

# Rapport annuel

**TIPE 2016-2017**

*« Le véritable enseignement n'est point de te parler mais de te conduire. »*

*Antoine de Saint Exupery - Ecrivain, Aviateur (1900 - 1944)*

## Table des matières

Le mot du Directeur _____	1
Introduction _____	2
Organisation pédagogique _____	3
Bilan Pédagogique _____	4
Positionnements thématiques _____	9
Travail de groupe _____	11
Bilan Technique et logistique _____	12
Gestion des candidats _____	15
Perception de l'épreuve _____	18
Conseils aux candidats _____	20
Visiteurs _____	24
Témoignage _____	27
Réunions Bilan _____	30
Annexes _____	31

*Session 2017 en chiffres*

*4 semaines de concours*

*16739 candidats*

*328 examinateurs*

*254 binômes d'examineurs constitués*

*368 réclamations candidats*

*136 entretiens candidats en situation particulière*

*123 interventions informatiques en salle*

*108 Visiteurs*

## Le mot du Directeur

---

### **Ces dernières années ...**

L'épreuve commune de TIPE a fêté ses 20 ans cette année. Elle est aujourd'hui bien ancrée dans le paysage des concours et sa contribution à la formation des candidats souhaitant intégrer une école d'ingénieurs n'est plus à démontrer. En 1997, le format de cette épreuve était précurseur, groupant une analyse de document scientifique (ADS) et un projet scientifique encadré à mener sur l'année dans le cadre du lycée. Depuis ces dernières années, dès le collège, puis au lycée, ce type d'épreuve a vu le jour. La nécessité de revoir le format de l'épreuve s'est imposé.

### **Nouveau format de la session 2017**

Après la dématérialisation de l'évaluation il y a 2 ans, cette année, il a été décidé de recentrer cette épreuve sur le seul TIPE, en supprimant l'ADS. La session 2017 a donc vu la mise en place d'un nouveau format. Des exigences nouvelles sont apparues dans le seul but d'amener les candidats à une meilleure appropriation de leur sujet et à se poser les bonnes questions relativement tôt. D'un autre côté, la remise d'une présentation au format numérique a permis de projeter directement en salle la présentation préparée par le candidat. La fin des « transparents » est donc bien réelle. Nous sommes conscient des efforts consentis par tous les intervenants les candidats, les professeurs, les examinateurs,

### **À venir pour la session 2018**

Dans ses grandes lignes le format reste inchangé hormis la disparition du Rapport. Ce dernier laisse la place à un Déroulé Opérationnel du TIPE qui en quelques points factuels permettra aux candidats de saisir en ligne les grandes étapes de son TIPE. Un logiciel anti-plagiat sera également déployé.

Xavier Carbonneau  
Directeur de l'Epreuve Commune de TIPE  
Prof. ISAE-Supaero  
15 octobre 2017

*« L'épreuve commune de TIPE n'est pas une épreuve de concours comme les autres. Elle permet aux candidats à l'entrée en école d'ingénieurs de mettre en application à haut niveau scientifique, au travers d'un projet de leur choix, des compétences disciplinaires acquises tout au long de leur formation. Nous devons mettre en place une méthodologie d'évaluation équitable et juste qui permet au candidat de démontrer la pertinence et la densité de son travail. Tout ce qui a été mis en place pour la session 2017 va dans ce sens »*

## Introduction

Le nouveau format de l'épreuve commune de TIPE a été défini par un groupe de travail où étaient représentés à la fois les écoles, les directions de concours et les membres de l'équipe pédagogique.

L'évaluation de cette épreuve est dorénavant constituée de deux parties :

- Une partie « **Livrables** » comportant 2 jalons, l'un dénommé MCOT – Mise en Cohérence du TIPE- et l'autre dénommé « Rapport », et qui sera, à partir de la session 2018, abandonné au profit du DOT, acronyme pour « Déroulé Opérationnel du TIPE ».
- Une partie « **Présentation** » destinée à être projetée au jury d'examineurs (30 min. de face-à-face, réparties en 15 min. d'exposé du candidat / 15 min. de dialogue).

Les livrables et la Présentation sont saisis en ligne ou téléversés sous forme électronique sur les serveurs du SCEI avec dates-limites (pour 2017 - 13 Mars pour MCOT, 13 Juin pour Rapport et Présentation).

Cette année, en plus du nouveau format d'épreuve, 2 innovations majeures ont été mises en place :

- Quelques semaines avant le début de l'épreuve, pour chaque filière, les examinateurs sont « binômés » (ou « appairés ») en sorte que les champs de compétences de l'ensemble des binômes soient globalement les plus larges possibles.
- En cours de session, le candidat admissible, lorsqu'il fait son « accueil », est affecté à un horaire de passage puis à un binôme d'examineurs. Cette affectation est optimisée par un programme qui lie de façon globalement optimale les compétences des examinateurs et les positionnements thématiques choisis par le candidat.

Ces appairages et ces affectations ont donné pleine satisfaction, notamment en informatique, où désormais, il y a dans toutes les filières des binômes d'examineurs qui ont de très bonnes compétences dans ce domaine.

## Organisation pédagogique

Le Comité Pédagogique est composé :

- D'un Directeur – Xavier Carbonneau
- De quatre Responsables Pédagogiques (RP), chacun en charge d'une **filière**
  - o Silvère Barrat PC
  - o Jean-Marie Becker MP
  - o Hugues Delorme PSI
  - o Olivier Gehan PT/TSI
- D'une Secrétaire dédiée - Claire Leblond

Durant l'épreuve ce Comité Pédagogique est assisté par une équipe de 6 Responsables Pédagogiques Adjointes (RPA) qui sont choisis sur plusieurs critères, notamment leur champ de compétences au-delà des standards habituels, leur expérience en tant qu'examineurs et donc une connaissance approfondie de l'épreuve. Ils œuvrent chacun une semaine et sont en charge d'une **discipline** : Chimie, Mathématiques, Informatique, Physique (\*2), Sciences Industrielles, avec, depuis cette année, une caractéristique « trans-filières » (par exemple, le RPA informatique dépasse le cadre de la filière MP). Leur rôle est central dans la coordination des examinateurs vis-à-vis de la manière d'interroger et assurent ainsi une stricte équité de traitement des candidats quelles que soient leur filière ou leur sujet de TIPE. Les RPA ont réalisé plus de 500 visites assistant généralement à 2 présentations avec le même binôme d'examineurs, dont près de 300 hors de leurs filières d'ancrage notamment pour la Chimie, les Mathématiques et les Sciences Industrielles. Les RPA ont également contribué à l'accompagnement des visiteurs.

Durant l'épreuve, le secrétariat général, placé sous la responsabilité de la secrétaire de l'épreuve, comprend 3 équipes de vacataires, tous étudiants en écoles d'ingénieurs ou à l'université. Une première dédiée aux missions proprement dites de secrétariat, une seconde au support technique et informatique, et enfin une dernière à l'accueil et au guidage des étudiants.

## Bilan Pédagogique

Une bonne stabilité est notée en MP alors que les moyennes sont en légère hausse en filières PC et PSI pour des écarts-types quasiment identiques. Par contre, une baisse de la moyenne et une augmentation de l'écart-type est à noter pour les filières PT et TSI.

Il est difficile de tirer des conclusions pour les candidats TPC au vu du petit nombre, cependant on ne peut que se féliciter de la moyenne en hausse de 0,6 point.

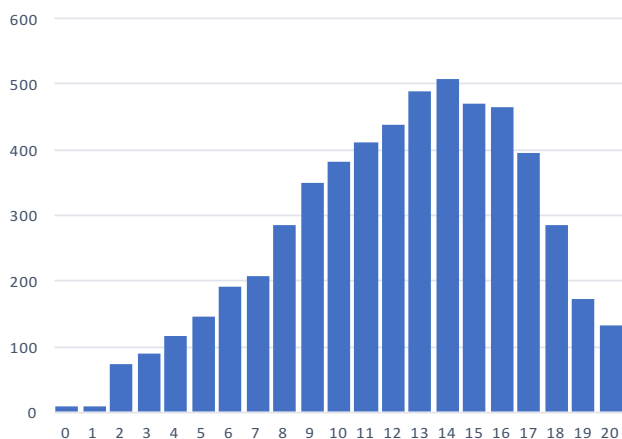
Le tableau ci-dessous synthétise les moyennes, écarts-types et nombre de candidats pour la session 2017 par rapport aux précédentes :

Filière	Moyenne		E-Type		Nb candidats		
	2016	2017	2016	2017	2015	2016	2017
MP	11.81	11.82	4.22	4.27	5490	5530	5618
PC	11.42	11.73	3.81	3.87	4143	4312	4330
PSI	11.49	11.59	3.96	3.97	4034	4257	4353
PT	11.76	11.22	3.75	4.25	1627	1747	1795
TPC	10.16	10.75	3.47	2.98	36	45	32
TSI	10.13	10.04	4.35	4.68	480	544	611
					15810	16435	16739

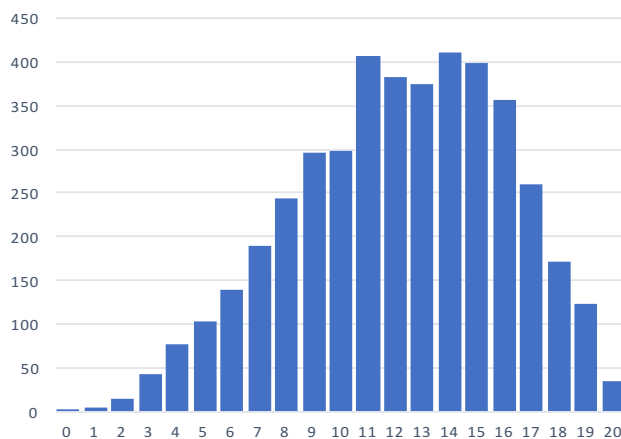
Le nombre de candidats admissibles, et donc accueillis, est en constante augmentation ces dernières années. Cette année 16739 candidats ont été évalués par 328 examinateurs repartis en 65 binômes en moyenne pour chacune des 4 semaines de concours.

Afin de donner une image plus précise de la répartition des notes par filière, des histogrammes sont proposés ci-après. Ils traduisent le sentiment général des examinateurs qui témoignent d'une meilleure densité scientifique des projets et une meilleure appropriation et prise de recul des candidats.

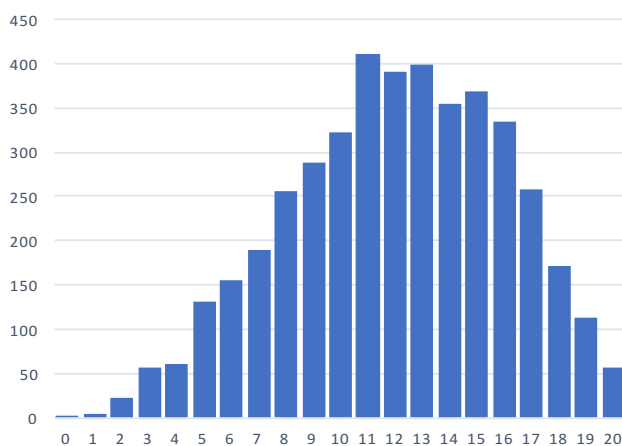
MP



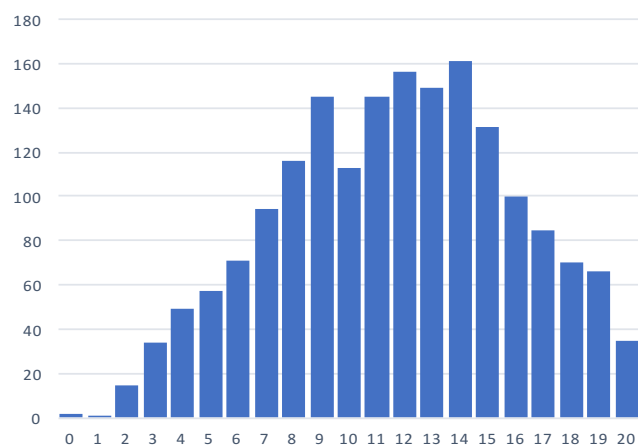
PC



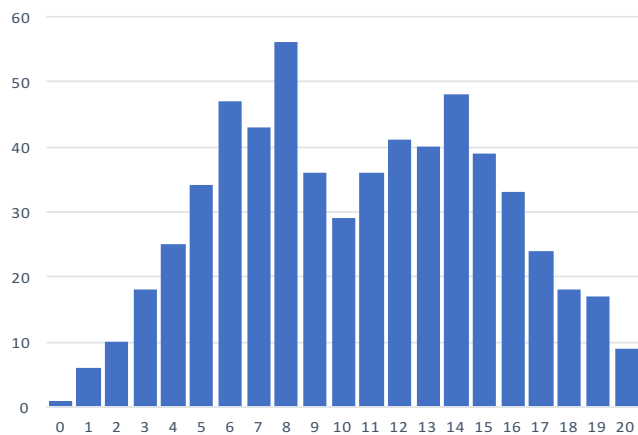
PSI



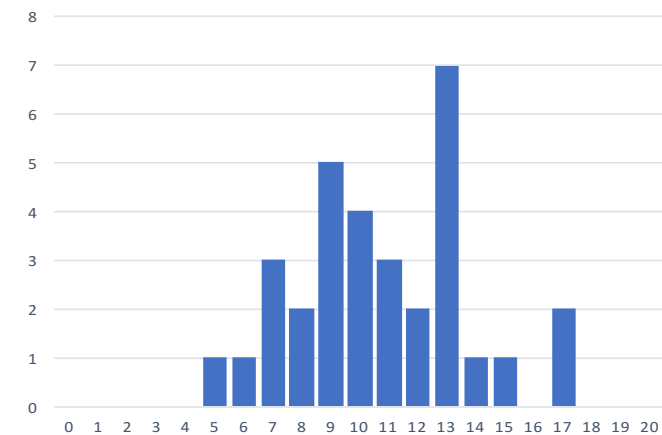
!"



TSI



TPC



*« Une compétence est un savoir agir complexe prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources externes et internes à l'intérieur d'une famille de situations. »*

*Jacques Tardif*

*Professeur émérite de l'Université de Sherbrooke (Canada) et spécialiste de la pédagogie universitaire.*

## **Rappel sur les critères d'évaluation publiés en 2015**

Depuis la session 2015, l'évaluation en compétences a été mise en place, basée sur les référentiels de compétences européen EURACE et français de la Commission du Titre d'Ingénieur.

Cette évaluation s'effectue à partir de sept critères, dont six regroupent les éléments d'évaluation des compétences attendues à l'issue de la préparation de l'épreuve TIPE. Ils sont organisés en deux blocs de trois critères chacun : « Potentiel scientifique » et « Démarche scientifique ». Ces six critères sont :

### **Potentiel scientifique :**

Pertinence scientifique  
Capacité à apprendre  
Ouverture

### **Démarche scientifique :**

Questionnement scientifique  
Résolution d'un problème  
Communication

### **Valorisation spécifique**

Enfin, le septième critère est réservé à la valorisation spécifique, qui peut être associée, par exemple, à l'originalité du sujet traité, la prise de risques, des points forts particuliers...

Ces six critères sont repris en détail ci-après.

### **Pertinence scientifique**

Le candidat est responsable du niveau scientifique des travaux qu'il présente. Les examinateurs attendent du candidat :

- qu'il place son travail de TIPE au niveau CPGE ;
- qu'il interprète les concepts, propriétés ou formules utilisées (faire le lien entre la modélisation et l'observation) ;
- et qu'il puisse justifier les pratiques d'ingénierie auxquelles il fait référence (connaître et expliquer leurs conditions d'utilisation).



Les examinateurs sont parfaitement conscients qu'ils n'évaluent pas un master, une thèse ou une agrégation. Les connaissances scientifiques en tant que telles sont évaluées par les autres épreuves, écrites et orales du concours. Ils relèveront certes les lacunes sur les bases scientifiques, mais ne mobiliseront pas de temps de discussion pour en évaluer l'étendue. Une grande attention sera en revanche portée à la compréhension des termes cités, à la rigueur des définitions énoncées, à la précision des résultats, à la maîtrise des ordres de grandeur et des unités ...

### **Appropriation, Assimilation**

Les compétences acquises à la fois par la nature active de la pédagogie mise en œuvre au cours du TIPE (projet) et par les approches documentaires qu'ils incluent, rendent le candidat capable de présenter (résumé, synthèse), s'approprier (identification de la problématique et des nouvelles connaissances), analyser (repérer les idées forces, relier les éléments présentés), exploiter (sélectionner des informations, développer des aspects pertinents).

### **Ouverture**

La curiosité intellectuelle et l'ouverture d'esprit doivent permettre au futur ingénieur :

- de décloisonner les disciplines ou de varier les points de vue ; par exemple en confrontant les approches du mathématicien, du physicien, du chimiste, de l'expert en Sciences Industrielles, voire du géologue, du biologiste, ... ou encore les approches théoriques et expérimentales, mathématiques et applicatives, les exigences clients / les performances simulées et les performances réelles d'un système technique...
- de situer le travail présenté dans des contextes sociaux, économiques, environnementaux ou historiques.

Mais rappelons que les sujets choisis par les candidats pour l'épreuve TIPE restent ancrés sur une ou plusieurs disciplines de rattachement de la filière concernée.

### **Démarche Scientifique**

Ce groupe de 3 critères évalue les compétences nécessaires pour mener la démarche scientifique exposée par le candidat.

### Questionnement scientifique

Le TIPE est un entraînement à la démarche scientifique ou technologique. Le candidat doit être capable d'inscrire son travail ou de situer le dossier dans le cycle suivant, en faisant preuve d'initiative, d'esprit critique et de rigueur de raisonnement à chaque étape :

Il est de sa responsabilité de pondérer l'importance de chaque étape, en veillant cependant, avec l'appui de son encadrement, à démontrer son aptitude à parcourir le cycle.

La notion « d'enquête scientifique » recouvre des activités telles que :

- collecter et analyser des informations,
- identifier, poser des problèmes en situation concrète,
- mettre en place et mener, en conservant une démarche scientifique rigoureuse et en faisant preuve de créativité, un modèle, une simulation ou une expérience, ...

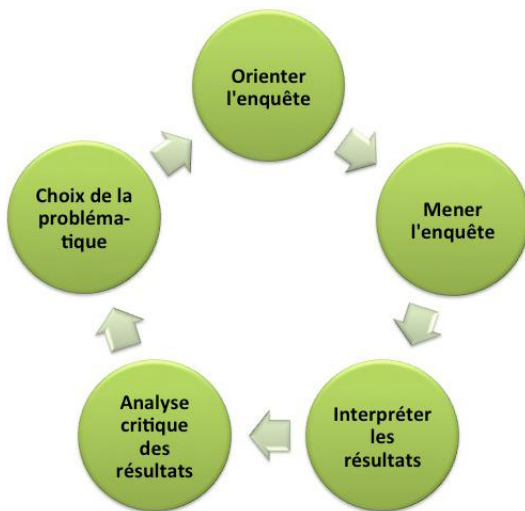
### Résolution de problèmes

En menant une « enquête scientifique », l'analyse progressive de la problématique doit faire émerger des problèmes dont les objectifs sont précis et dont la résolution est à la portée du candidat. Il est alors attendu que ce dernier démontre sa capacité à agir concrètement, avec rigueur, en choisissant une méthode de résolution et en l'appliquant.

### Communication

Au travers d'un exposé clair et structuré, puis d'une discussion, le candidat synthétise à la fois sa démarche, ses raisonnements, ses résultats et précise sa contribution personnelle.

L'aptitude à l'écoute des questions posées et au dialogue constructif et progressif permettra de valoriser les compétences acquises.



## Positionnements thématiques

Chaque binôme d'examineurs est constitué par deux spécialistes des disciplines d'ancrage de la filière concernée.

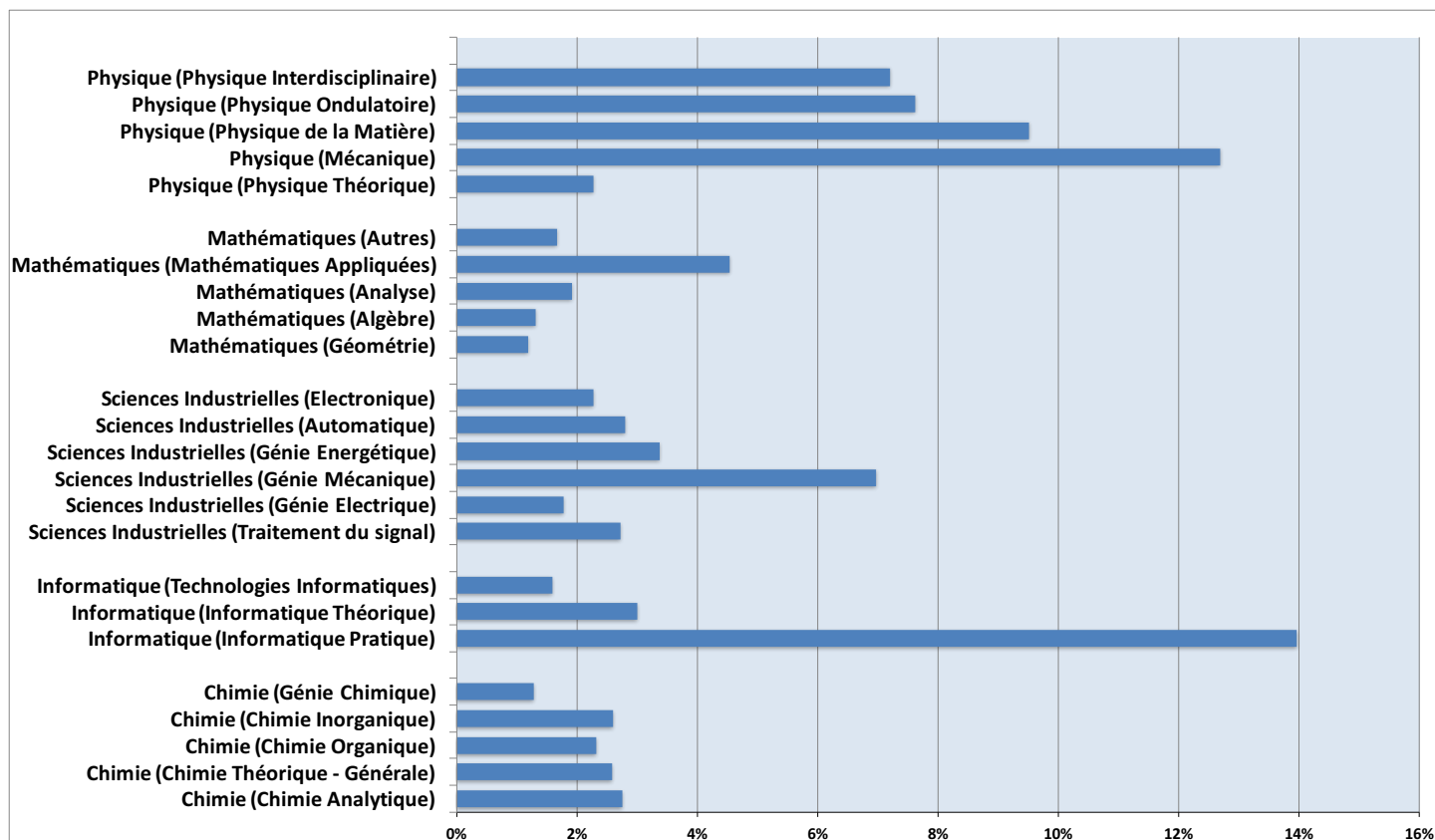
Les binômes en PT-TSI sont composés d'un spécialiste de Génie Electrique associé à un spécialiste de Génie Mécanique.

Les positionnements thématiques ont été introduits cette année avec un double objectif. Le premier est de constituer des binômes d'examineurs les plus équilibrés possibles au sein d'une filière, notamment avec une vision précise des compétences de chaque examinateur sur un champ multidisciplinaire complet. Le second est que l'évaluation du candidat soit réalisée par un binôme d'examineurs à même d'apprécier au plus juste la pertinence et la densité de son travail.

Ainsi, chaque examinateur, lors de son inscription, estime son niveau de compétence sur chacun des 24 positionnements thématiques sur un format de classification dérivée du référentiel européen emputé des niveaux d'expertise, non souhaités pour l'épreuve.

Chaque candidat, de son côté, choisit entre 1 et 3 positionnements thématiques afin de situer son TIPE. Ces informations sont connues dès le terme de la phase 2 (MCOT) permettant à l'équipe pédagogique d'organiser les grandes masses quant au recrutement des examinateurs.

Les tracés ci-dessous représentent l'occurrence des positionnements thématiques tout d'abord globalement puis par filière. On notera sur le premier schéma l'importance des positionnements thématiques *informatique pratique* et *mécanique*.



SESSION 2017 Filière MP

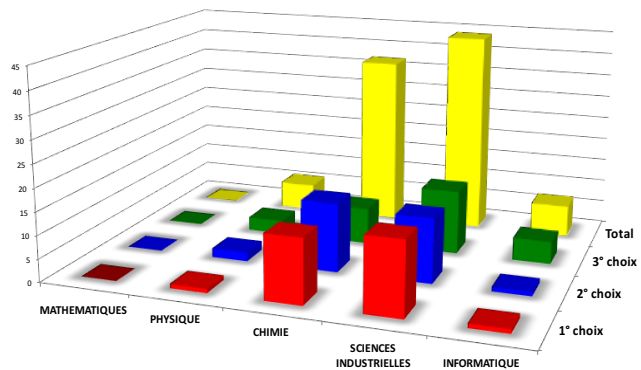
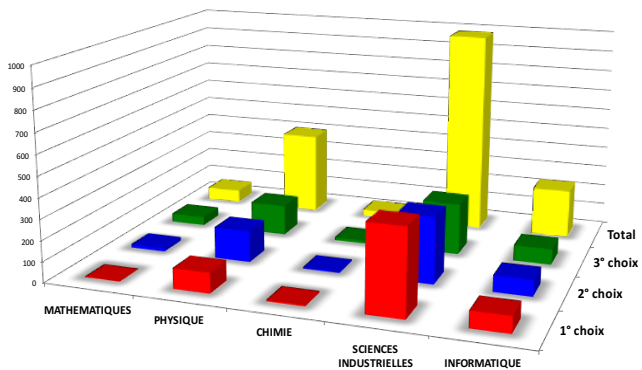
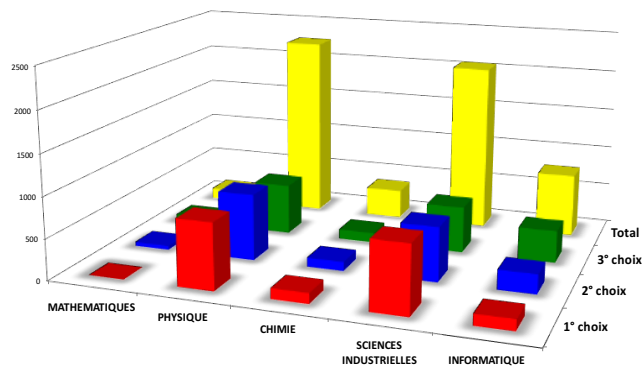
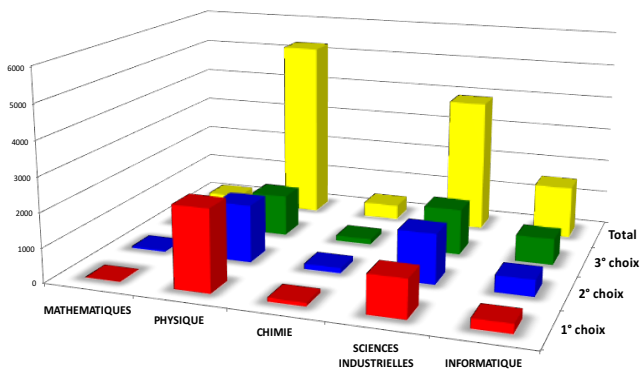
SESSION 2017 Filière PC

SESSION 2017 Filière PSI

SESSION 2017 Filière PT

SESSION 2017 Filière TSI

SESSION 2017 Filière TPC



## Travail de groupe

*16739 candidats*

*6040 monômes*

*3921 binômes*

*853 trinômes*

*72 quadrinômes*

*2 pentanômes*

Le travail en groupe doit être l'occasion d'entreprendre un travail plus ambitieux que le candidat aurait pu réaliser tout seul. Les objectifs doivent être complémentaires et différenciés. Il est accepté qu'une partie du travail soit faite en commun. Il faudra cependant dégager une partie individuelle pour chacun des membres du groupe. Si le travail en binôme est facilement gérable au niveau CPGE de par l'expérience des candidats, il n'en est pas de même pour des groupes à 3, 4 ou 5 candidats. En effet, la gestion d'un projet sur la durée avec la rigueur que cela impose est souvent un écueil pour les étudiants dont ce format est la première expérience en la matière d'une part, mais aussi pour être capable de défendre seul devant deux examinateurs sa contribution tout en assimilant le travail d'ensemble. De plus, la constitution de groupes au-delà du binôme conduit rarement à un travail équilibré entre membres du groupe. Avec le changement du format de l'épreuve, un travail plus efficace et plus équilibré a été observé par les examinateurs quelle que soit la filière. Les efforts des candidats doivent être maintenus en ce sens. Malgré les difficultés que peuvent rencontrer les candidats faisant des expériences, la disponibilité des locaux ou toute autre contrainte, il a été noté un progrès chez une grande majorité des candidats.

### Écarts de notes

Les écarts de notes entre les membres d'un même groupe ont fait l'objet d'un suivi particulier. L'équipe pédagogique a analysé tous les écarts supérieurs à 5 points pour l'ensemble des groupes. Ce qu'il se dégage, dans un grand nombre de cas, et ceci particulièrement pour les trinômes, est que seul l'un des membres a été moteur et a compris plus ou moins la totalité de la problématique ; les deux autres membres ont été plus 'suiveurs', et ce qui se traduit par de nombreuses incompréhensions sur certains points clés de la présentation et même du travail réalisé.

Le suivi des binômes a été fait par une nouvelle procédure spécifique. Ainsi, l'analyse qui a porté sur les binômes de candidats interrogés par le même binôme d'examineurs (ce qui correspond à environ 20 % des cas) à qui il a été demandé des informations circonstanciées expliquant factuellement des écarts parfois considérables, qui ne sauraient s'expliquer par la seule meilleure « prestation » (au sens de brio) de l'un des candidats par rapport à l'autre. Tous ces écarts ont été justifiés et ne sauraient prêter à interprétations.

---

## Bilan Technique et logistique

---

### Locaux

La localisation est inchangée : IUT Paris Descartes, 143 Av. de Versailles Paris (16<sup>ième</sup>). Suite à négociations, toutes les salles d'interrogations sont maintenant équipées d'un PC résident et d'un vidéoprojecteur connecté. L'équipe informatique de l'IUT a collaboré avec l'équipe informatique du SCEI<sup>1</sup> pour le déploiement de la solution informatique nouvelle. Mention doit être faite de l'excellente collaboration du personnel de l'IUT d'une part via un support constant des équipes informatiques en collaboration avec la cellule informatique TIPE sur site, et d'autre part au travers de la procédure d'accès au site par une première vérification de la convocation des candidats et l'orientation à l'entrée des bâtiments.

### Remarques sur les téléversements

La très grande majorité des téléversements (au format pdf) s'est effectuée sans aucun problème.

Cependant, un certain nombre d'erreurs de téléversements ont été corrigées en amont de l'épreuve (signalés par mail authentifié SCEI) par la secrétaire de l'épreuve et son équipe. Dans certains cas, ces corrections ont été effectuées le jour même du passage du candidat, malgré toutes les contraintes logistique que cela implique.

Parmi les erreurs les plus courantes, l'interversion dans le téléversement du rapport et de la présentation ; d'autres fois, on a constaté le téléversement du même fichier (deux fois le rapport ou deux fois la présentation).

---

<sup>1</sup> SCEI : Service des Concours d'entrée en École d'Ingénieurs

On notera également que les téléchargements dans les dernières heures (bien souvent ce fut les dernières minutes) avant la fermeture du serveur l'ont quasiment saturé.

Dans quelques cas, certains fichiers téléversés n'étaient pas lisibles. Il est rappelé que les documents téléversés peuvent (et doivent) être visionnés pour vérifier leur lisibilité notamment. Dans chacune de ces situations, les fichiers corrompus ont été analysés par l'équipe informatique.

Comme il s'agissait d'une première année dans le nouveau format, les consignes générales données par la direction de l'épreuve étaient dans le sens d'une bienveillance continue. Ces consignes étaient valables

- au niveau de l'équipe d'accueil, où des candidats n'ayant pas chargé par exemple leur présentation pour des raisons diverses étaient admis à l'épreuve, systématiquement après un entretien, généralement fait par un Responsable Pédagogique (voir paragraphe « candidats ayant eu un entretien ») ;
- au niveau des binômes d'examineurs qui avaient reçu différentes consignes dont celle de faire faire rapidement dérouler la présentation par le candidat pour être sûr qu'il s'agissait de la toute dernière version. Certains candidats en effet se sont aperçus à cette occasion qu'il y avait un problème de version (l'erreur incombant semble-t-il le plus souvent à l'étudiant).

### **Aspects informatiques**

En 2015, une étape très importante avait été franchie avec la mise en place d'un mode d'évaluation en rupture principalement sur deux aspects :

- méthodologique : évaluation en compétences,
- numérique : évaluation sur tablettes couplées (une tablette par membre du jury) et l'introduction d'un système d'aide à la décision.

En cette session 2017, un nouveau pas significatif a été franchi avec le téléversement des différents documents, dont les supports de présentation, sous forme électronique sur les serveurs du SCEI. Depuis des années, il était demandé de trouver une alternative aux présentations par transparents et rétroprojecteurs ; la réflexion menée a montré que la seule solution présentant toutes les caractéristiques de sécurité consistait à centraliser toutes les présentations sur un serveur unique du SCEI; l'alternative consistant en l'apport par chaque étudiant de son fichier électronique sur clé USB a été très tôt écartée car présentant trop d'aléas.

De plus, pour les candidats, le fait d'avoir une même date de remise de leur présentation les place ainsi tous sur un pied d'égalité.

La mise en place de cette informatisation s'est déroulée de manière remarquable : à la première heure d'interrogation de l'épreuve 2017, chacun des candidats présents devant l'un des 65 jurys trouvait dans sa salle d'interrogation sa présentation, prête à l'emploi.



---

## Gestion des candidats

---

La phase appelée « accueil candidat » est le moment où le candidat connaît son heure exacte de convocation pour son épreuve TIPE. Dans les 48 heures qui précèdent la date qui lui a été communiquée lors des admissibilités, le candidat doit ainsi confirmer sa participation à l'épreuve. L'heure limite est 16h la veille de son jour de convocation. Les procédures visant à préparer la journée du lendemain sont alors exécutées et impliquent l'ensemble du comité pédagogique et du secrétariat.

### Candidats non accueillis

Une part non négligeable de candidats souhaitant participer à l'épreuve de TIPE oublie de satisfaire aux exigences de cette phase d'accueil. Une ligne téléphonique permet tout de même de prendre en compte leur souhait. Mais nous ne pouvons que regretter, bien que cette procédure soit standard sur l'ensemble des épreuves, que ce nombre soit au-delà de la centaine. Le comité pédagogique met tout en œuvre pour que ces candidats puissent passer leur oral. Mais les journées et la disponibilité des examinateurs ne sont pas extensibles à souhait. Le candidat doit donc se présenter au premier appel de la journée et ne pourra effectivement passer son oral que si un créneau horaire et un binôme d'examineurs compatible avec son projet sont disponibles. Nous attirons l'attention sur le fait que, malgré nos efforts, il existe un risque réel que le candidat ne puisse bénéficier d'un créneau de passage. Il devra ainsi se présenter le lendemain et réitérer cette attente.

### Candidats ayant passé un entretien

Certaines conditions amènent le Directeur ou un Responsable Pédagogique à s'entretenir avec le candidat avant son passage devant les examinateurs. Cet entretien a pour but d'éclaircir quelques points techniques qui ont alerté le Comité Pédagogique. Il est précisé que les examinateurs ne sont pas informés de la présence ou non d'un entretien préalable, encore moins de sa teneur. Les principaux facteurs motivants ces entretiens sont les suivants.

- **Défauts de téléchargements (34 candidats)** : les candidats auxquels il manquait des livrables et/ou la présentation. Était-ce le résultat d'un échec de téléversement ? Dans la plupart des cas, il n'en était rien : il s'agissait de candidats qui, soient avaient dépassé l'une des deux dates limites, soit, le

plus souvent, avaient adopté la stratégie de ne pas travailler du tout l'épreuve TIPE. En plus de ces candidats, les jurys ont vu quelques candidats qui avaient téléversé, en guise de Présentation, des supports vierges avec, pour seule écriture, le titre de leur « travail ». Il n'est pas utile de préciser que cette stratégie est un très mauvais calcul...

- **Candidats libres (57 candidats)** : sous cette appellation, on désigne des candidats ayant fait la première et la deuxième année de CPGE, ayant ou non passé des épreuves de concours, et se présentant l'année suivante, après avoir passé une année par exemple dans une école d'ingénieurs ou encore à l'Université. Ils n'ont alors pas de lycée de rattachement et par voie de conséquence pas de professeur référent.
- **Refus de validation ou non-validation (49 candidats)** : ne sont concernés ici que les candidats dont le professeur référent a refusé la validation ou pour lesquels le processus de validation n'avait pas été mené à son terme. Ces cas sont généralement motivés par le fait de candidats ayant particulièrement peu travaillé leur TIPE, voire pas du tout.

Au final, ce sont 136 entretiens qui se ont été menés par le Comité Pédagogique.

### Zéros attribués

Pour certains candidats n'ayant pas respecté le cahier des charges de cette épreuve commune de TIPE, le Directeur, au vu d'un éventuel entretien, des livrables, de tous les éléments relatifs à son évaluation, d'un entretien avec les examinateurs a posteriori, après avoir pris l'avis des Responsables Pédagogiques, propose au Comité de Pilotage d'attribuer la note zéro. Cette proposition est votée lors du Jury au terme de la session. Cette année 13 candidats ont été concernés par cette décision.

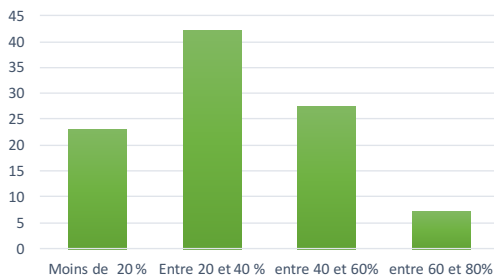
### Réclamations

Comme mentionné dans la notice des concours, toutes les réclamations portant sur le déroulement de l'épreuve doivent être effectuées par écrit et par le candidat concerné, de préférence immédiatement après son passage, à défaut dans les 48h. Ce courrier devra être remis au secrétariat, à un membre du comité pédagogique ou envoyé via la messagerie SCEI et adressé au Directeur de l'épreuve. En dehors de ce délai toute réclamation sera jugée non recevable.

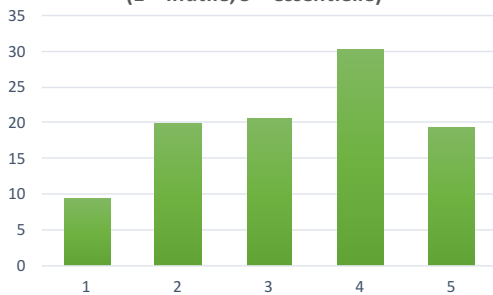
Après la publication des résultats définitifs, le candidat a la possibilité de demander par écrit qu'il soit procédé à une vérification de report de note pouvant déboucher sur une demande de rapport. Cette année le secrétariat TIPE a enregistré et traité 8 réclamations déposées sur site, 368 demandes de vérifications qui ont débouché sur 47 rapports.

## Perception de l'épreuve

Par rapport à l'ensemble du temps consacré au TIPE en général, quel % de votre temps avez-vous consacré aux livrables ?



Comment jugez-vous l'aide apportée par votre professeur référent (1 = inutile, 5 = essentielle)



### Perception des candidats

Les conditions de passage de l'épreuve dans le nouveau format occasionnent moins de stress chez les candidats qui peuvent se concentrer uniquement sur leur TIPE :

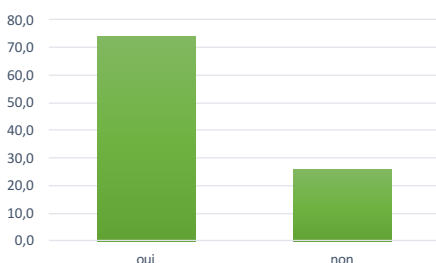
- une unique présentation (au lieu de 2 dont une préparée en loge) ;
- une présentation numérisée « prête à l'emploi » lorsque les candidats arrivent en salle ;
- une séquence de 15 mn de présentation et 15mn de discussion avec les examinateurs permet de présenter plus sereinement les différentes facettes du projet ;
- une présence sur le site qui n'excède pas 1h30 alors qu'il était de près de 4h00 auparavant.

Une enquête sur plus de 500 candidats à la sortie de l'épreuve a été réalisée. Elle fait l'objet d'un chapitre spécifique.

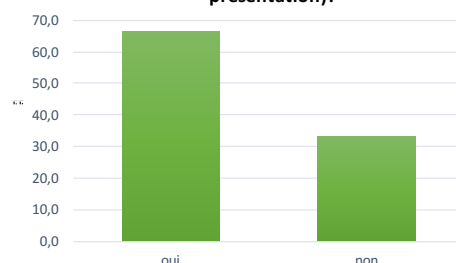
### Sondage candidats

Un sondage sur plus de 500 candidats a été réalisé sur un échantillon équilibré tant sur les filières que dans la représentativité du travail en groupe. Les objectifs en étaient multiples. Tout d'abord, cerner plus clairement quelle avait été la méthodologie de travail des candidats, analyser les différences entre les filières. Puis leur ressenti du déroulement de l'épreuve, avoir leur perception de leur interaction avec les examinateurs. Avoir leur avis sur l'interface SCEI quant aux saisies en ligne et dépôts des livrables. Et plus globalement leur avis général sur

La discussion avec le jury vous a-t-elle permis d'entrevoir les éléments de votre travail à améliorer ?



La discussion avec le jury vous a-t-elle permis de présenter l'ensemble des facettes de votre travail (en complément à votre présentation) ?



l'épreuve via des questions plus ouvertes et des champs d'expression libres. Ces sondages ont été réalisés sur tablettes. Les réponses, dans leur intégralité, ne seront pas présentées ici, mais leur

exploitation est pour le comité pédagogique une composante importante de notre démarche constante d'amélioration.

### Perception des examinateurs

Les examinateurs considèrent unanimement que la nouvelle formule leur donne de meilleures conditions pour interroger les candidats :

- L'affectation préférentielle des candidats selon les compétences du binôme d'examineurs s'est avérée extrêmement efficace. Il reste, des problèmes de « réglage » de l'algorithme qui a tendance à surspécialiser quelques binômes d'examineurs dans certains domaines. Précisons que cette surspécialisation n'est pas préjudiciable à une notation objective des candidats.
- Dans l'ancienne version de l'épreuve TIPE, les examinateurs avaient à assimiler deux dossiers « ADS. », chacun d'une douzaine de pages, et sur lesquels ils devaient dresser une liste de questions avant de rencontrer le premier candidat, tout ceci dans un intervalle de temps très limité. Cette suppression de la partie ADS, que certains avaient vécu comme l'amputation d'un des piliers de l'épreuve, n'est maintenant plus remise en cause. L'avis général des examinateurs est que la nouvelle version permet de bien cerner la quasi-totalité des aspects du travail du candidat.

---

## Conseils aux candidats

---

### Le thème 2017 et le thème 2018

Les sujets 2017 ont rarement été à contre-courant du thème de l'année « Optimalité : choix, contraintes, hasard ». Soit spontanément, soit sur demande, les candidats, ont été à même de montrer l'adéquation au thème. Ceci est une demande stricte quant au choix du sujet.

Rappelons que le thème de l'année 2017-2018 est « Milieux : interaction, interfaces, homogénéité, ruptures ». Nous recommandons aux candidats d'être rigoureux quant au respect de cette consigne.

### Conseils aux candidats

Ces conseils sont à la fois techniques et méthodologiques.

- **Ne pas attendre la dernière limite** pour téléverser ces fichiers. Cette année, bon nombre de candidats ont rencontrés des difficultés suite à une erreur de téléversement, une différence d'horloge interne entre les serveurs et son propre ordinateur, l'encombrement du réseau ou une coupure internet.
- **Vérifier systématiquement les téléversements.** Nombre de documents téléversés qui n'avaient rien à voir avec les livrables du candidats. Il y a également eu beaucoup d'inversion de documents entre le rapport et les supports de présentation, voire deux rapports, ou deux supports de présentation.
- **Numéroter les diapositives.** Ceci est indispensable pour faciliter et dynamiser la discussion avec les examinateurs.
- **Ne pas mentionner le nom du lycée.** En effet, cette précision n'amène rien à la qualité de la prestation du candidat.
- **Par contre mentionner sa spécialité.** Par exemple spécialité « Informatique » en MP.
- Etre très précis dans les **Positionnements Thématiques** (Pos.Th.). Il a été constaté que généralement le premier était le plus dimensionnat quant à la description des thèmes abordés dans le TIPE. Si par exemple le Pos.Th. principal est « physique ondulatoire », il n'est pas nécessaire de mettre « mathématiques-analyse ». Un autre exemple : ne pas mentionner « Informatique » (dans l'une de ses 3 désinences) en tant que 3<sup>ième</sup> Pos.Th. pour un programme de tracé de courbes. Par ailleurs, il n'est pas obligatoire de donner trois Pos.Th. : deux d'entre eux suffisent bien souvent, voire un seul dans certains cas extrêmes.

- Dans le cas d'un **travail de groupe**, mentionner explicitement, dans la MCOT, et dans la présentation, ce qui relève du travail en commun et ce qui relève de la partie développée en propre ; ne pas attendre que le jury le demande.
- **L'inscription dans le thème** doit être mentionnée. Cette exigence a été très bien suivie d'une manière générale cette année. Souhaitons qu'il en soit de même lors de la prochaine session.
- Lorsque le TIPE comporte un **programme informatique**, il est **OBLIGATOIRE** d'apporter les listings sur papier et les donner aux examinateurs dès le début de l'interrogation. S'attendre à être interrogé sur certains points du programme. Il est déconseillé d'inclure des listings dans les diapositives de présentation, seuls de courts extraits indispensables à la compréhension générale peuvent y figurer et le candidat doit être prêt à expliquer en quoi cet extrait est important.
- Il est possible de donner aux examinateurs **d'autres documents papier**, mais ceux-ci ne sont en aucun cas tenus de les prendre en compte pour l'évaluation. Ces documents peuvent servir à étayer une réponse ou donner un autre éclairage à un point souligné lors de la présentation.
- **Aucune information numérisée**, sur quelque support que ce soit (clé USB, disque dur USB, téléphone, ordinateur...) ne sera acceptée.
- Pour les TIPE très pointus scientifiquement, ou techniquement, souvent réalisés avec le support d'une entreprise ou d'un labo de recherche, le candidat veillera à ce que sa présentation ne soit **pas une présentation d'expert**. Les examinateurs compétents mais volontairement non choisis pour leur niveau d'expertise dans un domaine donné.

### Retour des examinateurs (non exhaustif...)

- **S'approprier** son sujet, bien formuler le problème.
- Mettre en avant la **méthodologie**, les **résultats**.
- Souligner sa **propre plus-value**.
- **Maitriser** ce dont on parle, **hypothèses** de travail choisies.
- Ne pas confondre contact industriel et **tourisme industriel**.
- Se **questionner** - Par exemple on peut beaucoup apprendre d'une expérience qui a échoué.
- **Soigner la forme** (légendes, taille police, nombre de planches, numéros diapositives...).
- Ne pas négliger les **incertitudes expérimentales** et connaissance des **appareils de mesure** utilisés.
- Faire preuve de **rigueur** et de **précision** (ordres de grandeur, unités, argumentation logique...).

- **Répéter** devant un public critique, possiblement un candide du sujet.

### Conseils généraux sur le choix du sujet

Comme les autres années, on a pu voir des TIPE étonnants toutes filières confondues. Il n'y a pas une recette unique pour un TIPE réussi. Mais les ingrédients sont souvent les mêmes.

- Une **problématique** progressivement étayée/nourrie par une recherche bibliographique, ce qui débouche naturellement sur la fiche MCOT, qui est en quelque sorte le document fondateur de votre TIPE.
- Un **travail** avec – autant que possible - des allers-retours entre théorie et expérience (ou, l'équivalent d'une expérience qui est par exemple une programmation informatique pouvant prendre l'aspect d'une résolution numérique). Ce travail, qui comporte des avancées, des interrogations (demi-succès, limitations), mais aussi des échecs (qu'il convient d'analyser et – autant que possible – de ne pas passer sous silence). Les moments et/ou séquences marquant(e)s de votre TIPE seront désormais à consigner dans le Déroulé Opérationnel du TIPE (DOT - nouveauté session 2018). Ces faits marquants permettent d'informer les examinateurs sur un certain nombre de points/séquences dimensionnat(e)s du TIPE, sans qu'il s'agisse d'une réplique du plan de la présentation, bien au contraire.
- La **présentation** doit avoir un caractère relativement « lissé » sans exagérer dans ce sens ; il est bon qu'elle ne prenne pas pour autant l'aspect d'un cours impersonnel : on doit en particulier y retrouver une certaine personnalisation, une certaine fraîcheur de découverte.

Précisons que le choix d'une problématique peut résulter d'un long processus de cheminement.

Il est important de se poser de vraies questions, si possible motivées par la pratique, mais pas seulement. On peut considérer a contrario que partir d'un algorithme (du type de ceux qui sont présentés en IPT) que l'on « fait tourner » (sic) et auquel on trouve une vague application n'est pas dans l'esprit de l'épreuve.

D'un point de vue pragmatique, voici quelques mots-clés que le candidat s'attachera à faire siens. Concernant le TIPE :

- il doit être choisi au plus **tôt**
- il se veut **motivé, motivant, maîtrisable**
- il n'est **ni élémentaire, ni trop ambitieux**
- il veillera à mettre en **rapport théorie et applications concrètes**



- il est souhaité qu'il soit à caractère **pluridisciplinaire**, à défaut **multidisciplinaire**
- il doit s'inscrire dans la **durée** d'une année complète, avec une **démarche** qui relève de celle de **l'Ingénieur**. Le choix du sujet doit donc être compatible avec cette exigence.

## Visiteurs

Lors de la session 2016, dans le cadre du plan Vigipirate, toutes les visites avaient été suspendues, seuls les représentants des Unions des Professeurs avaient été reçus. Cette année, les visites ont été ré-autorisées pour un public restreint, celui des enseignants de CPGE, sur rendez-vous préalable. A ce titre, 108 visiteurs, répartis dans les différentes filières, ont été reçus, avec une prépondérance d'enseignants dans la filière PC.



Ils ont, en moyenne, assisté à trois interrogations (378 au total). L'équipe pédagogique a pu discuter ouvertement de bon nombre de questions et noté les remarques, très souvent constructives, de ces collègues qui, pour une grande majorité encadraient des candidats pour leur TIPE. Il en ressort les points suivants.

1. D'un côté, ils ont passé un temps significatif avec leurs élèves (i) pour mettre au point les MCOTs, et (ii) à la répétition de leurs Présentations. D'un autre côté, la plupart reconnaissent qu'ils ont vu progresser leurs élèves notamment dans ce genre nouveau qu'est une bibliographie commentée. La définition de la problématique et des objectifs a également été contraignante mais au final a permis de plonger les étudiants plus tôt dans une structuration bénéfique de leur travail. La partie « recherche de mots-clés » a été également jugée favorablement. L'*abstract* en anglais n'a pas posé de problème sérieux ; dans certains lycées, cela a même donné l'occasion d'une collaboration fructueuse avec les enseignants d'anglais.
2. Ils ont apprécié que la partie « Rapport » soit allégée, et ont regretté que cette consigne vienne tardivement.

L'équipe pédagogique s'est efforcé de répondre de la façon la plus complète et transparente possible aux questions de ces collègues, notamment quant à l'évaluation des « Livrables ».

Les conditions d'accueil des visiteurs sont reconduites à l'identique pour la prochaine session 2018. La procédure mise en place cette année est rappelée ci-dessous.

1 - Inscription	2 - Préparation	3 -Accueil
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inscription par mail au moins 10 jours avant l'épreuve</li> <li>• Nom, Prénom, Lycée, Filière, Discipline, Demi journée souhaitée, Choix de visite</li> <li>• Envoi invitation validant l'inscription</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement par extraction spécifique de la base des candidats du jour</li> <li>• Prise en compte des Positionnements Thématiques Candidats, du Titre et du Souhait visiteur</li> <li>• Choix de 2 propositions de visites pour suivre 4 présentations</li> <li>• Validation RP – Edition fiche de visite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badge visiteur au secrétariat</li> <li>• Accueil RP ou RPA – première discussion</li> <li>• Visite en jury – guidé par RP ou RPA</li> <li>• Discussion en aval avec D ou/et RP ou/et RPA</li> </ul>

Un cahier de « retour de visite » avait été mis à la disposition des visiteurs. La quasi-totalité des visiteurs a laissé un mot témoignant de son ressenti. En voici quelques extraits représentatifs qui, sans être exhaustifs, traduisent le sentiment général.

*« Deux exposés au déroulement sans problème. Le jury met à l'aise le candidat et semble faire preuve d'une bonne écoute et de bienveillance. »*

*« Un grand merci à toute l'équipe pour l'accueil et un grand bravo pour l'organisation de cette nouvelle épreuve. Ce que j'en retiens : du professionnalisme et de la volonté de regarder avec un œil bienveillant le travail des candidats. »*

*« Visite intéressante qui permet de bien se rendre compte des attentes du jury. Accueil et discussion très agréables et constructifs. »*

*« Matinée très intéressante, très instructive. Accueil très agréable de la part du jury. Cette visite me permettra de conseiller au mieux mes étudiants. »*

*« Merci pour cet excellent accueil et bravo pour cette organisation remarquable. »*

*« Merci beaucoup pour cet après-midi très instructif et pour l'accueil très chaleureux et patient face aux multiples questions. »*

*« Jury très compétent. Les questions sont pertinentes. Merci pour la visite. »*

---

## Témoignage

---

Parmi les examinateurs de l'épreuve de TIPE, il se trouve un certain nombre de professeurs de CPGE qui possèdent donc un double regard sur l'épreuve. D'une part, ils peuvent observer la manière dont les candidats s'y préparent dans leur établissement, d'autre part ils participent au travail du jury chargé de les évaluer. Voici le témoignage de l'un d'eux qui officie comme examinateur de physique dans la filière MP. Il reprend certains éléments exposés lors de la réunion-débat qui a eu lieu le 21 octobre à l'École de Mines de Nancy.

Après plus de 20 ans d'existence, le TIPE s'est imposé comme une composante essentielle de notre enseignement. J'ai toujours été convaincu de son effet positif sur le renouvellement de nos classes, sur la formation intellectuelle de nos élèves et sur leur capacité à s'adapter ensuite aux exigences des écoles d'ingénieurs. Depuis cinq ans que je participe comme examinateur à l'épreuve de TIPE, j'ai vécu de l'intérieur deux évolutions importantes : premièrement, la notation par compétences avec l'utilisation de tablettes en 2015 puis la disparition de la partie D (ADS) en 2017, accompagnée du passage vers le format de 15 minutes d'exposé suivies de 15 minutes de dialogue et de la télétransmission des présentations informatisées.

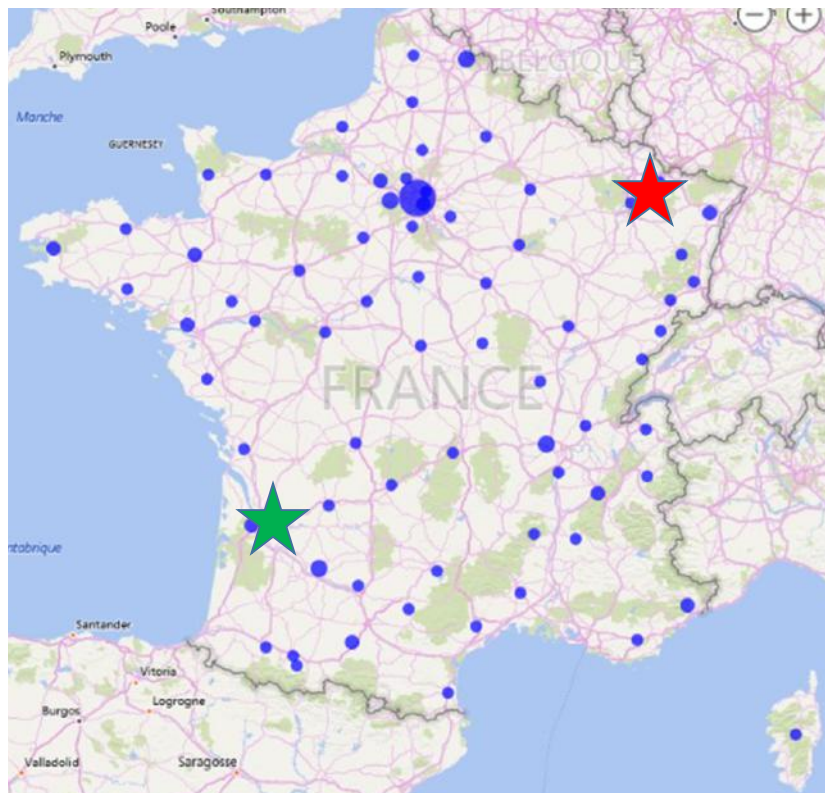
D'un point de vue technique, je considère que ces évolutions ont été menées avec une remarquable maîtrise technique qui m'a toujours placé en situation de juger sereinement les candidats. Sur le plan administratif, la campagne 2017 a été marquée par certaines incertitudes sur les échéances et sur les formats exacts des documents que les élèves auraient à fournir. Cela a engendré une tension bien compréhensible chez mes collègues professeurs de CPGE qui ont à cœur de préparer le plus efficacement possible leurs élèves à l'épreuve. Pour ma part, je ne suis jamais vraiment inquiet, sachant qu'au bout de la chaîne, l'évaluation revient toujours à des examinateurs humains qui ont à juger un candidat en dialoguant avec lui et que la nature même du TIPE, telle que définie par des textes officiels, n'a jamais été remise en cause. Comme beaucoup je crois, j'ai trouvé que la rédaction de la MCOT était de nature à guider le travail et nos élèves et, à

l'opposé, je considère que celle d'un rapport était une charge inutile qui venait soustraire du temps de travail scientifique. Je me réjouis donc de sa suppression pour la session 2018.

En tant que professeur encadrant des élèves, il m'arrive d'être étonné, parfois déçu, par les notes qu'ils obtiennent. Les mauvaises surprises sont heureusement rares et, dans l'ensemble, j'estime que la notation de l'épreuve ne présente pas plus d'aléas que celle d'un oral disciplinaire classique. À chaque fois que j'observe une bizarrerie, je tente de me l'expliquer en mettant à profit mon expérience d'examineur. Parmi les multiples facteurs qui peuvent conduire le jury à attribuer une note éloignée de celle que j'attendais, je pense avant tout à la difficulté qu'ont certains élèves à « faire entrer » leurs interlocuteurs dans leur sujet. Après dix mois de travail sur une même question, ils ne savent pas toujours distinguer l'essentiel des détails techniques et ont du mal à dégager une ligne directrice pour transmettre un message clair. J'ai en mémoire un exemple précis où, en tant qu'examineur, j'ai dû attendre la 28ème minute de l'interrogation, qui en compte trente, pour comprendre un exposé sur un sujet qui se rattache pourtant à ma discipline de formation. Le candidat avait manifestement fourni un travail sérieux, mais comment l'apprécier s'il m'est impossible de le comprendre ? Une phrase claire de dix mots au début de la présentation aurait suffi à éviter cet écueil. Une autre source de déviation des notations tient aux variabilités de culture des examinateurs. En tant que professeur de CPGE, j'ai tendance à valoriser les travaux qui sortent du corpus des thèmes que nous abordons traditionnellement, au laboratoire ou de manière théorique. Un enseignant d'école d'ingénieur, de culture différente, pourra parfois avoir une appréciation différente. Le système d'appariement des candidats aux examinateurs en fonction de profils de compétences est certainement de nature à amoindrir ces effets. Sur tous les candidats que j'ai eu à examiner en 2017, il s'est toujours trouvé, parmi les deux membres du binôme d'examineurs, une personne suffisamment avertie pour poser des questions assez pointues et déceler des failles scientifiques sérieuses. J'ai souvent assisté à des présentations de très bonne qualité, témoignant d'une formation et d'un investissement remarquable chez de jeunes gens qui, quelques semestres auparavant, ne possédaient que le bagage scientifique d'un bachelier.

Au bilan, il me semble que le jury met tout en œuvre, y compris l'assistance de responsables pédagogiques par discipline, pour attribuer aux candidats les notes les plus justes possibles. Comme dans tout système où des humains apprécient et jugent d'autres humains, il me semble cependant difficile d'aboutir à une situation où toutes les décisions feraient l'unanimité, y compris parmi des professeurs encadrants aussi engagés et passionnés que ceux de CPGE.

## Réunions Bilan



Traditionnellement parisienne, la réunion bilan s'invite en province cette année au travers de deux évènements.

### **21 Octobre 2017 – Nancy**

Workshop Mines Nancy – Réunion bilan et workshop sur la base de présentations scientifiques de chercheurs dans les domaines de la Physique, des Mathématiques et des Sciences-Industrielles.

### **15 Novembre 2017– Bordeaux**

Réunion bilan sous un format plus classique



---

## Annexes

---

### Annexe 1 : Attendus pédagogiques

Les attendus pédagogiques font l'objet d'une publication spécifique sur le site SCEI dans l'onglet TIPE. Cette annexe est incluse ici pour mémoire.

#### Préambule

Depuis la session 2016-2017 l'épreuve commune de TIPE a évolué. L'évaluation du candidat porte uniquement sur son travail de TIPE. Dans le cadre de ce format, le candidat veillera :

- . à avoir un questionnement permanent sur toute la durée de son projet, de la phase initiale du choix de son sujet jusqu'à l'analyse de ses résultats ;
- . à faire ressortir les choix qu'il aura dû faire au cours de son étude, à sa cohérence, ainsi que la densité du travail réalisé.

#### Différents jalons

Le candidat devra fournir et saisir en ligne sur le site SCEI plusieurs éléments au cours de l'année scolaire jalonnée en 4 phases détaillées ci-dessous.

#### PHASE 1 : TITRE

Du 10 décembre 2017 au 12 janvier 2018 à 17h :

Saisie du Titre

Saisie des motivations qui ont conduit le candidat à choisir ce sujet.

Saisie de la justification de l'ancrage du sujet au thème de l'année

#### PHASE 2 : MCOT

Du 19 janvier 2018 au 8 février 2018 à 17h :

Saisie en ligne de la MCOT (Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE)

En cas de travail en groupe, déclaration des différents membres via leur numéro candidat

#### PHASE 3 : PRÉSENTATION

Du 03 avril 2018 au 14 juin 2018 à 17h :

Téléversement des supports de la Présentation orale

Saisie en ligne du résumé en anglais (Abstract)  
Saisie en ligne du DOT (Déroulé Opérationnel du TIPE)  
Possibilité d'ajuster les positionnements thématiques et mots clés  
Possibilité d'ajout de références bibliographiques complémentaires

#### **PHASE 4 : VALIDATION**

Du 14 juin 2018 au 20 juin 2018 à 12h :  
Validation des Livrables par le professeur encadrant TIPE

---

#### *PHASE 1 : Titre*

---

Le titre, l'ancrage au thème de l'année (50 mots) et la motivation du choix de l'étude (50 mots) sont à renseigner au moment de l'inscription SCEI, soit entre le 10 décembre 2017 au 12 janvier 2018 à 17h.

Jusqu'à la date du 12 janvier 2018 à 17h le candidat pourra modifier ces informations en se rendant dans la rubrique 'scolarité actuelle/situation' de son dossier d'inscription SCEI.

APRES le 12 janvier 2018 à 17h, aucune modification ne sera acceptée.

Cependant, si nécessaire, le titre, et lui seul, pourra être ajusté dans la rubrique concernée à la saisie de la MCOT (Phase 2), disponible à partir du 19 janvier 2018.

Les examinateurs auront connaissance des deux titres TIPE. Lors du passage à l'oral, le candidat devra expliquer la raison de ce changement qui n'est en aucun cas pénalisant.

---

#### *PHASE 2 : MCOT (Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE)*

---

La Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE est constituée de 5 parties liées entre elles, tout en étant différenciées, amenant le candidat à déboucher sur les objectifs de son travail.

Elles seront saisies selon l'ordre suivant :

1. Positionnements thématiques et mots-clés (français et anglais)

2. Bibliographie commentée (au maximum 650 mots)
3. Problématique retenue (au maximum 50 mots)
4. Objectifs du TIPE (au maximum 100 mots)
5. Liste de références bibliographiques (2 à 10 références)

### *1. Positionnements thématiques et mots-clés*

Le positionnement thématique du TIPE doit être défini par le candidat par la sélection d'au minimum un et d'au maximum trois thèmes dans une liste proposée lors de la saisie. Ce positionnement assurera une mise en correspondance du contenu scientifique du TIPE avec les compétences du binôme d'examineurs qui auront à évaluer le travail du candidat.

Le choix de 5 mots-clés en français (et 5 mots-clés en anglais) incite le candidat à prendre du recul sur les éléments les plus significatifs de son travail. Ils doivent être en cohérence avec la bibliographie, la problématique et les objectifs choisis par le candidat.

### *2. Bibliographie commentée*

Un travail efficace du candidat satisfaisant aux critères d'évaluation de l'épreuve TIPE suppose obligatoirement une connaissance préalable de travaux antérieurs « balisant » le domaine choisi. L'objectif de cette partie est donc d'inciter le candidat à mettre en cohérence son travail de TIPE par rapport à un certain contexte scientifique. L'objectif consiste à synthétiser ce contexte scientifique en analysant quelques travaux significatifs du domaine dans lequel le travail s'inscrit. Le candidat citera dans son texte, avec renvois numérotés, une liste d'ouvrages, périodiques, pages WEB ou tout document pertinents jugés significatifs. Cette synthèse a pour objectif l'appropriation par le candidat de son sujet : les principes généraux, les expérimentations, les lois et concepts voire certaines questions restant en suspens ou des sujets controversés.

Cette synthèse circonstanciée et factuelle doit permettre au candidat d'acquérir une vision plus globale du sujet choisi en faisant apparaître plusieurs problématiques en

jeu dans le domaine dont celle qu'il aura choisi de traiter (voir 3. Problématique retenue).

Dans le cas d'un travail de groupe, cette bibliographie devra être commune et issue du travail collectif.

### *3. Problématique retenue*

Dans cette partie, le candidat doit clairement dégager un phénomène à étudier, une propriété à mesurer, à établir ou démontrer... La finalité est de définir une problématique mise en évidence dans la bibliographie commentée et présentant un regard ou une approche personnels, soit dans des domaines classiques, soit dans des domaines insuffisamment traités au vu de la littérature consultée.

Dans tous les cas, la problématique retenue devra traduire la capacité du candidat à faire preuve d'initiative.

Dans le cas d'un travail de groupe, cette problématique devra être commune et issue d'un choix collectif.

### *4. Objectifs du travail*

Le candidat, ayant clairement délimité sa problématique sur la base de sa bibliographie commentée, doit ensuite, de manière concise, énoncer les objectifs qu'il se propose d'atteindre à l'issue de son travail en réponse à sa problématique.

Spécifique à chaque membre d'un éventuel groupe, cette quatrième partie permet de positionner individuellement le travail de TIPE du candidat.

### *5. Liste des références bibliographiques*

Ce champ comporte une liste de références bibliographiques débutant par un numéro d'ordre [N°] correspondant à la numérotation utilisée dans la bibliographie commentée. Le candidat devra se conformer aux règles suivantes d'édition de ces références :

Ces références bibliographiques, dont le nombre maximal est limité à 10 (2 au minimum), doivent être scientifiquement fiables et suffisamment précises pour être exploitables par les examinateurs de l'épreuve. À ce niveau, il ne sera pas mentionné de contacts (rencontre, visite, courriers, etc...).

---

*PHASE 3*

---

*Présentation*

La Présentation TIPE doit être téléversée sur le site SCEI rubrique MON DOSSIER / TIPE avant le 14 juin 2018 à 17h.

Ce document doit être uniquement en format PDF et ne doit pas dépasser les 5 Mo. Il ne pourra donc pas contenir de vidéos ni d'animations notamment du type Powerpoint. En revanche, il est conseillé qu'il contienne des images.

Il est recommandé aux candidats de numéroter toutes les pages afin de faciliter l'entretien avec les examinateurs.

Il n'y a pas de nombre limité de pages ni de mots. La Présentation doit servir de support pour animer l'oral, présenter le travail TIPE et doit être focalisée dans sa grande majorité sur la partie scientifique du projet.

Si des programmes informatiques ont été développés, il est impératif d'amener les listings en format papier.

Le non-dépôt de la Présentation pourra conduire à l'attribution de la note zéro à l'épreuve.

*Abstract*

L'Abstract est à saisir en ligne. Il doit être un résumé en Anglais du travail TIPE. Il peut être commun pour partie entre les différents membres d'un groupe mais il doit y avoir quelques éléments personnels en lien avec le travail de chacun.

*DOT (Déroulé Opérationnel du TIPE)*

Ce déroulé opérationnel permet de mettre en valeur de façon synthétique les Étapes ou Séquences-clé (E/S) de votre TIPE. Cela permettra aux examinateurs de comprendre un certain nombre d'aspects pas nécessairement mentionnés dans la présentation orale. Il serait utile que certains éléments de ce DOT puissent être mis en rapport avec les objectifs annoncés dans la MCOT.

Ce DOT est un ensemble de 4 à 8 E/S (y compris si nécessaire les difficultés rencontrées, surmontées ou non) du déroulement du TIPE témoignant de sa progression (quatre E/S minimum). Chacune de ces E/S sera décrite en au plus 50 mots et saisis en ligne via l'interface SCEI.

Le DOT ne doit pas être analogue à un plan, ni fournir des résultats ou des interprétations, il doit rester avant tout factuel.

Exemples d'E/S : [Rencontre début Mars avec un expert en vibration des machines tournantes], [Identification de notre méthode comme étant la théorie de De Bruijn], [Décision fin mai, suite à la lecture de l'article xxx, d'étudier la sensibilité de manière théorique via le conditionnement des matrices] [Réalisation d'une série d'expériences en faisant varier les deux paramètres a et b, ce qui nous a amenés à conjecturer la loi empirique], [Compréhension du lemme de Proob], [Passage de la version récursive à la version itérative de l'algorithme], [Echec de la synthèse d'un organomagnésien nous obligeant à revoir les conditions de l'expérience], [Réussite de la nouvelle synthèse de l'organomagnésien et calcul du rendement]...

---

#### PHASE 4

---

##### *Validation des Livrables par le professeur encadrant*

La validation des Livrables doit se faire par le professeur encadrant, qui aura été sélectionné au préalable par le candidat, entre le 14 juin et le 20 juin 2018 à 12h.

Pour cela, le professeur encadrant doit se connecter, à son compte, sur le site web des Lycées ([lycees.scei-concours.fr](http://lycees.scei-concours.fr)) et pourra voir apparaître les documents suivants :

- La MCOT étendu (compilation de la MCOT et d'autres éléments saisis par le candidat),
- La Présentation

à condition que le candidat ait correctement respecté toutes les Phases.

Il est recommandé au professeur encadrant de rédiger des remarques factuelles en rapport avec le travail du candidat, en particulier en cas de refus de validation.

## Annexe 2 : Positionnements thématiques

Le positionnement thématique est à choisir parmi les thèmes en rouge ci-dessous.

---

### CHIMIE

---

**CHIMIE ANALYTIQUE** : Spectroscopies, Chromatographies, Adsorption, Analyse élémentaire, Electrochimie...

**CHIMIE THEORIQUE – GENERALE** : Atomistique, Chimie quantique, Dynamique Moléculaire, Modélisation, Réactions chimiques, Cinétique, Thermodynamique, Thermochimie...

**CHIMIE ORGANIQUE** : Mécanismes et Groupements réactionnels, Stéréochimie, Conformation, Configuration, Synthèse, Purification, Biologie, Biochimie, Polymères...

**CHIMIE INORGANIQUE** : Synthèse (métaux, alliages, céramiques, verres, semi-conducteurs, composites, polymères), Chimie en solution (oxydo-réduction, pH-métrie, précipitation, complexation, cinétique), Liaisons chimiques (covalentes, ioniques, métalliques, semi-conducteurs, Van der Waals, hydrogène), Structures (cristallographie, agrégation, démixtion, ordre-désordre) ...

**GENIE CHIMIQUE** : Opérations unitaires, Mécanique des fluides, Production industrielle, Changements d'échelle...

---

### INFORMATIQUE

---

**INFORMATIQUE PRATIQUE** : Programmation (impérative, fonctionnelle, objet ...) Intelligence artificielle (systèmes multi-agents, ...) Réseaux de neurones. Heuristiques. Méta-heuristiques (algorithmes génétiques, recuit simulé, colonies de fourmis, essais particuliers ...) Modélisation informatique (UML ...) Simulation informatique. Traitement d'image. Infographie. Géométrie algorithmique (enveloppes convexes ...) Méthodes stochastiques (Monte Carlo, ...) Bases de

données. Big data. Réseau. Systèmes distribués (cloud computing, peer to peer ...)  
Systèmes d'exploitation...

**INFORMATIQUE THEORIQUE** : Algorithmique. Structures de données. Complexité (temporelle, spatiale) Théorie des langages (grammaires, compilation...) Machines formelles (automates, machines de Turing, ...) Calcul formel. Cryptographie (RSA, ...) Codage (codes correcteurs d'erreur, UTF-8, ...) Algorithmique distribuée. Parallélisme. Apprentissage automatique (machine learning)...

**TECHNOLOGIES INFORMATIQUES** : Capteurs. Architecture des ordinateurs. Périphériques (entrées-sorties, supports mémoire, ...) Processeurs. Systèmes embarqués. Robotique...

---

### *SCIENCES INDUSTRIELLES*

---

**TRAITEMENT DU SIGNAL** : Traitement d'image, Analyse spectrale, Echantillonnage temporel ou spatial...

**GENIE ELECTRIQUE** : Electrotechnique, Télécommunications, Génie électronique, Electronique de puissance ...

**GENIE MECANIQUE** : Mécanique, Conception de produit, Mécanique appliquée au bâtiment, Génie civil, Automatisation, Métrologie, Production, CAO, Maintenance, Recyclage, RDM, Métallurgie...

**GENIE ENERGETIQUE** : Production, transport, conversion et utilisation de l'énergie, Energies renouvelables...

**AUTOMATIQUE** : Asservissement, Identification, Régulation, Estimation, Observation...

**ELECTRONIQUE** : Electronique analogique (Instrumentation, Electroacoustique...) Electronique numérique (Informatique industrielle, Systèmes embarqués, Architecture des ordinateurs...)



---

*MATHÉMATIQUES*

---

**GEOMETRIE** : Géométrie classique (euclidienne, projective), géométries non-euclidiennes, géométrie convexe, géométries finies. Géométrie différentielle (surfaces dans  $R^3$ , variétés, groupes et algèbres de Lie), Géométrie algébrique. Applications : pavages, polyèdres dans  $R^n$ ....

**ALGÈBRE** : Arithmétique, Combinatoire, théorie des nombres. Structures algébriques (Théorie des groupes, des anneaux, théorie des corps). Algèbre linéaire (valeurs propres et leur interprétation physique, calcul matriciel, etc...) Applications : codages par corps finis, courbes elliptiques, etc...

**ANALYSE** : Analyse de Fourier, (séries, transformée...). Equations différentielles (EDO), Equations aux Dérivées Partielles (EDP), Fonctions de la variable complexe, Fonctions spéciales. Topologie. Analyse fonctionnelle. Applications : systèmes dynamiques, polynômes orthogonaux, développements divers (séries, fractions continues, ...).

**AUTRES DOMAINES** : Analyse numérique classique (interpolation, approximation, recherche de racines, calcul d'intégrales...) avec études de sensibilité, ... (conditionnement...), éléments finis... Mathématiques discrètes (graphes...), Probabilités, Statistiques, modélisations stochastiques dont chaînes de Markov, files d'attente. Mathématiques de l'optimisation, Domaines spécifiques : mathématiques de la commande, biomathématiques.... Logiques classiques et non-classiques ...

---

*PHYSIQUE*

---

**PHYSIQUE THEORIQUE** : Physique quantique, Physique des particules (accélérateurs, électrodynamique quantique, modèle standard, particules élémentaires, théorie quantique des champs), Relativité (expérience de Michelson-Morley, espace-temps, ondes gravitationnelles, principe d'équivalence, relativités générale & restreinte, vitesse de la lumière), Unification (électromagnétisme, gravitation, interactions supersymétrie), Physique statistique (extensivité -

intensivité, Boltzmann, mouvement brownien, physique statistique hors d'équilibre, statistiques)...

**MECANIQUE** : Mécanique newtonienne (cinématique, dynamique, énergie mécanique, moment, torseurs, mécanique du point et du solide, oscillateur) Mécanique des fluides (couche limite, dynamique, écoulements, effet Venturi, équations de Navier-Stokes, hydrostatique, hydrodynamique, rhéologie)...

**PHYSIQUE DE LA MATIERE** : Physique des matériaux (cristallographie, déformation, contraintes, ferroélectricité, ferromagnétisme, piézoélectricité, semi-conducteur, supraconducteur, tribologie, thermoélectricité, thermochromie), Thermodynamique (thermique, cycles, fonctions d'état, principes, thermodynamique statistique, diagrammes de phases, énergie de surface, potentiel chimique, diffusion chimique, changements de phases, surfusion, osmose), Physique atomique (atome, configuration électronique, raies spectrales), Physique nucléaire (noyau, radioactivité, protection, réaction nucléaire), Plasmas...

**PHYSIQUE ONDULATOIRE** : Optique (diffraction, diffusion, dualité onde-corpuscule, interférence, laser, optique géométrique), Électromagnétisme (magnétostatique, électrostatique, équations de Maxwell, induction, photon), Acoustique (son, spectre harmonique, phonons, diffusion, musique)

**PHYSIQUE INTERDISCIPLINAIRE** : Astrophysique (évolution des étoiles, lentilles gravitationnelles, étoiles, nucléosynthèse, exoplanètes), Biophysique (biomimétisme, biophotonique), Géophysique (sismologie, champ magnétique terrestre, océanographie), Chimie physique (théorie cinétique des gaz, cinétique chimique, électrochimie, résonance magnétique nucléaire, spectroscopie, thermochimie), Nano- et Micro-technologies (optoélectronique, électronique, optique, fibre optique, photodiodes, photovoltaïque), Électronique (filtres, amplificateurs, électronique analogique, micro-électronique, électronique numérique)...