'éviter les introductions du genre « dans le cadre de la thématique de l'année sur la dynamique des systèmes, et compte tenu de son omni présence dans nos sociétés modernes, j'ai choisi de traiter du mode d'accrochage des mouches aux plafonds » ou les conclusions passe-partout « ... grâce à la mise en évidence expérimentale, on peut en conclure que les mouches sont un véritable fléau pour nos plafonds ». Une introduction doit pouvoir situer un problème, expliquer pourquoi ce travail semblait important, en quoi il s'inscrivait dans une problématique scientifique/technique. Il est essentiel d'y développer des trésors de pédagogie car, si le jury est perdu à ce niveau, il ne pourra apprécier l'excellence du travail exposé dans la suite. La conclusion, nécessairement brève pour un exposé de seulement 10 mn, doit être centrée sur les apports du travail, expliquer les limites de l'étude, les obstacles devant encore être franchis pour un résultat plus satisfaisant et aussi être l'occasion d'évoquer un prolongement possible.

Enfin, il est fortement conseillé au candidat de prendre la peine de s'intéresser à l'actualité de son sujet, d'en explorer (rapidement) la périphérie, de prendre quelques renseignements sur des sujets connexes à celui choisi. Ceci lui permettra de mieux participer à la discussion qui suivra et en particulier d'éviter d'être déstabilisé lorsque l'examineur averti voudra mesurer ses capacités d'ouverture. Finalement, ce que l'on demande au futur élève-ingénieur c'est d'être curieux, aux aguets de tout ce qui pourrait enrichir son travail, ou simplement rendre son exposé plus clair, attractif et ... simplement différent.

### **Note de synthèse, rapporter, interpréter et discuter sur un sujet imposé : l'ADS**

Cette année encore, les auteurs de sujets pour la partie Analyse d'un Document Scientifique, ont fait preuve d'une grande diversité dans leur choix des thématiques traitées. Parmi celles-ci on pourra citer celles relatives à l'espace : l'inévitable « Mesure de position par satellite », mais aussi « Planète Terre en mouvement », ou « les Perturbations et la découverte de Neptune », en allant jusqu'à l'invitation à une analyse critique d'un texte de science-fiction relatant d'hypothétiques « transports à l'échelle galactique ». D'autres échelles étaient aussi convoquées par les textes abordant la physique microscopique sous divers aspects : la spectroscopie diélectrique ou celle d'électrons, la diffusion atomique et l'implantation ionique, accélération d'électrons par LASER, les mouvements libres d'une particule quantique, les expériences de Millikan, l'effet photo-électrique et mobilité des porteurs ou encore différentes applications du LASER. La physique nucléaire était plus que jamais d'actualité au travers de

sujets traitant de « l'évacuation de la puissance d'un réacteur nucléaire », de « la séparation isotopique des éléments », des « mesures des sections efficaces et monochromateur de neutrons » ou de « la nécessité d'enrichir ». D'autres thèmes, parfois plus proches des possibilités d'observations quotidiennes des candidats étaient aussi proposés, parmi lesquels « comment s'écoule la matière molle ? », « l'imagerie rapide en IRM », « le mouillage et la rugosité », « les fibres optiques multimodales », « les chambres réverbérantes », les « hauts parleurs et les enceintes acoustiques », les « mécanismes de formation et de déclenchement des avalanches », les « mouvements de particules flottantes », ou la « modélisation du déplacement de l'air dans les tours de vent ».

Ces textes, on peut le deviner, sont aussi divers sur le fond que sur leur forme. Les difficultés conceptuelles ne sont pas un obstacle car, à chaque fois, le travail proposé (en page de garde) permet au candidat de sérier les différents aspects du problème et de faire ressortir un élément d'étude important.

Les sujets d'apparence facile sont souvent ceux qui comportent peu de formules, riches en textes et figures ou photographies. Les candidats les plus timorés décident alors de se réfugier dans une simple paraphrase, recopiant le plan à l'identique, satisfaits de pouvoir aborder chaque détail présenté par l'auteur. Il s'agit là d'une erreur profonde ne pouvant se solder que par une note médiocre ou, au mieux très moyenne. Ces textes sont ceux qui doivent donner lieu au contraire à des interprétations personnelles, des critiques et commentaires basés sur les connaissances scientifiques personnelles ou, bien sûr, dans les nombreuses notions connexes du programme de la filière.

Attirons aussi l'attention, et la méfiance, des candidats sur les textes à l'inverse très riches en notions scientifiques, en courbes expérimentales et/ou théoriques. Parce que ces textes offrent de nombreux angles d'attaque, il convient alors de faire des choix. Dans le cas contraire, le candidat se ramènera à un traitement rendu nécessairement superficiel par la brièveté du temps d'exposé qui lui est imparti. Il pourra, avec profit, s'appuyer sur le travail proposé ou décider de lui-même d'aborder le texte sous un point de vue plus personnel. Cette seconde stratégie, qui peut s'imposer lorsque le texte de l'ADS recouvre la thématique abordée par le travail personnel de l'année, doit toutefois être mûrement réfléchi et ne pas pouvoir être interprétée par le jury comme une simple manière d'éviter les difficultés.

Dans tous les cas, la reprise à l'identique des termes et thèmes traités dans le dossier ne peut être suffisante. Les examinateurs attendent du candidat qu'il leur présente le texte sous un jour nouveau, plus clair, plus synthétique, plus critique aussi. Lorsque cela s'y prête, les candidats ont maintenant bien compris qu'un tableau ou un schéma de synthèse personnel pouvait constituer l'ébauche d'une valeur ajoutée. Ils sont en revanche encore bien rares à se risquer à une analogie, à se lancer dans une analyse comparative des ordres de grandeurs, un tracé de courbe ou un schéma technique tiré des indications fournies dans le texte. La divine surprise est celle créée par un candidat mettant en relief des contradictions présentes dans le document ou des interprétations de données sur la base de ses connaissances scientifiques de CPGE.

Il est évident que la préparation des transparents est une phase qui peut prendre un temps conséquent. Aussi est-il nécessaire de rappeler que le candidat a le droit d'utiliser le document et que les examinateurs ont préalablement pris connaissance du dossier. De ce fait, plutôt que de recopier maladroitement un schéma sans y apporter de valeur ajoutée (et avec le risque d'y introduire des erreurs), il peut être judicieux de simplement commenter la figure en invitant le jury à s'y reporter dans leur exemplaire du texte.

Espérons que les quelques indications fournies dans ce rapport, permettront de prolonger la dynamique d'amélioration que nous observons depuis quelques années. Sans nul doute que nous aurons alors le plaisir d'entendre plus souvent ce cri du cœur d'un examinateur en fin de journée de la session 2010-2011 : « Heureusement, il y a des candidats brillants et enthousiastes, bouillonnants d'idées, qui nous font passer d'excellents moments ! »

Vue par un chimiste, et donc en filière PC, cette quinzième édition de l'épreuve de TIPE s'est bien déroulée, en respectant l'esprit de la filière à savoir deux disciplines principales, la physique et la chimie, avec un accent marqué sur l'expérimentation.

La « vitesse de croisière » se confirme, c'est-à-dire que les remarques des examinateurs et les conseils à donner aux candidats restent fondamentalement les mêmes d'une année sur l'autre. Le présent rapport se limitera d'ailleurs à quelques points spécifiques issus des discussions avec les interrogateurs, sans reprendre certains points que le lecteur pourra retrouver dans les rapports de l'année dernière et des années précédentes

### Remarques concernant la partie C.

On reproche parfois aux CPGE de détourner les élèves du chemin de la Recherche. C'est pourtant bien à l'occasion des TIPE que ces élèves peuvent s'en approcher et s'initier à la méthodologie de la recherche, mais à condition de le vouloir.

Cela commence pour les élèves par le choix du sujet, à partir de la fin de l'année précédente. Il est essentiel que le candidat choisisse un sujet qu'il soit capable de mener à bien. Il est très pénalisant pour les candidats de se gargariser de termes pompeux dont ils ignorent la signification. Un chercheur ou un ingénieur ne se comporterait pas ainsi ! De même qu'ils ne contenteraient pas, pour leur travail, de se borner à reproduire un TP sans chercher à y apporter de la valeur ajoutée ! Le candidat doit donc choisir un sujet d'un niveau suffisant pour être valorisant mais qu'il sera capable de maîtriser et pour lequel il trouvera plus facilement un soutien logistique sur place, au lycée, ou auprès de chercheurs, ou d'industriels avec lequel ses professeurs sont parfois déjà en contact. C'est un premier point où l'encadrement par son professeur est important pour le candidat.

On a pu noter, cette année encore, un nombre plus important de sujets orientés vers la physique que vers la chimie, et toujours une proportion non négligeable de sujets pluridisciplinaires mettant en jeu les deux matières. Par ailleurs, les sujets étaient bien répartis, avec au plus une cinquantaine de sujets voisins, contrairement à certaines années où on voyait parfois un sujet revenir plus d'une centaine de fois dans diverses variantes.

Il s'agit alors d'entreprendre le travail (bibliographie, modélisations, expérimentation, exploitation des résultats, mise en évidence des progrès réalisés, dégagement des conclusions de l'étude ...) avec une méthodologie scientifique et sans négliger aucun de ces aspects. Le sujet peut avantageusement mener à une expérimentation. Là encore, il est nécessaire de bien définir le but de cette expérience et le protocole expérimental, sans oublier les aspects de sécurité, de justifier les conditions expérimentales (au moins à la lueur des connaissances du programme), et de donner les résultats de l'expérience sans oublier de bien étudier leur

précision. Rappelons que cette épreuve est uniquement orale et qu' il n'est pas nécessaire d'apporter un rapport à présenter au jury. En revanche, il est certain que d'avoir tenu soigneusement un cahier de laboratoire ne peut qu'aider l'élève dans sa démarche expérimentale. Voilà un deuxième point où l'encadrement par son professeur est important pour le candidat.

Ce travail mène tout naturellement à la rédaction d'une fiche synoptique. Qu'est-ce que les examinateurs en attendent ? En général un plan, une bibliographie, un petit historique des contacts et surtout un résumé suffisamment clair et précis du travail effectué par le candidat pendant l'année écoulée ( ! ) pour que, la signature du Professeur l'attestant, il n'y ait pas de doute, pendant l'épreuve, sur l'authenticité du travail que le candidat dit avoir effectué lors de la préparation de son TIPE pendant l'année écoulée. Ne pas oublier qu'il est pénalisant pour le candidat de censurer les parties de son travail qui n'ont pas bien marché, au lieu de les valoriser en interprétant bien les problèmes rencontrés. Dans leur fiche et au début de leur exposé, certains candidats incluent, une phrase indiquant en quoi le sujet choisi est bien relaté au thème ; c'est une bonne idée ! Il serait enfin très nettement souhaitable que, à la fois, dans la fiche synoptique et dans l'exposé, un candidat ayant travaillé en groupe le mentionne et mette en exergue son travail personnel. S'attribuer tout le travail effectué par un groupe est une malhonnêteté que les examinateurs apprécient fort peu ! Lire des fiches synoptiques identiques ou presque, attestées par le Professeur comme travail personnel du candidat laisse parfois des examinateurs songeurs !

Pour la présentation orale, le candidat est amené à s'appuyer sur des transparents, en nombre raisonnable et de qualité correcte et faciles à lire, évidemment. La rédaction de ces transparents sera l'occasion pour le candidat de montrer qu'il maîtrise bien son sujet et sait faire une présentation claire (c'est ce qu'il est censé avoir appris pendant sa première année de CPGE). C'est au candidat de faire comprendre au jury la qualité et l'intérêt du travail qu'il a effectué. Voilà un troisième point où l'encadrement par son professeur est important pour le candidat. Et pourtant, il reste trop de transparents peu lisibles, semblant avoir été faits au dernier moment et d'exposés soit trop rapides, soit trop hésitants ! Que peut faire le Professeur si le candidat prépare son exposé et ses transparents sur un banc juste avant l'épreuve ?

Dans la discussion il arrive souvent que les examinateurs demandent des précisions sur les conditions expérimentales d'une synthèse, d'une modélisation ou sur les conditions d'une visite. Il ne s'agit pas de remettre en question ce qui a été attesté par le Professeur sur la fiche synoptique mais de voir si l'étudiant s'est bien impliqué dans son travail et jusqu'à quel point il a maîtrisé tous les aspects de son sujet. Quelques photos peuvent d'ailleurs aider pour les précisions demandées.

En conclusion de cette partie, les examinateurs ont pu ainsi apprécier un bon nombre de travaux de grande qualité où les candidats ont montré leur esprit d'initiative, leur dynamisme, leur rigueur intellectuelle, leur maîtrise de ce qu'ils présentaient et mis en valeur leurs qualités d'expérimentateur ; à l'opposé, d'autres candidats semblent n'avoir travaillé que très peu !

On peut mentionner enfin que, à la sortie de l'épreuve, des candidats nous ont dit avoir été parfois surpris du rythme très rapide des questions/réponses. Pour un candidat qui maîtrise bien son sujet, cela ne doit pas poser de problème, et dans leur future carrière, cette aptitude à réagir rapidement leur sera précieuse.

#### Remarques concernant la partie D.

Les dossiers D, portaient, comme les années précédentes, sur une large gamme de sujets. Citons comme exemples :

- Photopiles solaires à colorant
- Pharmacodynamique du paracétamol
- Chromatographie
- Vers une nanomécanique moléculaire ?
- Le mélange
- Etude vibrationnelle de la mobilité protonique au sein du Nafion, électrolyte de choix pour piles à combustibles

Les dossiers proposés avaient des longueurs et des difficultés variables, tout en restant dans des limites raisonnables. Mais on peut rappeler aux candidats qu'ils ne doivent pas se décourager, comme on le voit parfois, quand le dossier leur semble "trop dur", ni traiter à la légère un dossier qui leur semble "facile". L'étude des notes montre que les examinateurs savent tenir compte de la difficulté variée des dossiers. En revanche, il apparaît effectivement que certains candidats ont tendance à baisser les bras devant la difficulté...

Ce que l'on attend du candidat, c'est une analyse critique du dossier. Le candidat n'est pas obligé de suivre le plan du dossier, ni les conseils qui lui sont donnés. Il n'est pas obligé d'être en accord (ni en désaccord) avec ce qui est présenté dans le dossier, ni d'avoir tout parfaitement compris (dans ce dernier cas, s'il ne sait pas répondre à une question, il ne doit pas hésiter à le dire). En revanche, on attend du candidat qu'il sache dégager les idées scientifiques de base contenues dans le texte, utiliser ses connaissances scientifiques mais aussi son sens du concret, pour replacer le problème dans un cadre plus général. Néanmoins, la grande majorité des élèves que nous avons « interviewés » à la sortie de l'épreuve ont indiqué avoir bénéficié d'une excellente préparation à cette partie D, et cela se voyait en général.

Ce rapport est sans doute un peu long ; il n'a pas repris certains points importants que le lecteur retrouvera dans les rapports des années précédentes, mais j'espère que les remarques et conseils qu'il contient, principalement issus des commentaires des examinateurs, seront utiles à ses lecteurs.

Je terminerai en mentionnant que certains examinateurs se plaignent de voir apparaître de plus en plus de fautes d'orthographe et de style de mots employés à la place d'autres (isotrope pour isotope, par exemple), ainsi hélas que de nombreuses fautes d'accord à l'oral, comme on peut en rencontrer maintenant dans certains médias !



## VIII. RAPPORT DE FRANCOIS KIEFER, RESPONSABLE PEDAGOGIQUE POUR LES SCIENCES INDUSTRIELLES

L'objet de cette partie du rapport est de commenter la manière dont les sciences industrielles sont traitées dans le cadre des TIPE. Ces commentaires sont complémentaires de ceux plus généraux faits par ailleurs dans ce rapport. Les conseils et les remarques qui y sont développées abondent et recourent pour la plupart ceux des éditions précédentes, que nous vous engageons à consulter. Ils sont organisés relativement à la partie C (TIPE préparé en Lycée), puis à la partie D (Analyse de Dossier Scientifique, préparée sur place).

L'analyse des résultats de la partie C de la session 2011 met en évidence une forte amélioration pour la filière PT, dans un contexte de stabilité en PSI et, hélas, en TSI toujours à la traîne.

L'amélioration des résultats en PT marque la fin d'une lente érosion des résultats dans cette filière. Elle tient à une amélioration globale des prestations. Elle n'est pas due à une augmentation du nombre des excellents travaux, qui dans l'amélioration générale se distinguent d'ailleurs moins.

Les conseils prodigués dans les précédents rapports y sont mieux suivis et portent leurs fruits. Une problématique motivante et réaliste, appuyée sur un support industriel propice au développement de valeur ajoutée, traitée de manière approfondie avec une maturation longue, et présentée clairement : voilà les ingrédients type d'un TIPE réussi, au cours duquel le candidat développera suivant un fil conducteur cohérent de l'initiative, de la logique d'action, et pourra faire preuve de rigueur scientifique.

*A contrario*, une problématique quelconque, traitée de manière superficielle au dernier moment, et présentée comme un catalogue des « figures imposées » de l'épreuve commune de TIPE : voilà les conditions réunies d'un échange avec le jury peu propice à la mise en valeur par le candidat de son potentiel au métier d'ingénieur ou de chercheur.

Rappelons que le développement de valeur ajoutée s'articule, pour l'étudiant, avec la découverte et l'appropriation de nouvelles connaissances. Si ce processus s'inscrit parfaitement dans une logique d'initiation à la recherche, il ne faut pas le confondre avec une découverte superficielle du monde de la recherche. Ce qui importe, c'est que l'étudiant découvre par lui-même de nouvelles connaissances, **relativement** à son niveau d'étude.

Or, les jurys ont constaté que, quelle que soit la filière, les candidats (ambitieux) qui ont bâti leur TIPE autour d'un travail et d'une expérience de laboratoire de recherche ne peuvent en général restituer que l'information générale qu'ils ont reçu à propos de ces travaux. Sans connaissance fine des enjeux, des problématiques, des moyens, des limites *etc.* liés à ces

travaux, qui souvent restent hors de leur portée. La description journalistique d'un travail de recherche n'est pas une initiation à la recherche par la mise en œuvre d'un processus de développement de connaissance.

Sur la forme, de bon niveau, peu de choses à dire. Les exposés sont structurés et chronométrés. Nous pouvons cependant suggérer aux candidats de systématiquement formaliser leur démarche de travail et, le cas échéant, leur contribution dans un groupe de projet, soit dans leurs transparents, soit sur leur fiche synoptique. C'est un bon moyen de formaliser à coup sûr leur logique de travail et leur valeur ajoutée.

Illustrer ses transparents avec des images spectaculaires récupérées sur des sites web, mais pas directement liées à la démarche du TIPE présenté, est une mauvaise idée pour « épater » le jury. C'est au contraire lui offrir l'opportunité de creuser des aspects connexes au TIPE effectué par le candidat, et que ce dernier n'a pas forcément traité. Mieux vaut se cantonner à des illustrations directes du travail.

La qualité d'impression des transparents laisse parfois à désirer : lisibilité, voire séchage (!), insuffisants. La généralisation en lycée du travail par vidéo-projection (matériellement impossible pour l'oral) est sans doute à l'origine de ce souci : le support transparent semble souvent édité à la dernière minute avec sont lot de surprises...

En ce qui concerne la partie D, les commentaires à faire au sujet des prestations des candidats varient peu par rapport à ceux formulés lors des précédentes sessions. Les résultats restent d'ailleurs assez stables avec là aussi une légère amélioration en filière PT.

Les candidats sont bien formés à la découverte de nouvelles connaissances. La plupart se cantonnent à un exposé de type résumé. La proportion de ceux qui tentent de suivre la ou les pistes de développement proposées dans le « travail suggéré au candidat » augmente néanmoins doucement. Surtout pour les sujets « scientifiques » en filière PSI, pas pour les sujets plus « technologiques ». Ceux qui proposent un développement complètement original restent rarissimes.

Même si les transparents réalisés en préparation sont parfois peu judicieux (recopiage inutile de figures, plutôt que structuration de développements originaux), les exposés sont presque toujours bien construits et bien menés. La piste de progrès se trouve plus du côté des réponses aux questions, parfois trop hâtives. Ce n'est pas la vitesse de réponse qui est évaluée, mais la réflexion sous-jacente.

Pour conclure, soulignons quand même la belle qualité d'ensemble de la préparation. Les jurys sont parfois admiratifs devant la qualité des TIPE présentés. Voire époustouflés par les prestations de certains candidats qui, en un temps très limité, parviennent à découvrir, assimiler et construire des développements sur des dossiers D scientifiquement et technologiquement conséquents.

[Exemple de sujet de mathématiques MP.pdf](#)

[Exemple de sujet d'informatique MP.pdf](#)

[Exemple de sujet de physique MP.docx](#)

[Exemple de sujet de physique MP, PC, PSI.pdf](#)

[Exemple de sujet de physique MP, PSI,PT.pdf](#)

[Exemple de sujet Sciences Industrielles PSI.pdf](#)

[Exemple de sujet Sciences Industrielles PT.pdf](#)

[Exemple de sujet Sciences Industrielles TSI.pdf](#)