



---

# Réunion Information TIPE

## Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, Sénégal

## Session 2026

Xavier Carbonneau, Professeur  
Directeur de l'épreuve commune de TIPE

---

Lundi 8 Décembre 2025



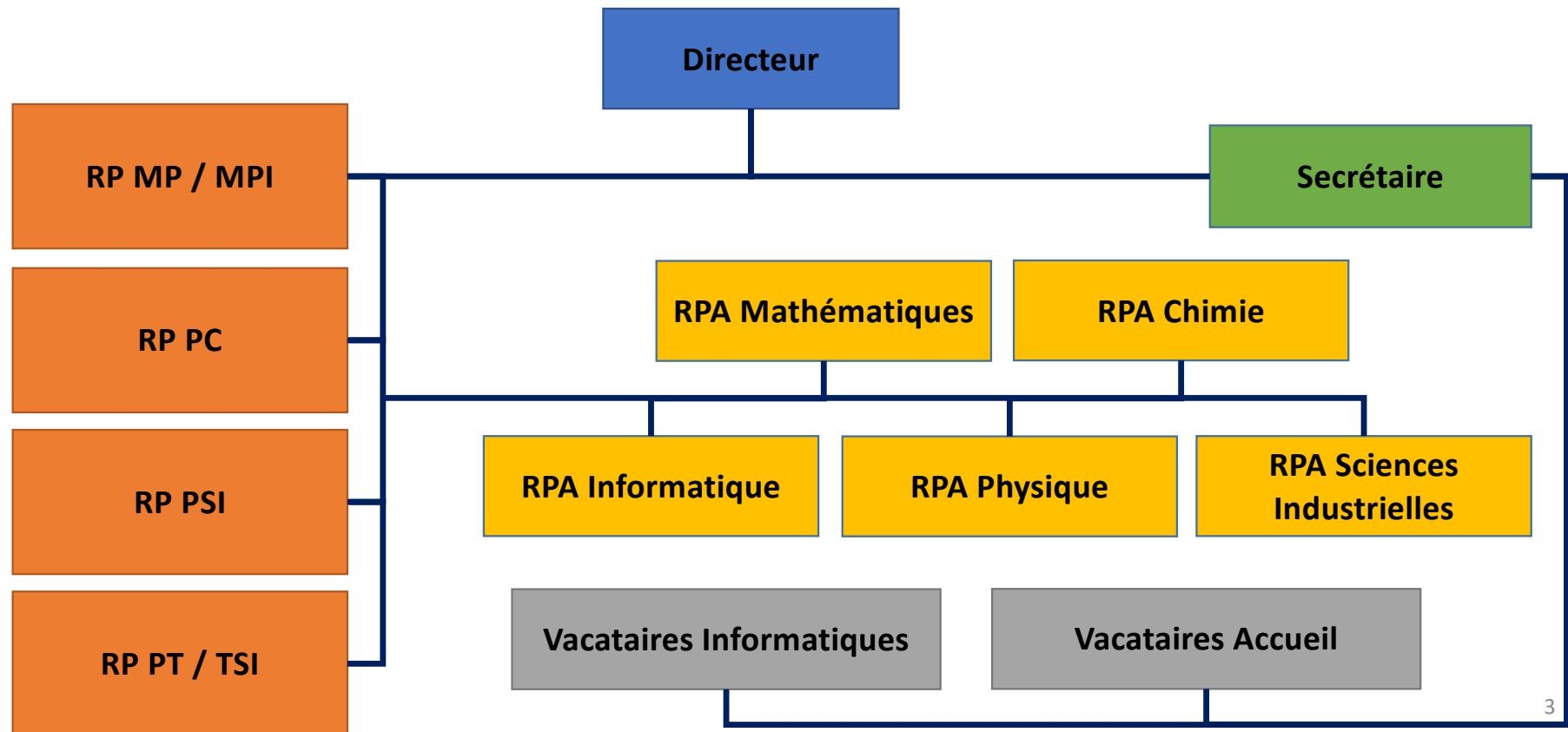
# Thème

---

mathématiques et physique (**MP**), mathématiques, physique et informatique (**MPI**), physique et chimie (**PC**), physique et sciences de l'ingénieur (**PSI**), physique et technologie (**PT**), technologie et sciences industrielles (**TSI**), technologie, physique et chimie (**TPC**), biologie, chimie, physique et sciences de la Terre (**BCPST**), technologie-biologie (**TB**)

2022	Santé, Prévention
2023	La Ville
2024	Jeux, Sports
2025	Transition, transformation, conversion
<b>2026</b>	<b>Cycles, boucles</b>

# Organisation Opérationnelle



# Responsable Pédagogique Adjoint

---



**Visite des jurys** : rôle de conseil, d'écoute

Visite **hors filière** des jurys ayant des sujets au-delà des disciplines d'ancrage

**Remplacement** des examinateurs absents ou connaissant un candidat

Participation **jurys supplémentaires** éventuellement ouverts

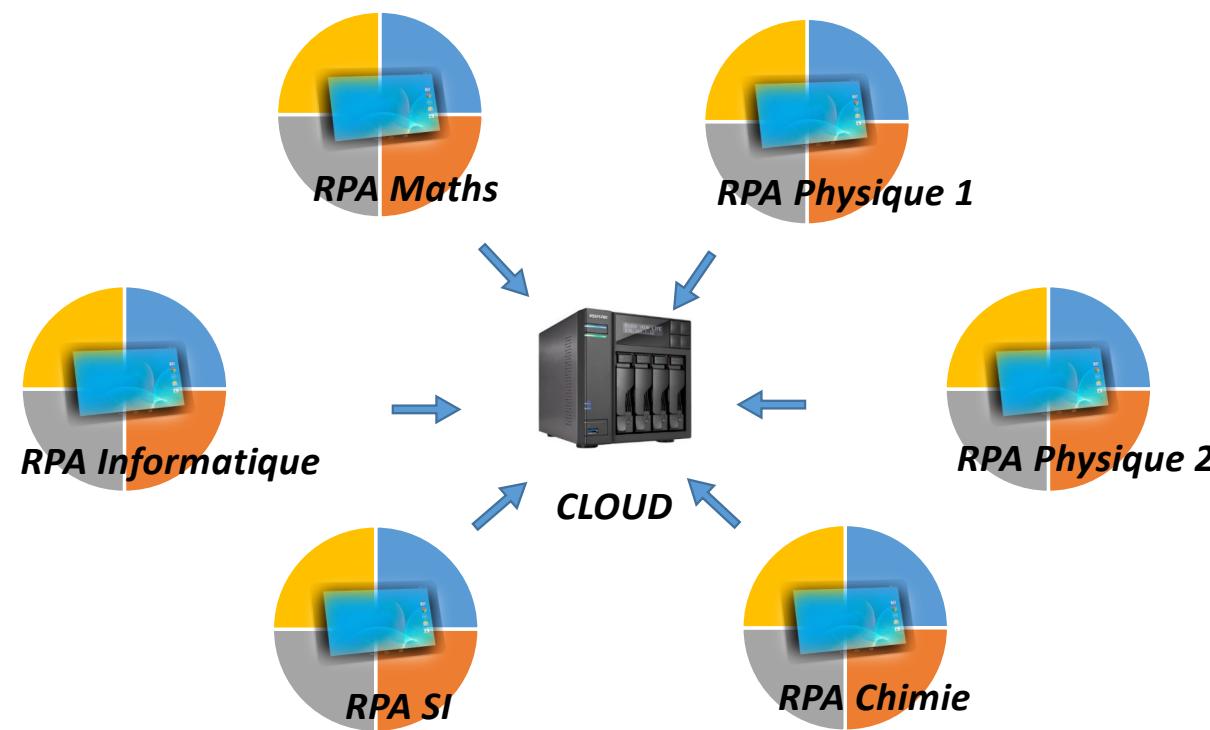
Présence dans les **couloirs** à certains moments de la journée

Rappel quant au **suivi des consignes** données, remontée d'information

Accompagnement des **visiteurs** vers les jurys adéquats

**Sondage** candidats (éventuels) en sortie d'oral

# RPA – organisation des retours



Plus de 500 visites

dont

50 % hors des filières  
d'ancrages (Chimie,  
Maths, SI, Info)

# Organisation informatique





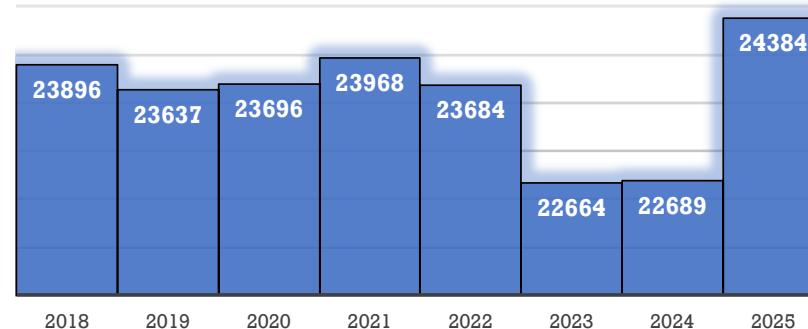
# Bilan pédagogique 2025



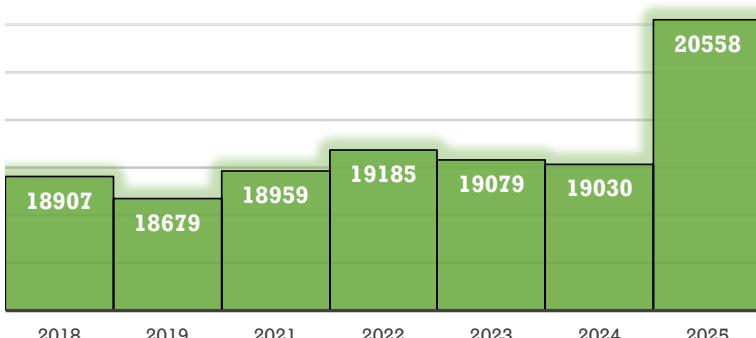
# Bilan Pédagogique



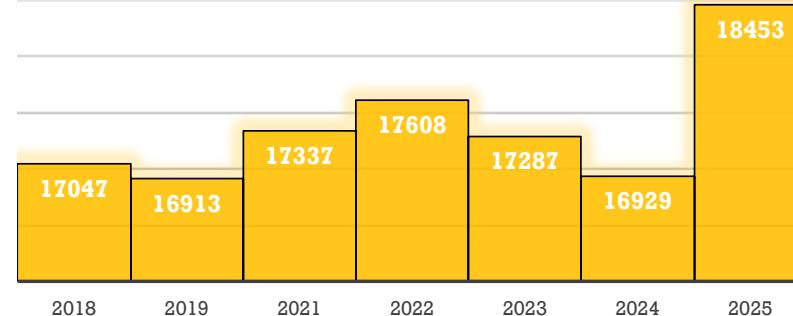
Inscrits  
@ TIPE



Admissibles  
@ TIPE



Candidats évalués  
@ TIPE

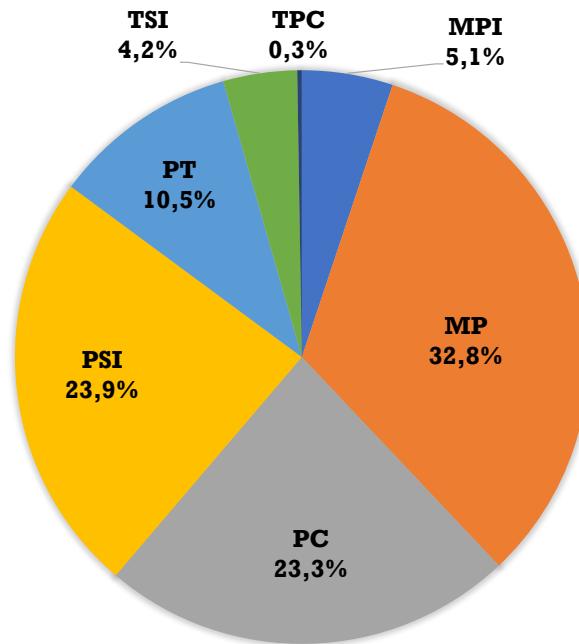


# Bilan Pédagogique

---

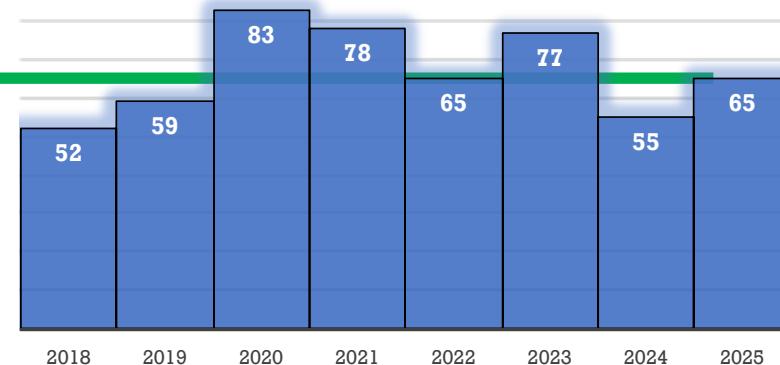


Répartition des admissibles

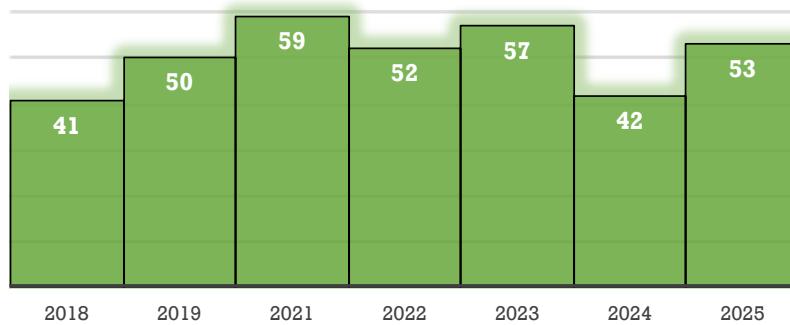


# Bilan Pédagogique

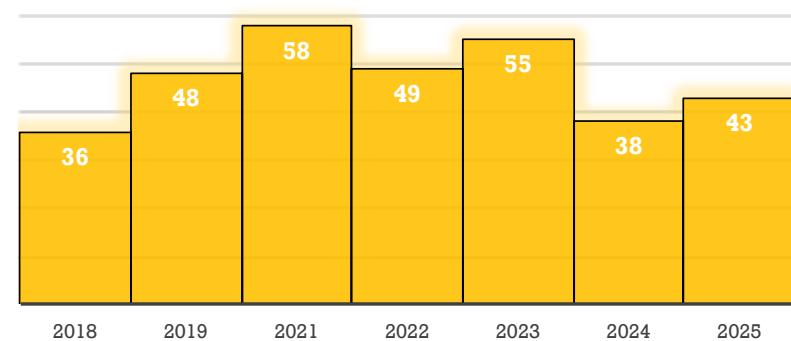
Inscrits TPC  
@ TIPE



Admissibles TPC  
@ TIPE

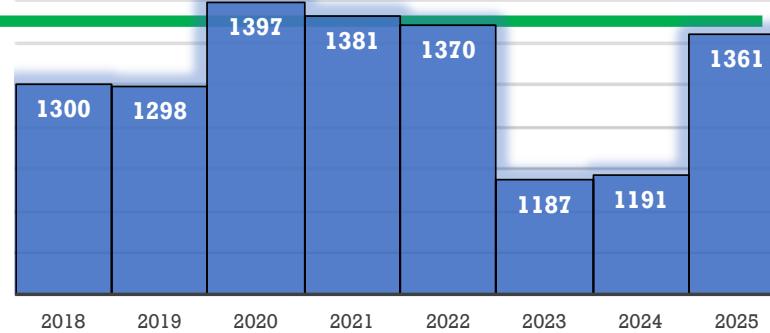


Candidats évalués TPC  
@ TIPE

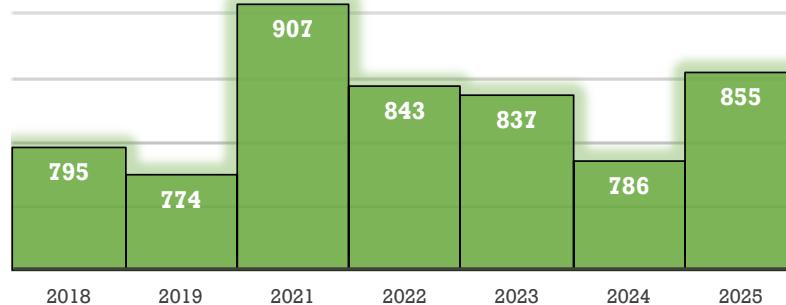


# Bilan Pédagogique

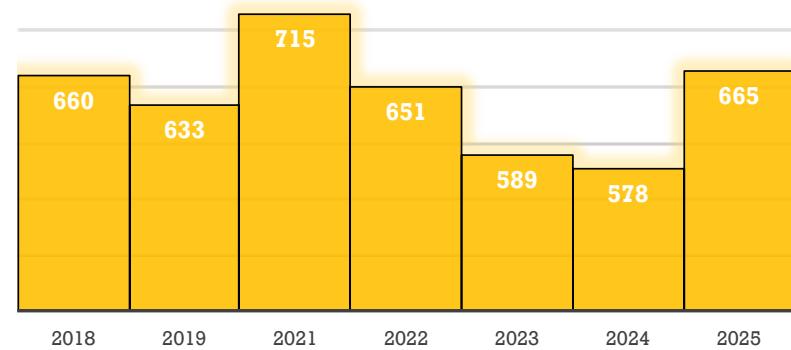
## Inscrits TSI @ TIPE



## Admissibles TSI @ TIPE



## Candidats évalués TSI @ TIPE

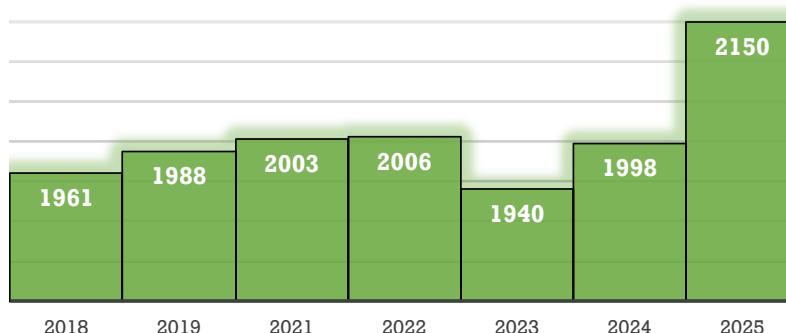


# Bilan Pédagogique

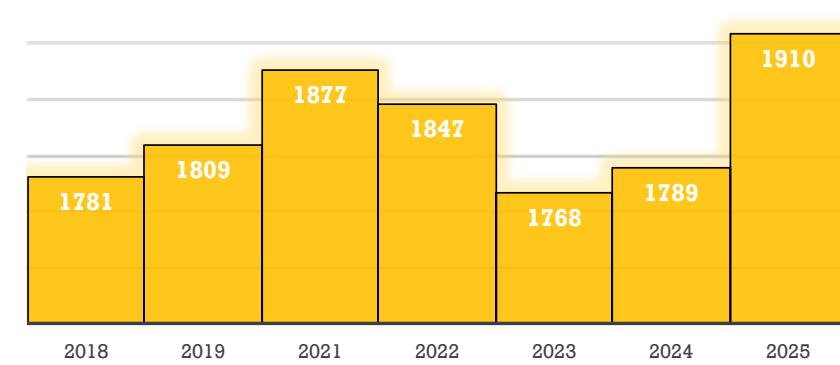
Inscrits PT  
@ TIPE



Admissibles PT  
@ TIPE



Candidats évalués PT  
@ TIPE

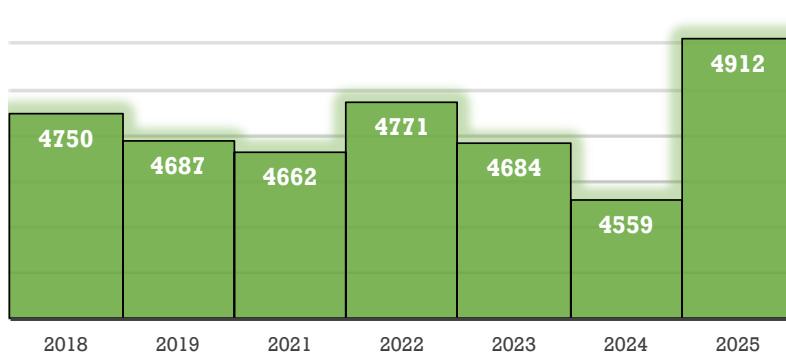


# Bilan Pédagogique

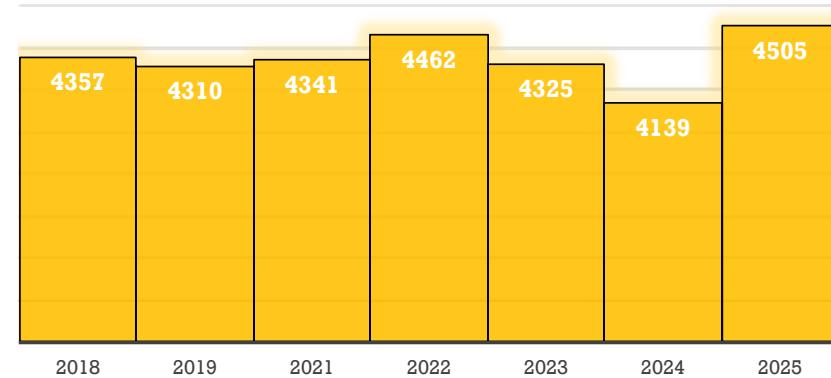
Inscrits PSI  
@ TIPE



Admissibles PSI  
@ TIPE



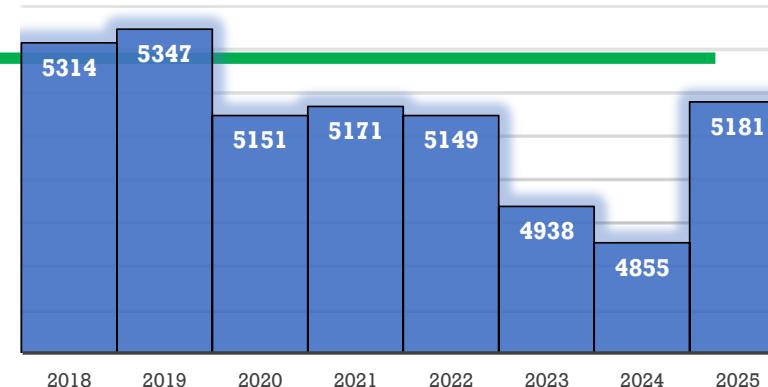
Candidats évalués PSI  
@ TIPE



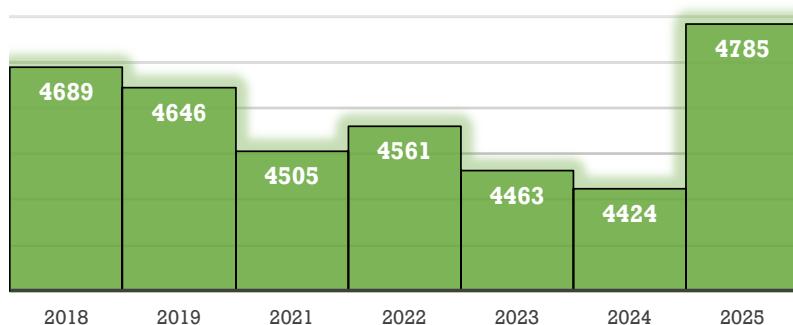
# Bilan Pédagogique



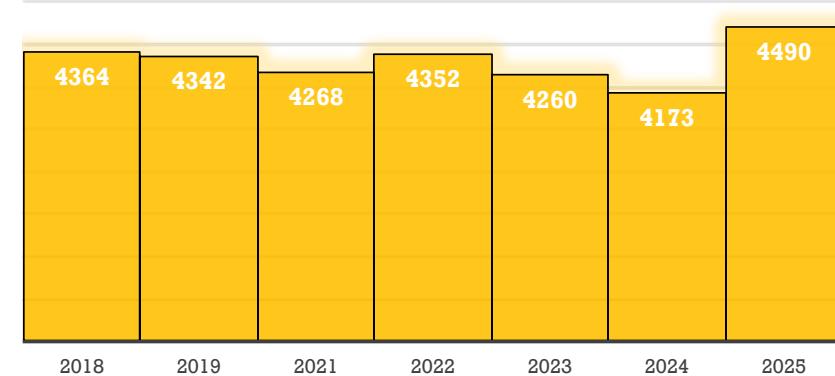
Inscrits PC  
@ TIPE



Admissibles PC  
@ TIPE

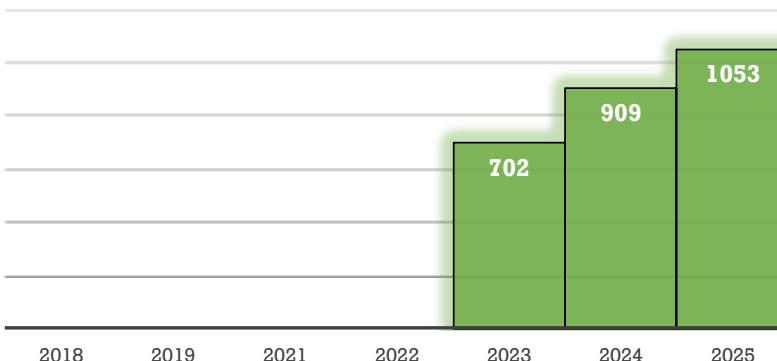


Candidats évalués PC  
@ TIPE

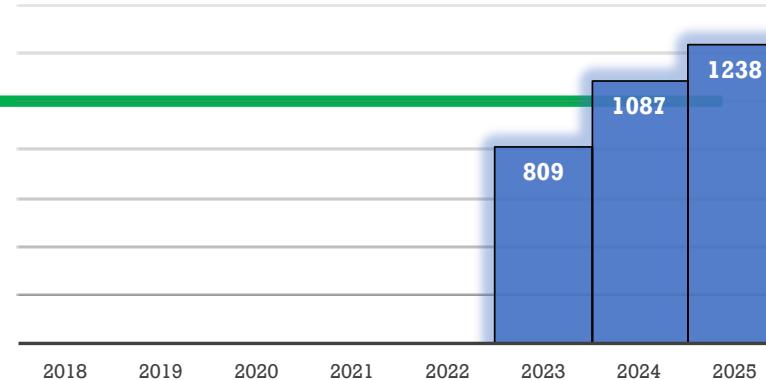


# Bilan Pédagogique

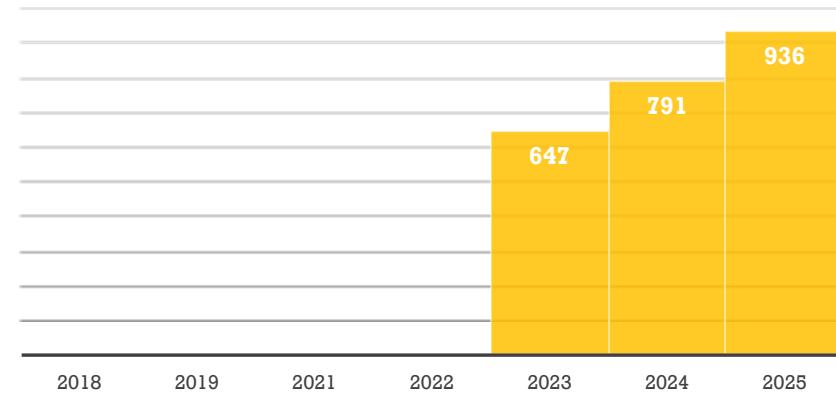
**Admissibles MPI  
@ TIPE**



**Inscrits MPI  
@ TIPE**



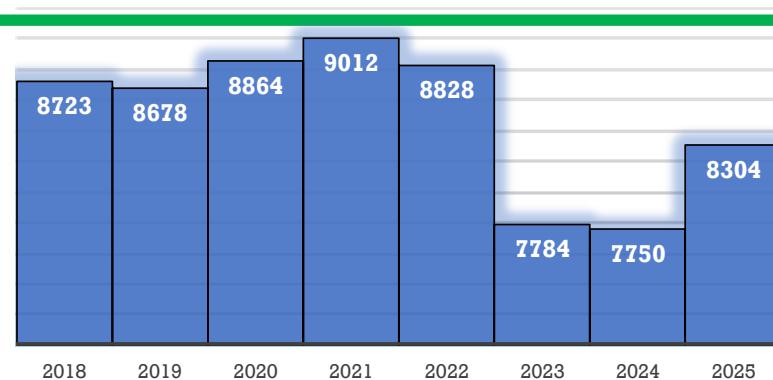
**Candidats évalués MPI  
@ TIPE**



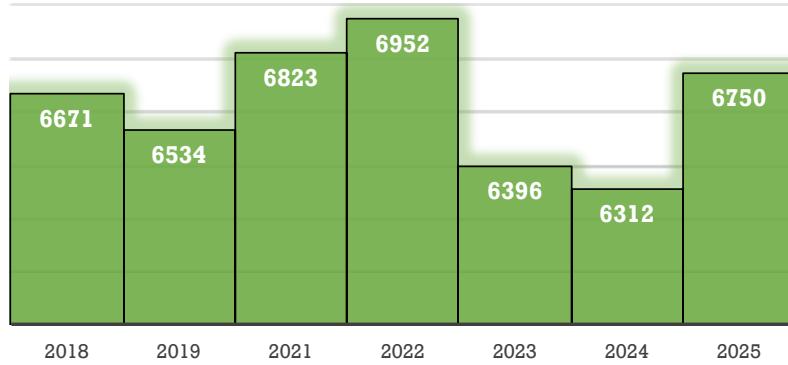
# Bilan Pédagogique



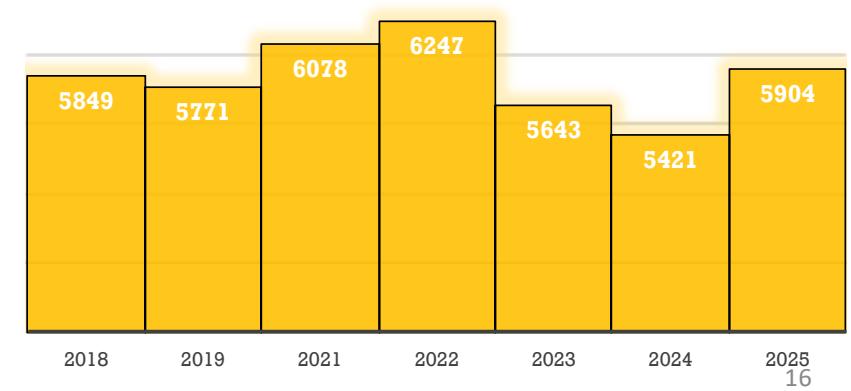
Inscrits MP  
@ TIPE



Admissibles MP  
@ TIPE



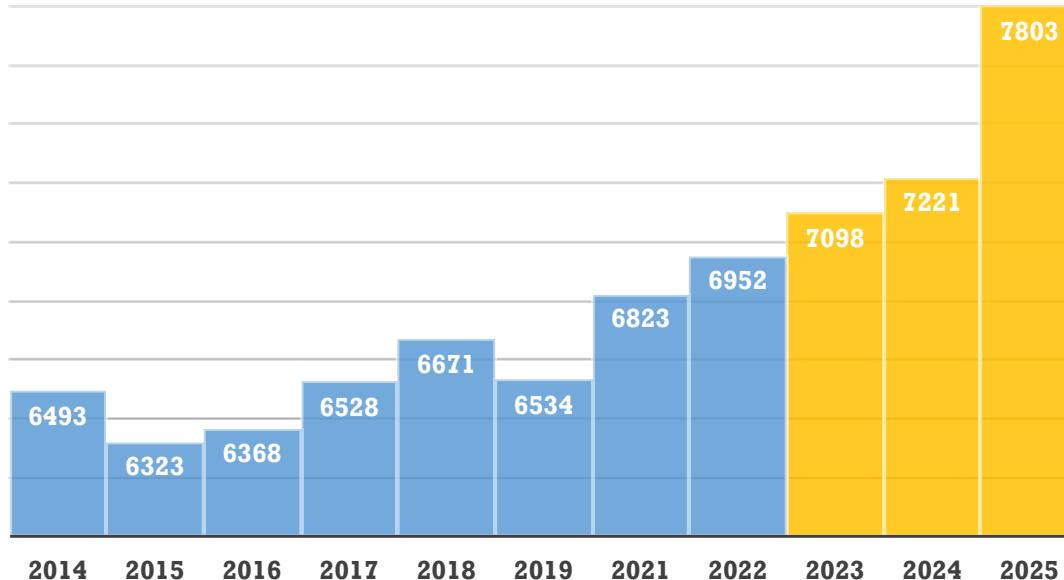
Candidats évalués MP  
@ TIPE





# Bilan Pédagogique

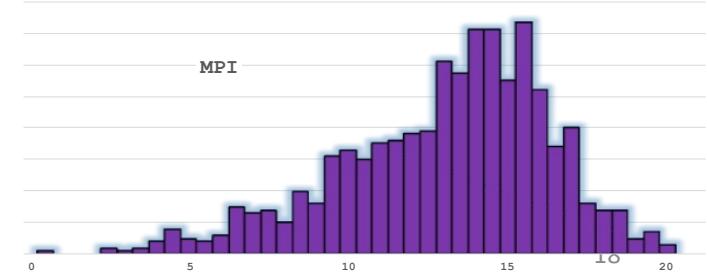
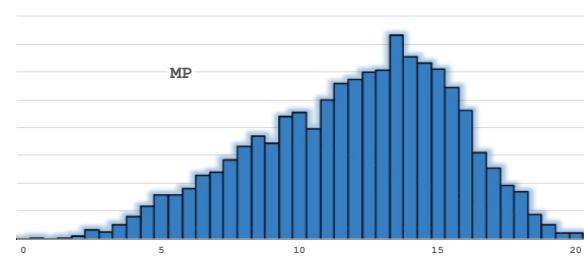
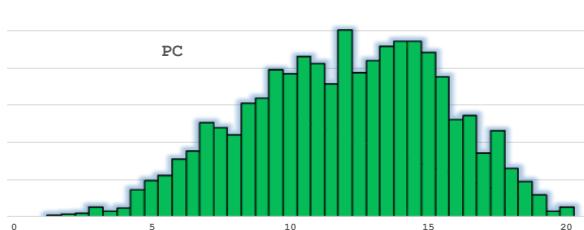
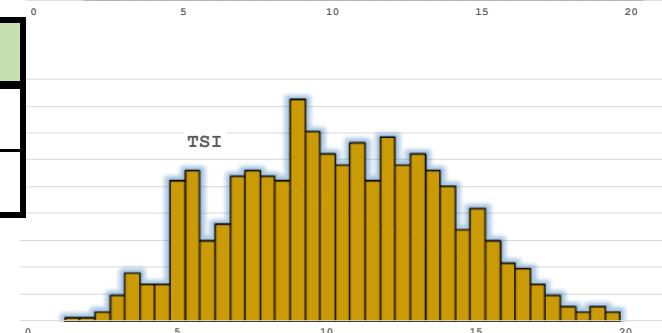
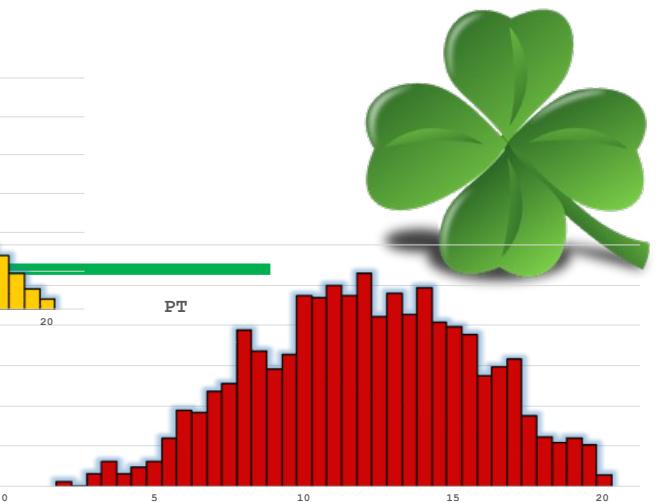
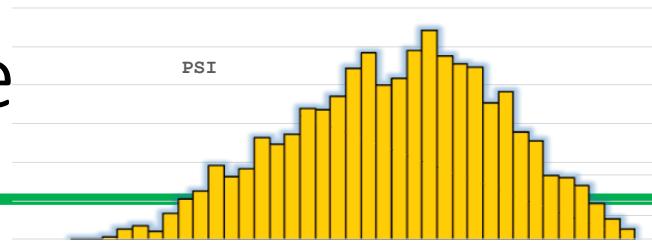
MP + MPI



# Bilan Pédagogique

## Résultats par filière

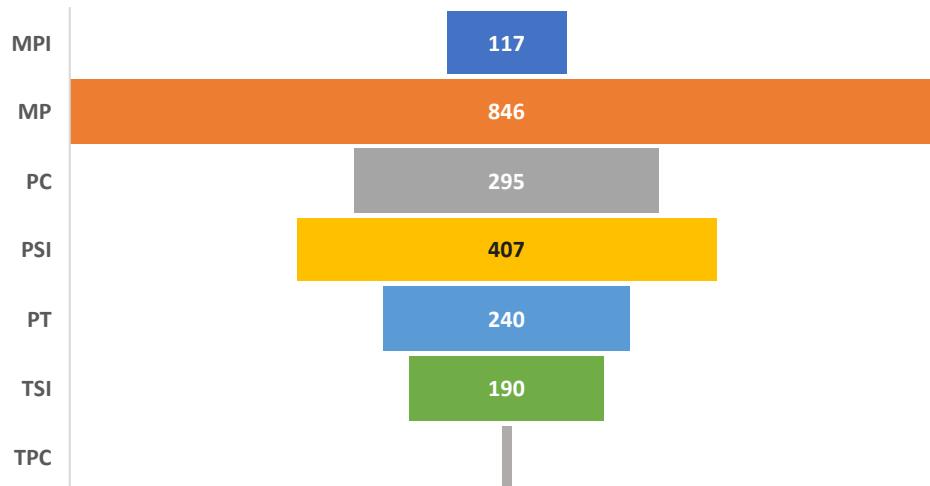
	MP	MPI	PC	PSI	PT	TSI	TPC
<b>Moyenne</b>	11,75	12,86	11,78	12,19	11,79	10,10	12,10
<b>Ecart Type</b>	3,60	3,29	3,51	3,46	3,62	3,59	3,20



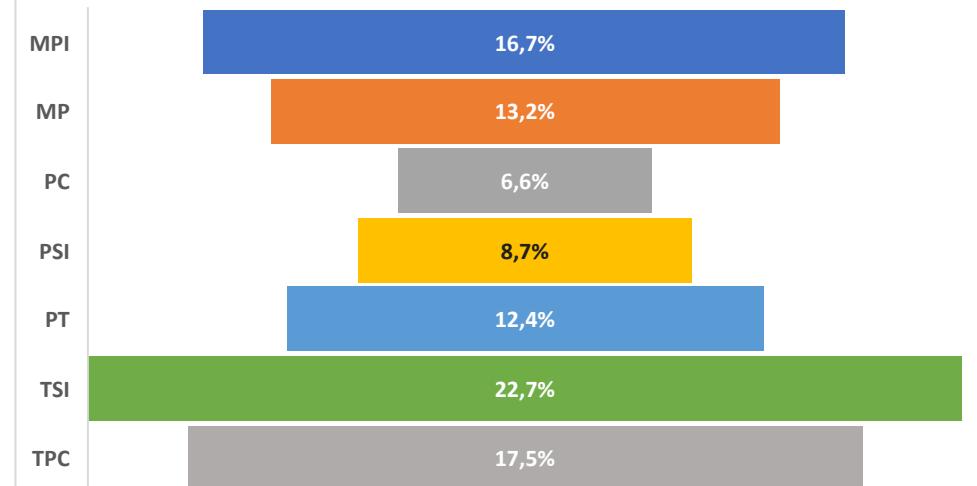
# Candidats Admissibles mais Absents

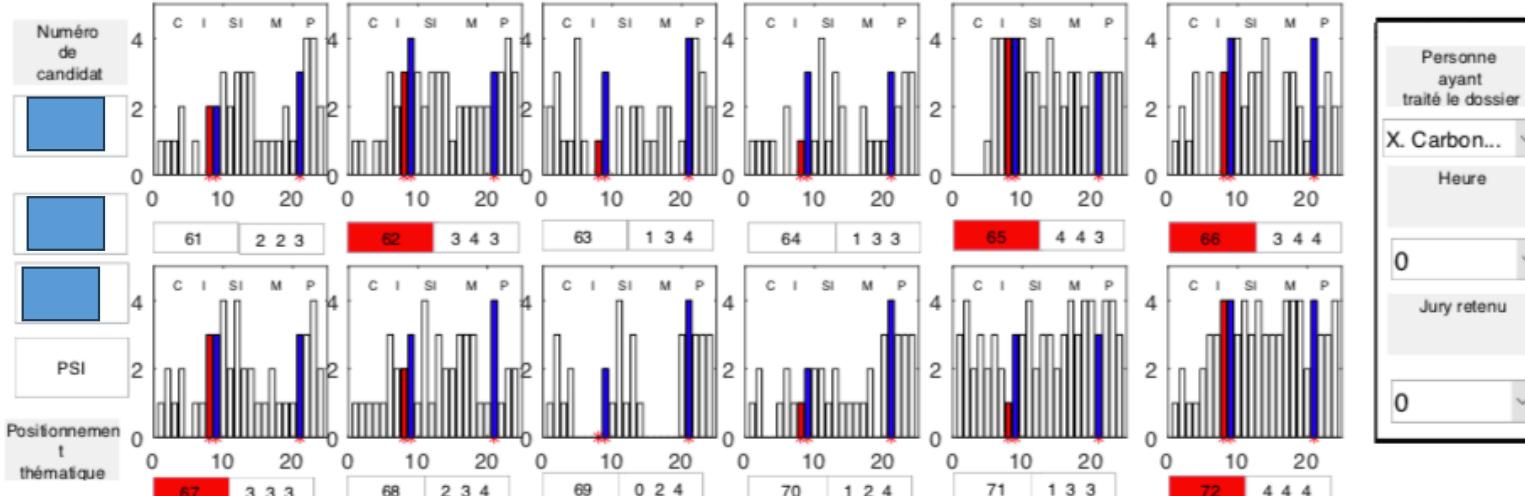
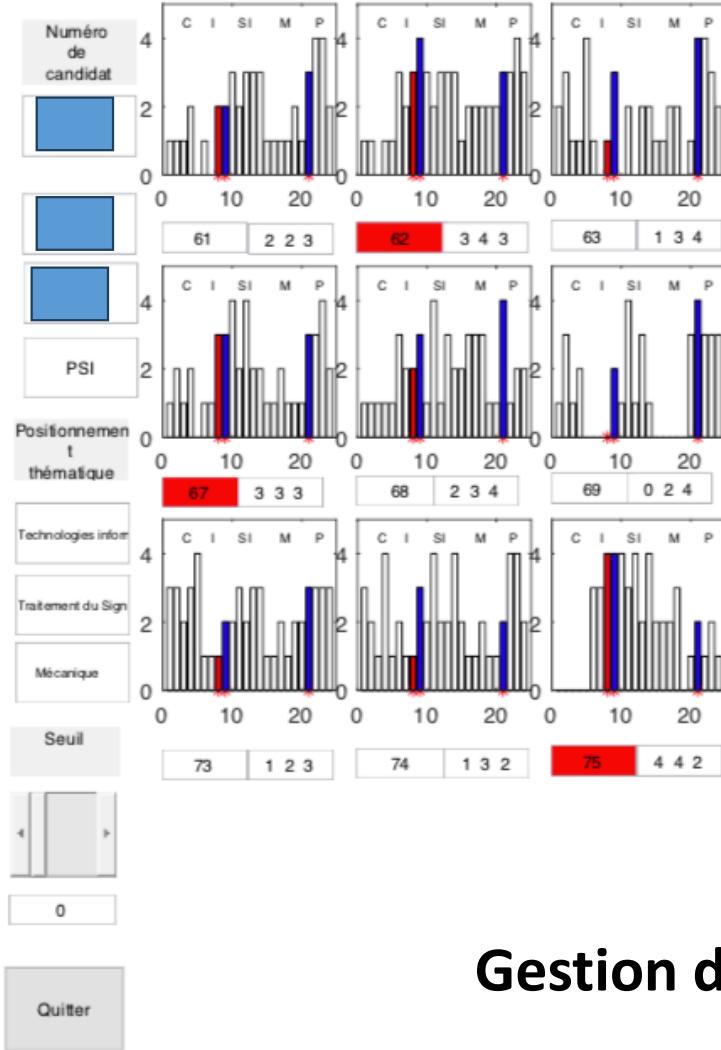


2025 - Nombre Diff Admissibles / Présents



2025





Personne ayant traité le dossier

X. Carbon...

Heure

Jury retenu

ACCUEIL

Etiquetage

Emargement

Guidage

JURY

Distribution

MCOT

SECRETARIAT

Info Candidat

Imprimer

Envoyer



**Non-accueillis**  
Chaque matin + fil de l'eau

**Surbooking**  
La veille

13<sup>ième</sup> rang  
ou jury supplémentaire

# Entretien – Défauxts de validation / dépôts

---



**200**

**Entretiens**

**600**

**Commentaires d'enseignants CPGE**

**100**

**Présentations réintégrées**

**10**

**Sans présentation – live**



---

Le jour J ...

---

# Horaires Candidats

---



RANG	CANDIDAT	CONVOCATION (1h avant oral)	APPEL (45 min avant oral)	Limite RETARD	INTERROGATION	
					Heure de début d'oral	Heure de fin d'oral
1	A	7h30	7h45	8h	8h30	9h
2	B	8h10	8h25	8h40	9h10	9h40
3	C	8h50	9h05	9h20	9h50	10h20
4	D	9h30	9h45	10h	10h30	11h
5	E	10h10	10h25	10h40	11h10	11h40
6	F	10h50	11h05	11h20	11h50	12h20
7	G	13h	13h15	13h30	14h	14h30
8	H	13h40	13h55	14h10	14h40	15h10
9	I	14h20	14h35	14h50	15h20	15h50
10	J	15h	15h15	15h30	16h	16h30
11	K	15h40	15h55	16h10	16h40	17h10
12	L	16h20	16h35	16h50	17h20	17h50
13	M	17h	17h15	17h30	18h	18h30
14	N	17h40	17h55	18h10	18h40	19h10



# Entrée dans le processus

---



Appel à l'extérieur de l'IUT

Entrée dans le processus

**Emargement**

**Contrôle biodata**

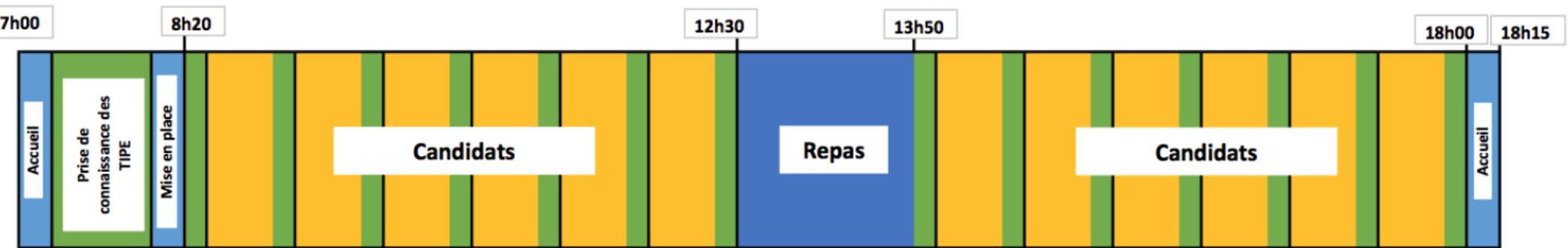
Briefing par groupe de 2 étages

1 vacataire au guidage pour 2 étages



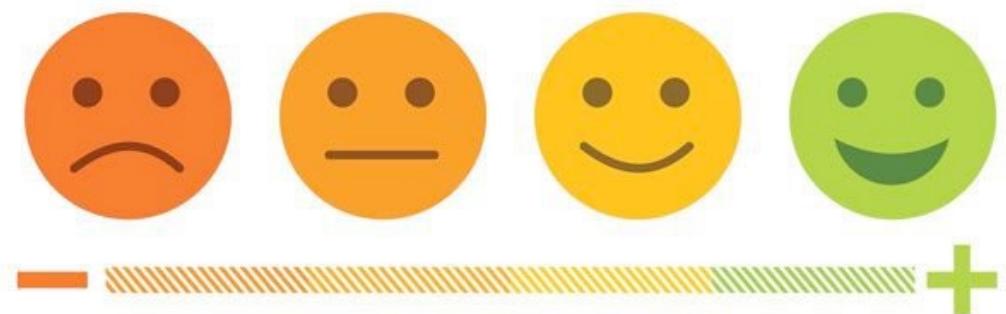


# Horaires Examinateurs





# Evaluation



## 2 parties pour 1 TIPE

---



L = Livrable

- Evaluation possible entre la prise de tablette et le passage candidat

P = Présentation

- Evaluation possible seulement au moment du passage candidat

# Critères

*Ancrage sur 36 compétences  
CTI et EUR-ACE*



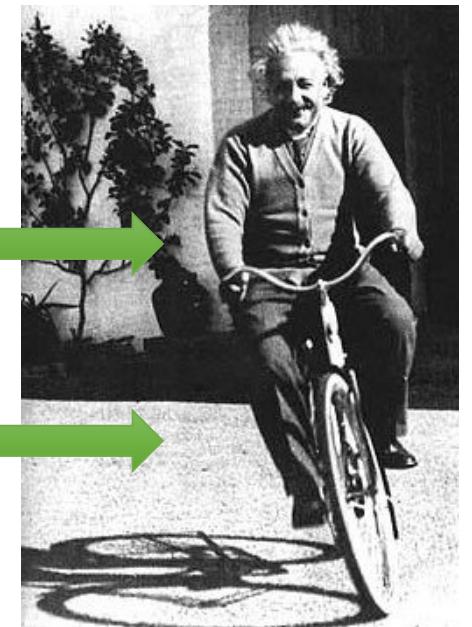
## A. Potentiel Scientifique :

1. Pertinence Scientifique
2. Capacité à apprendre
3. Ouverture

## B. Démarche Scientifique :

4. Questionnement scientifique
5. Résolution de problème
6. Communication

Potentiel scientifique



Démarche scientifique



# Valorisation scientifique, ajustement

---



Mettre en valeur un aspect particulier de son travail, des qualités à valoriser...

**Excellence de la présentation**

**Originalité du travail ou difficulté**

**Qualité de l'analyse**

**Démarche personnelle**

**Investissement particulier...**

# Evaluation des Livrables

---



## **Sur la tablette**

- MCOT + DOT : Concaténation des saisies candidats

# MCOT

## Etendu

### Formatage unique

#### Etude des phénomènes de ricochet à différentes échelles

Le phénomène de ricochet peut être observé à l'échelle macroscopique comme à l'échelle microscopique. Nous souhaitons comparer les méthodes d'étude aux deux échelles en espérant mobiliser dans le second cas les connaissances de mécanique quantique prévues par le programme.

Deux milieux homogènes séparés par une interface permettent d'observer la réflexion des ondes. Concernant les particules, on prévoit alors un rebond, appelé ricochet pour une incidence rasante, par analogie aux galets sur l'eau. Nous étudierons les interactions expliquant le rebond et les paramètres nécessaires pour éviter la rupture durant les ricochets.

Professeur encadrant du candidat :

Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.

Liste des membres du groupe :

#### Positionnement thématique

*PHYSIQUE (Mécanique), PHYSIQUE (Physique Théorique), INFORMATIQUE (Informatique pratique).*

#### Mots-clés

Mots-Clés (en français)

Ricochet

Réaction de la surface

Condition d'arrêt

Dissipation d'énergie

Paramètres

Mots-Clés (en anglais)

Stone Skipping

Surface reaction

Stopping condition

Energy dissipation

Parameters

#### Bibliographie commentée

La physique permet de modéliser le monde de façon à traiter des problèmes extrêmement diversifiés et de comprendre les lois fondamentales qui régissent notre environnement. Elle permet alors de déchiffrer des phénomènes des plus inconcevables aux plus concrets et ordinaires comme le sont par exemple les ricochets. Pourtant, derrière ces ricochets se cache un modèle théorique conséquent.

Le professeur de l'ENS et directeur de recherche au CNRS Lydéric Bocquet a étudié ce phénomène pour répondre aux questionnements de son fils sur le sujet. Il a ainsi proposé un modèle qui, par le

1

biais de plusieurs approximations permet d'évaluer les caractéristiques d'un lancer idéal [1] dans l'objectif d'estimer le nombre de rebonds théoriquement possible en comparaison avec le record du monde qui est de 88 (record non officiel). Il commence par traiter le cas d'une pierre carrée en l'absence de rotation afin de déterminer la vitesse minimale d'un lancer pour qu'au moins un rebond sur l'eau s'effectue. Puis, il aborde le cas d'une pierre ronde suivie d'une étude énergétique qui, en conservant certaines approximations du galet carré, amène alors à une nouvelle condition sur la vitesse minimale de lancer (plus restrictive que la précédente). Il termine son analyse en montrant l'importance de la rotation, le menant ainsi à une dernière condition de rebond (cette dernière dépendant de la vitesse de rotation du ricochet). Son étude a inspiré de nombreux articles et vidéos de vulgarisation scientifique [4] ou bien encore des sujets de concours [3] qui permettent d'aborder son propos de façon adaptée.

Les résultats expérimentaux [2],[4] ont globalement validés ses travaux théoriques.

Les résultats ainsi obtenus dans l'étude théorique peuvent être comparés à ceux d'une résolution numérique (en particulier les équations différentielles régissant le mouvement des galets). On s'appuiera alors sur des procédés comme la méthode d'Euler ou bien des modèles plus précis comme la méthode de Runge Kutta [7].

Envisageons à présent à l'échelle atomique, les rebonds de particules sur des surfaces avec une incidence rasante [6], qui mènent à un phénomène apparenté à celui des ricochets. Une approche classique est envisageable pour aborder le sujet. Néanmoins, au vu des échelles de distances considérées, ce modèle risque de présenter des limites. Nous tenterons alors de comprendre les bases d'une approche quantique du problème [5].

#### Problématique retenue

Ricochets à l'échelle macroscopique, ricochets à l'échelle microscopique, leur étude est-elle à notre portée ? Observe-t-on des similitudes ? des différences ?

#### Objectifs du TIPE du candidat

- Effectuer une étude expérimentale (via des logiciels d'analyse vidéo) et confronter les résultats à ceux obtenus par Lydéric Bocquet dans son étude.
- Résoudre informatiquement les équations décrivant le phénomène de ricochet classique afin de le comparer avec le modèle simplifié de Lydéric Bocquet.
- S'appuyer sur la mécanique classique, puis la mécanique quantique pour modéliser les ricochets de particules.
- Voir en quelle mesure il est possible d'effectuer une analogie entre les deux modèles et soulever les différences majeures.

#### Objectifs du TIPE des autres membres du groupe

2

# MCOT

---

## Etendu

### Formatage unique

1. Infirmer ou confirmer expérimentalement, à l'aide de logiciels d'analyse vidéo , les principaux résultats théoriques obtenus par Lydéric Bocquet.
2. Résoudre informatiquement les équations régissant le mouvement du ricochet classique sur l'eau afin de le comparer d'une part, aux expériences pratiques réalisées et d'autre part, au modèle théorique simplifié.
3. Proposer un modèle microscopique permettant de décrire les ricochets d'ions en s'appuyant notamment sur des notions du cours de mécanique quantique.
4. Déterminer dans quelle mesure il est possible d'effectuer une analogie entre les deux modèles et d'en soulever les différences majeures.  
-----  
-Vérifier la justesse des approximations effectuées par Lyderic Bocquet lors de son étude  
  
-Programmer informatiquement les équations du mouvement du ricochet et proposer un modèle numérique du phénomène  
  
- Produire un modèle microscopique permettant de décrire les ricochets d'ions en s'appuyant sur le cours de mécanique quantique  
  
- Comparer les deux modèles en soulevant les similitudes et les différences.



### Références bibliographiques

- [1] LYDÉRIC BOQUET : The Physics of stone skipping : <http://www.phys.ens.fr/~lbocquet/AJPricochets.pdf>
- [2] CHRISTOPHE CLANET ET LYDÉRIC BOQUET : Les ricochets : *Reflet de la physique n°152 pages 11-14*
- [3] Sujet Centrale Physique (1) PC-PSI 2011 : *II Physique des ricochets*
- [4] On n'est pas que des Cobayes : « Comment faire le maximum de ricochets ? » : *Vidéo*

Youtube : [https://www.youtube.com/watch?v=I\\_0cgcdSdRw](https://www.youtube.com/watch?v=I_0cgcdSdRw)

- [5] JEAN PHILIPPE PÉREZ, ROBERT CARLES ET OLIVIER PUJOL : Quantique, fondements et applications – Avec 250 exercices et problèmes résolus : *De boeck 2013*
- [6] JÉRÔME VILLETTE : Etude expérimentale de l'interaction d'atomes et d'ions sur des surfaces isolantes. : (*Chapitres 4 et 5*) <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00106816/document>
- [7] Méthode de Runge Kutta : [https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodes\\_de\\_Runge-Kutta](https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodes_de_Runge-Kutta)

### Références bibliographiques

- [1] Sujet Centrale Physique (1) MP 2017 : *II - Etats stationnaires d'un neutron dans un champ de pesanteur*

# DOT

---



## DOT

- [1] Septembre/Octobre : Compréhension théorique du phénomènes de ricochet classique en s'appuyant sur les travaux de Lydéric Bocquet et sur un sujet de Centrale TSI s'en inspirant.
- [2] Novembre : Réalisation du programme informatique de résolution des équations du mouvement obtenues au cours de l'étude théorique. Etude informatique du rôle des différents paramètres du problème et vérification des conclusions théoriques.
- [3] Décembre/Janvier : Recherche et étude de la documentation sur des phénomènes de ricochets à l'échelle microscopique.
- [4] Février : Travail sur un premier exemple de ricochet de particule : l'expérience QBounce (traitement du sujet centrale MP 2017 sur le sujet).
- [5] Début mars : Etude expérimentale du phénomène de ricochet à l'échelle macroscopique.
- [6] Fin mai : Etude d'un modèle plus général de ricochet de particule à l'interface entre deux milieux dans un champ de pesanteur.
- [7] Mai/Juin : Comparaison des différentes échelles et réalisation de la présentation.



---

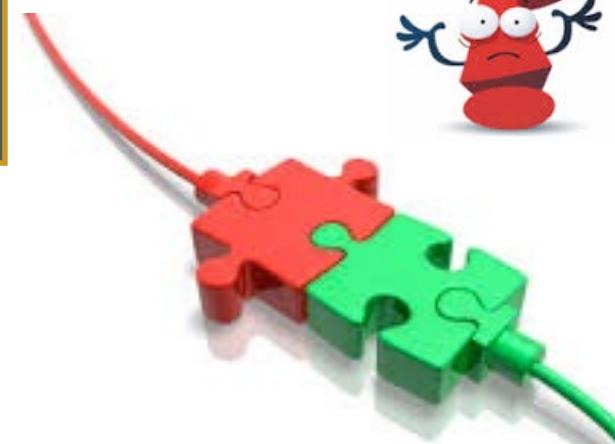
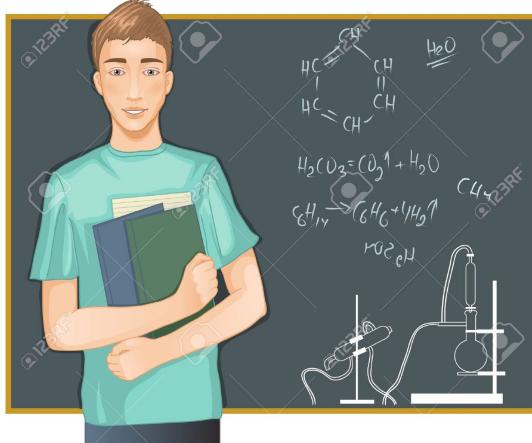
# Positionnements thématiques

---



# 24 Positionnements thématiques

---



# Pourquoi cet inventaire?

---



Le TIPE est un travail multidisciplinaire

## Evaluation optimale des TIPE

1/ une **vision des thématiques abordées** par le **candidat**

2/ une **connaissance exhaustive des compétences des examinateurs** sur les mêmes positionnements thématiques – constitution des binômes

**mise en adéquation** des binômes d'examineurs et des candidats

Comment ?

---



**1/ Algorithme de création des binômes d'examineurs  
par couplage optimal**

**2/ Algorithme d'affectation des candidats**

Définition de métriques adaptées

# Constitution des binômes

---



Sur la base des **24 positionnements thématiques**

Pas de compétence

Notions

Niveau moyen

Bon niveau

Niveau avancé

**Optimisation des binômes** par filière et par semaine

# Répartition des candidats

---

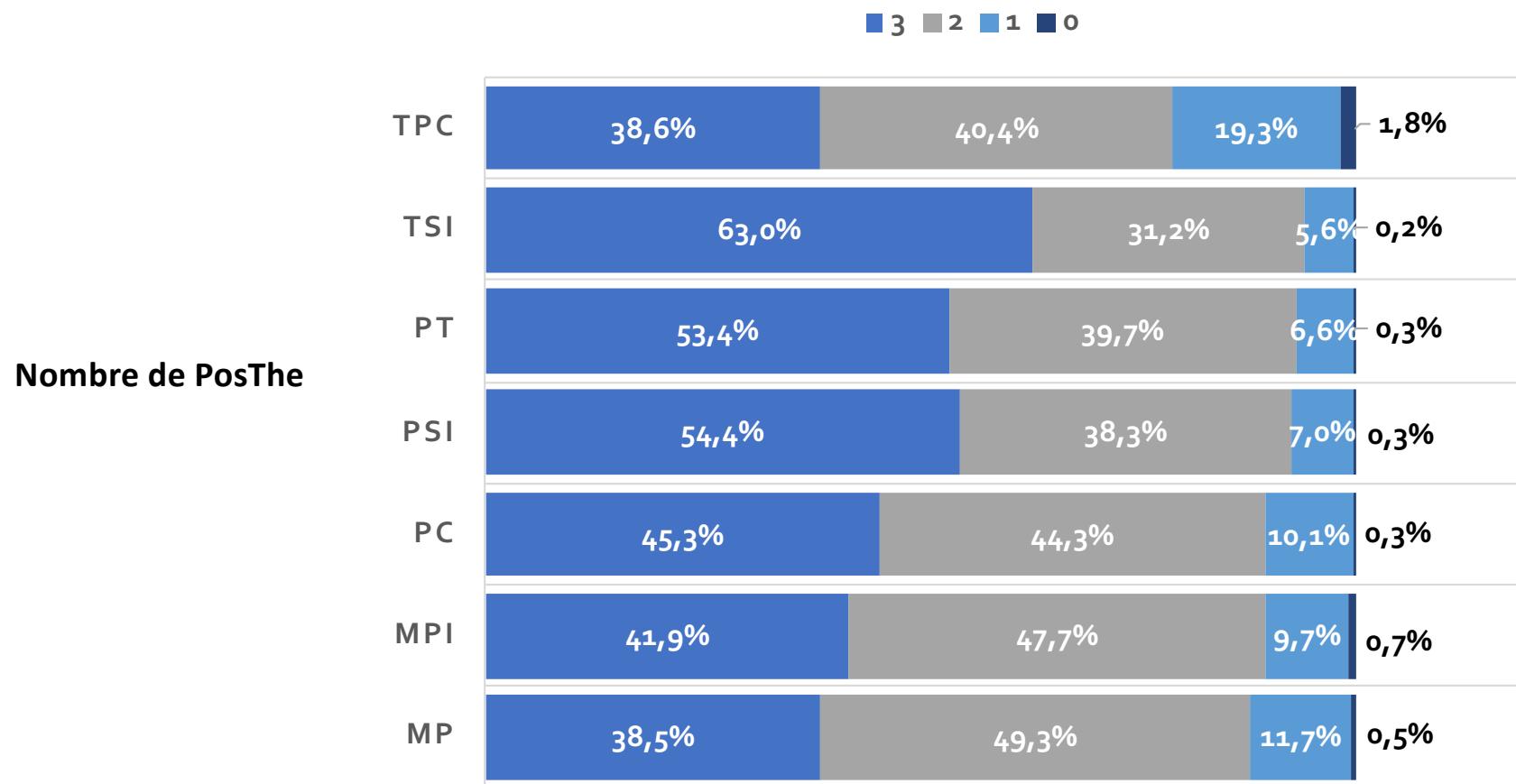


**Choix par les candidats de 1 à 3 positionnements thématiques**

**Optimisation de l'affectation des candidats sur les jurys par filière**

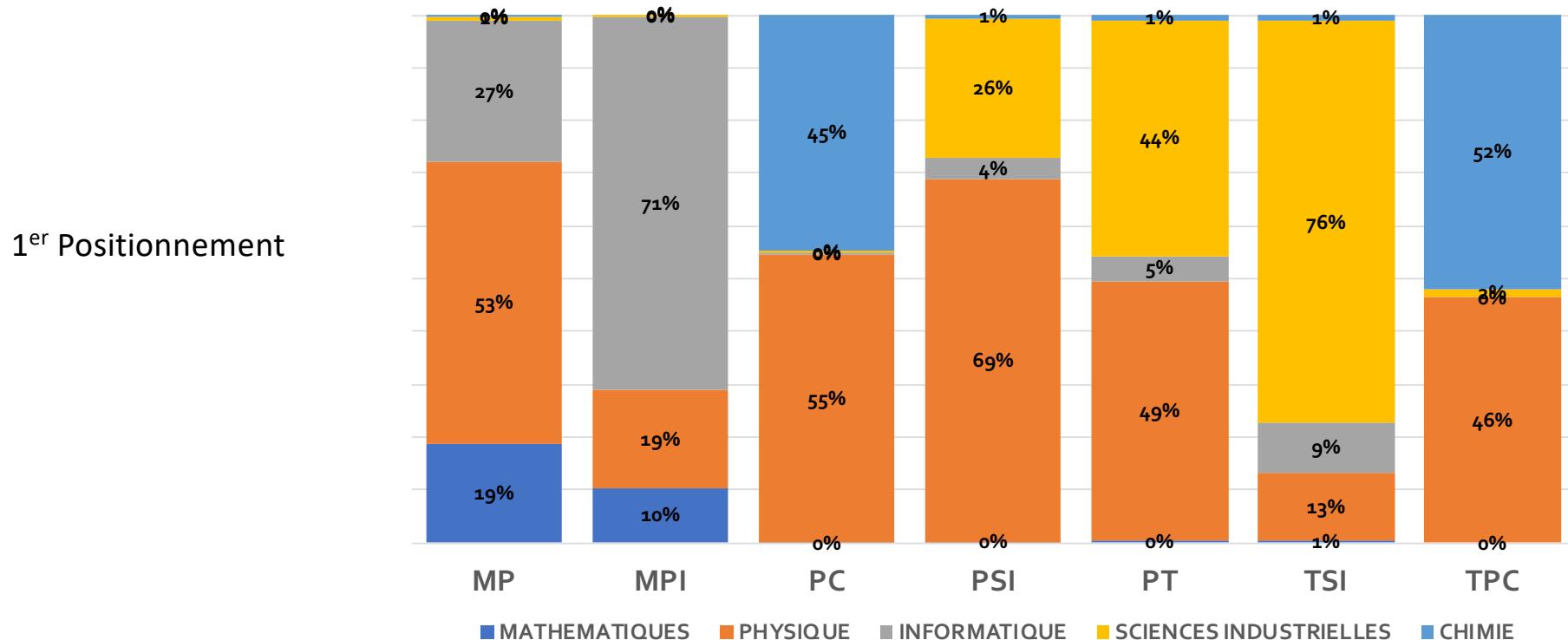


# Positionnement thématiques candidats



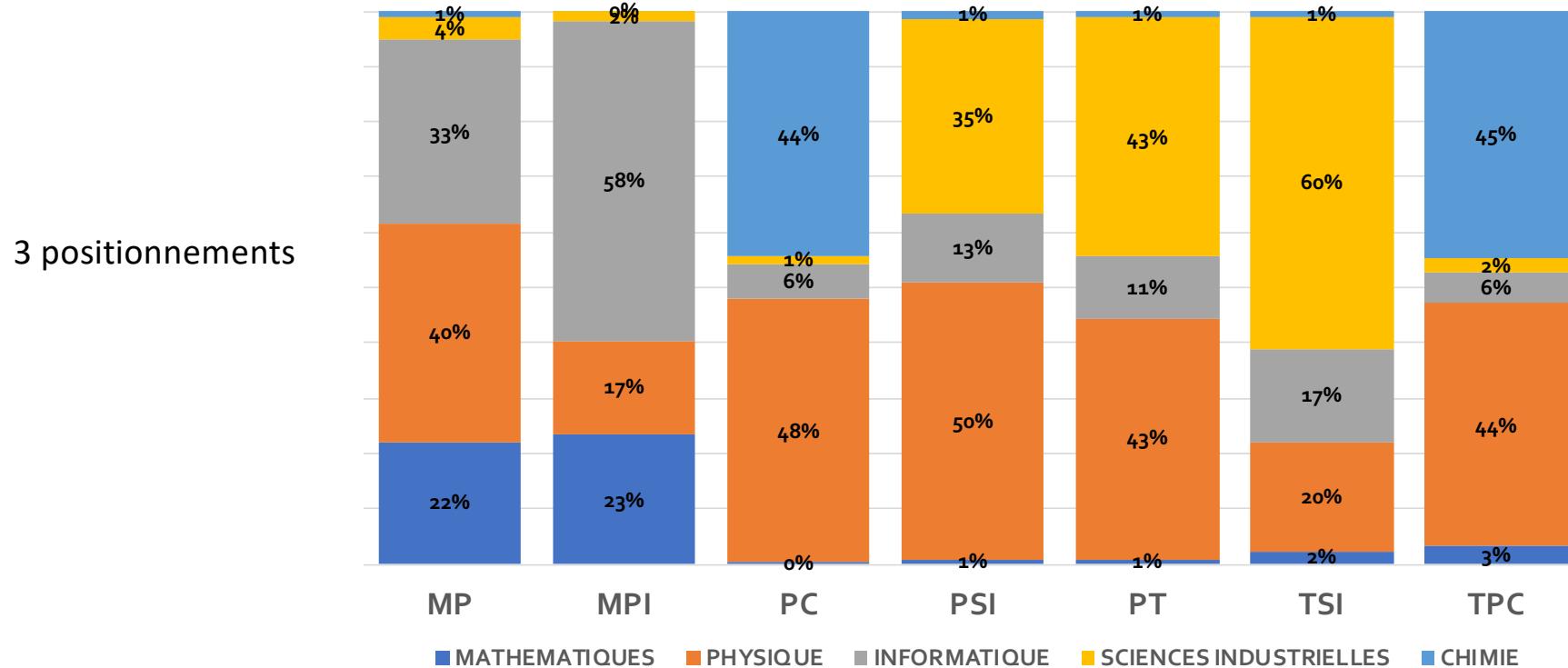


# Positionnement thématiques candidats





# Positionnement thématiques candidats



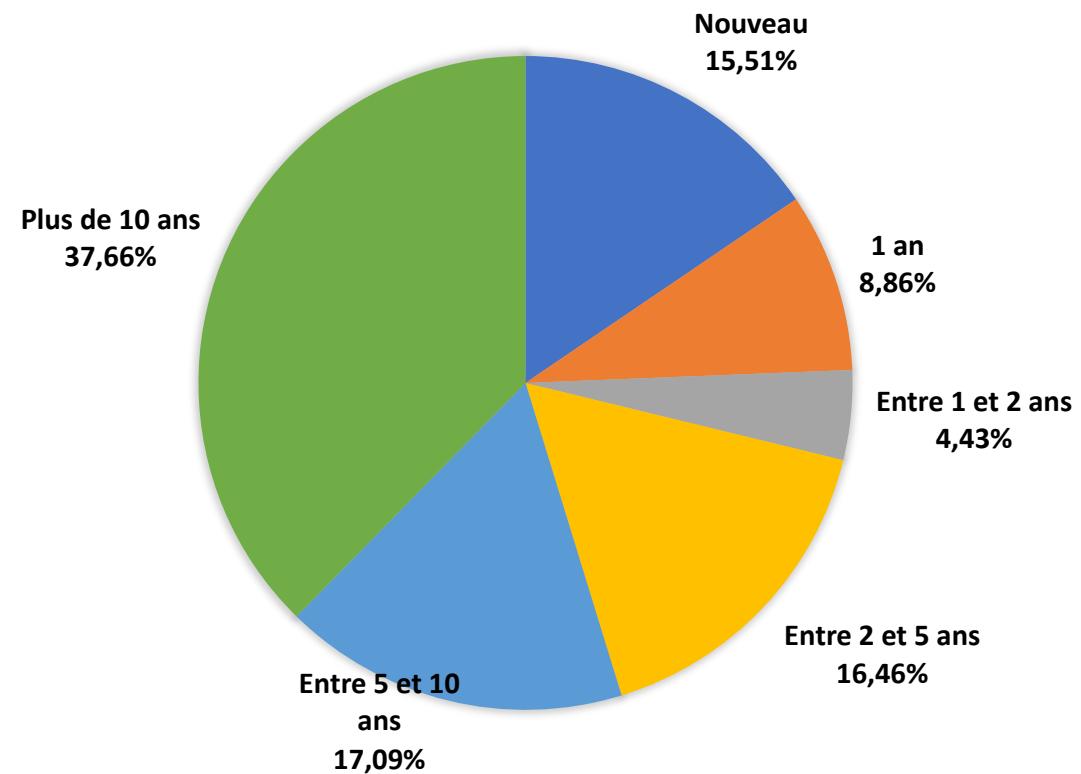
# En amont de l'épreuve

---



## Recrutement Examinateurs

Toujours du  
sang neuf...



# Répartition des jurys

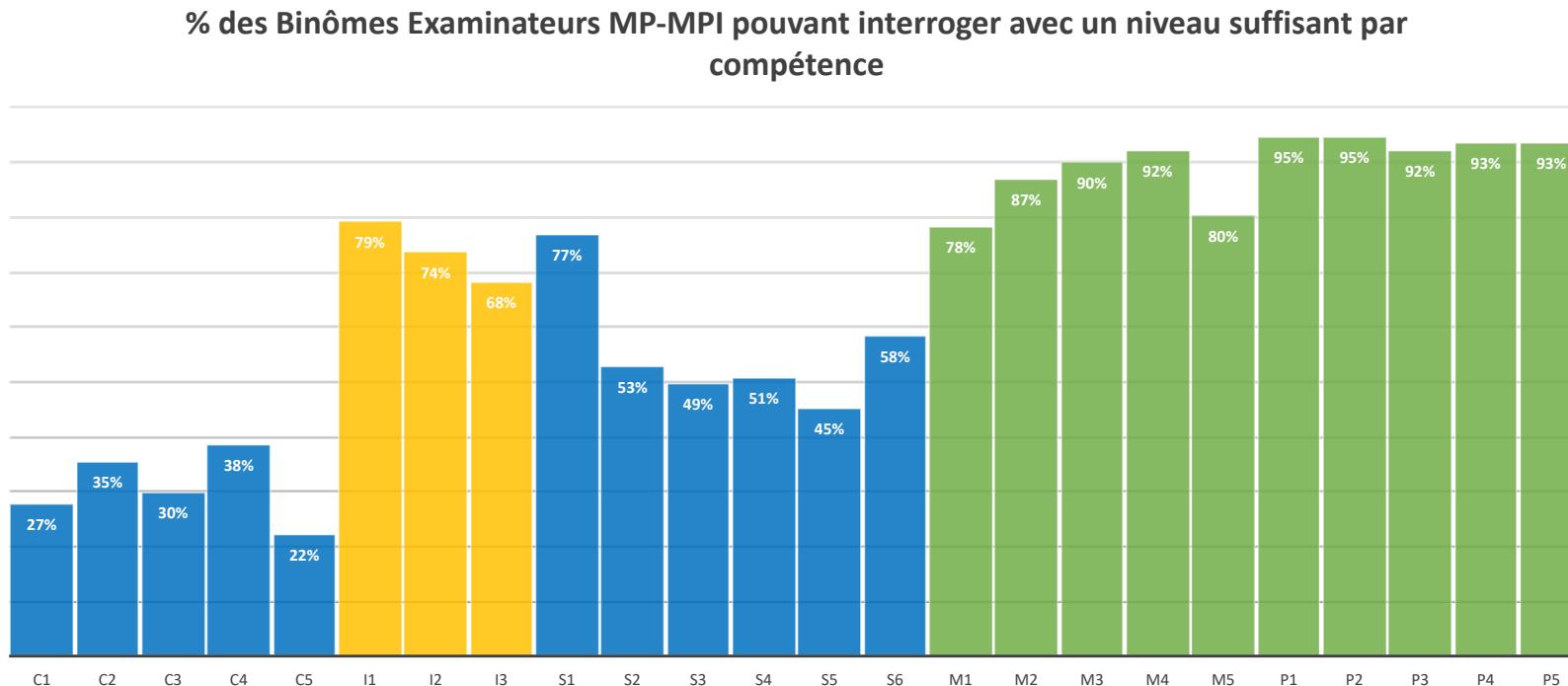


	<b>Semaine 1</b> du 23/06 au 28/06	<b>Semaine 2</b> du 30/06 au 05/07	<b>Semaine 3</b> du 07/07 au 12/07	<b>Semaine 4</b> du 14/07 au 19/07	
<b>MP</b>	22	26	26	24	<b>98</b>
<b>PC</b>	15	15	16	15	<b>61</b>
<b>PSI</b>	15	16	16	16	<b>63</b>
<b>PT</b>	8	11	11		<b>30</b>
<b>TSI</b>	4	5			<b>9</b>
	<b>64</b>	<b>73</b>	<b>69</b>	<b>55</b>	<b>261</b>



# Analyse positionnements thématiques

90 Binômes d'examineurs



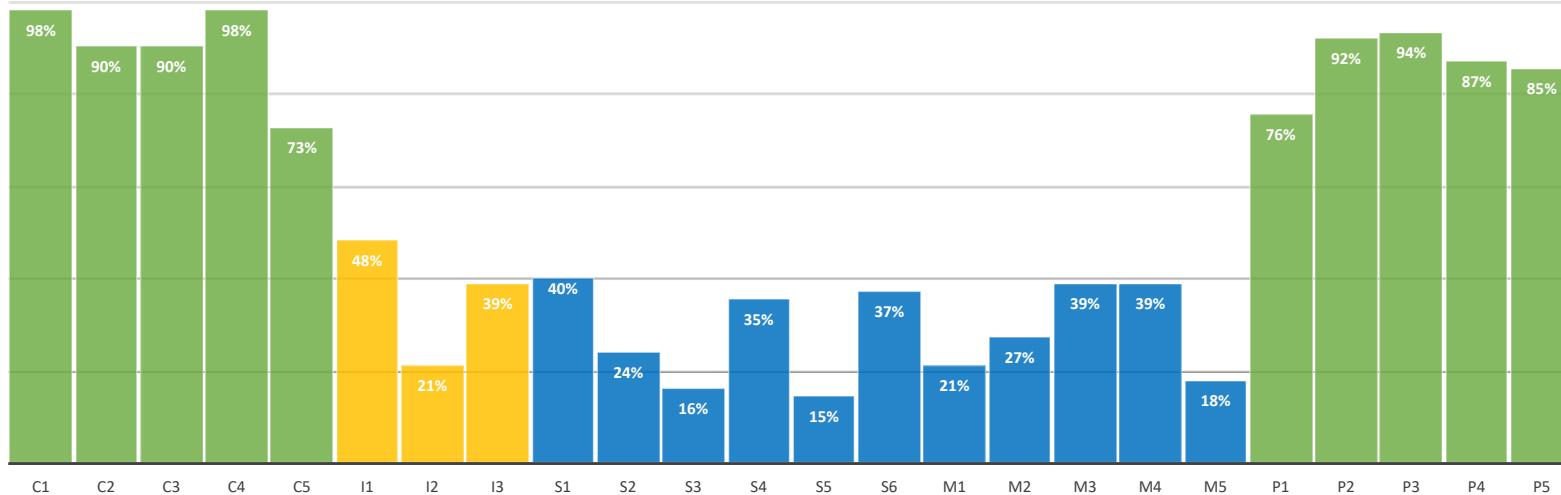
Etude 2023



# Analyse positionnements thématiques

62 Binômes d'examineurs

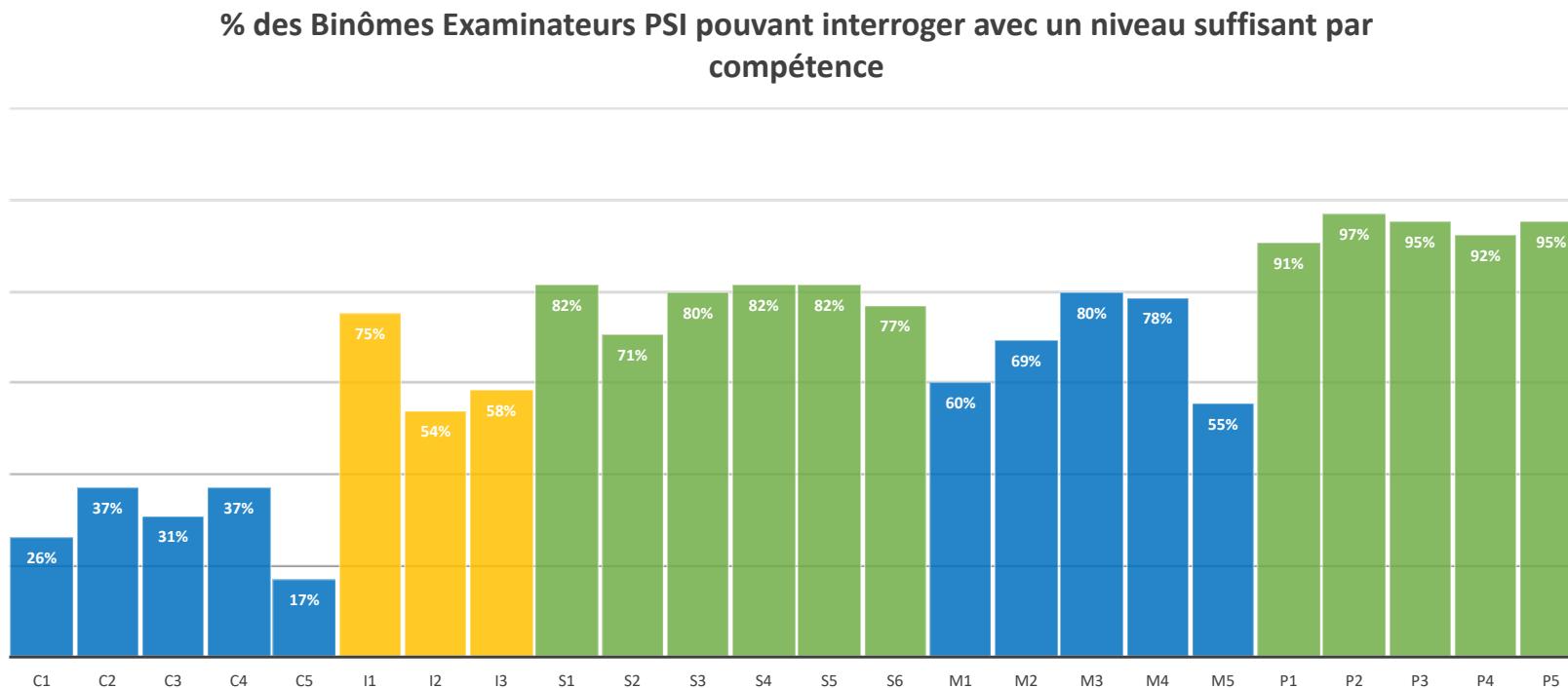
% des Binômes Examinateurs PC - TPC pouvant interroger avec un niveau suffisant par compétence





# Analyse positionnements thématiques

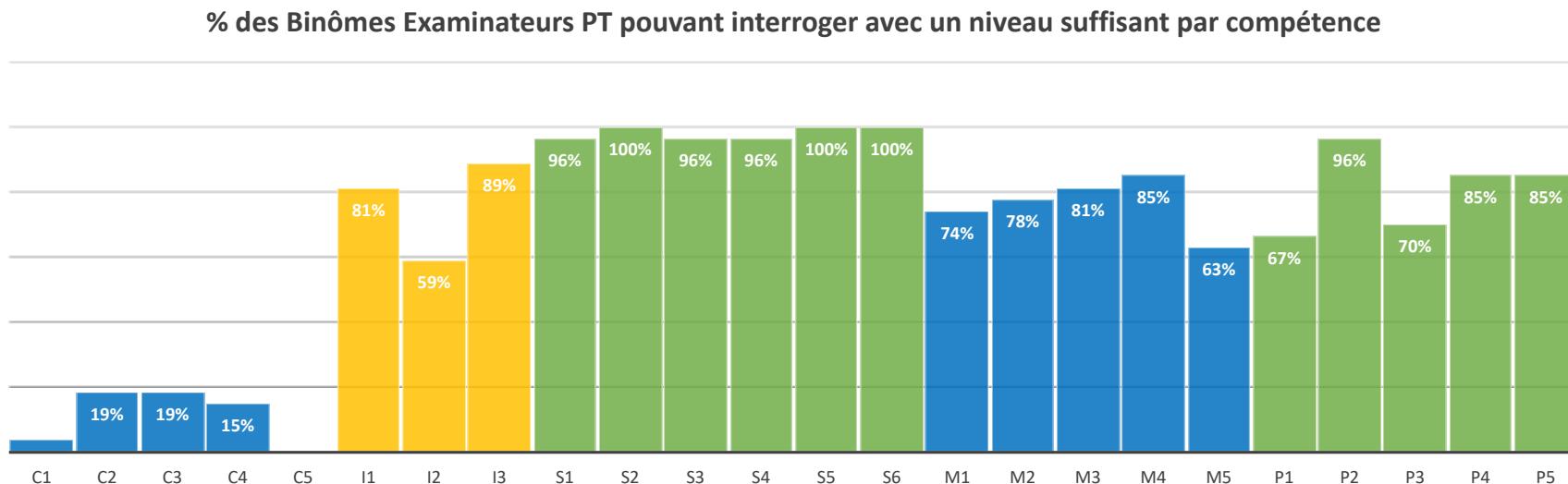
65 Binômes d'examineurs





# Analyse positionnements thématiques

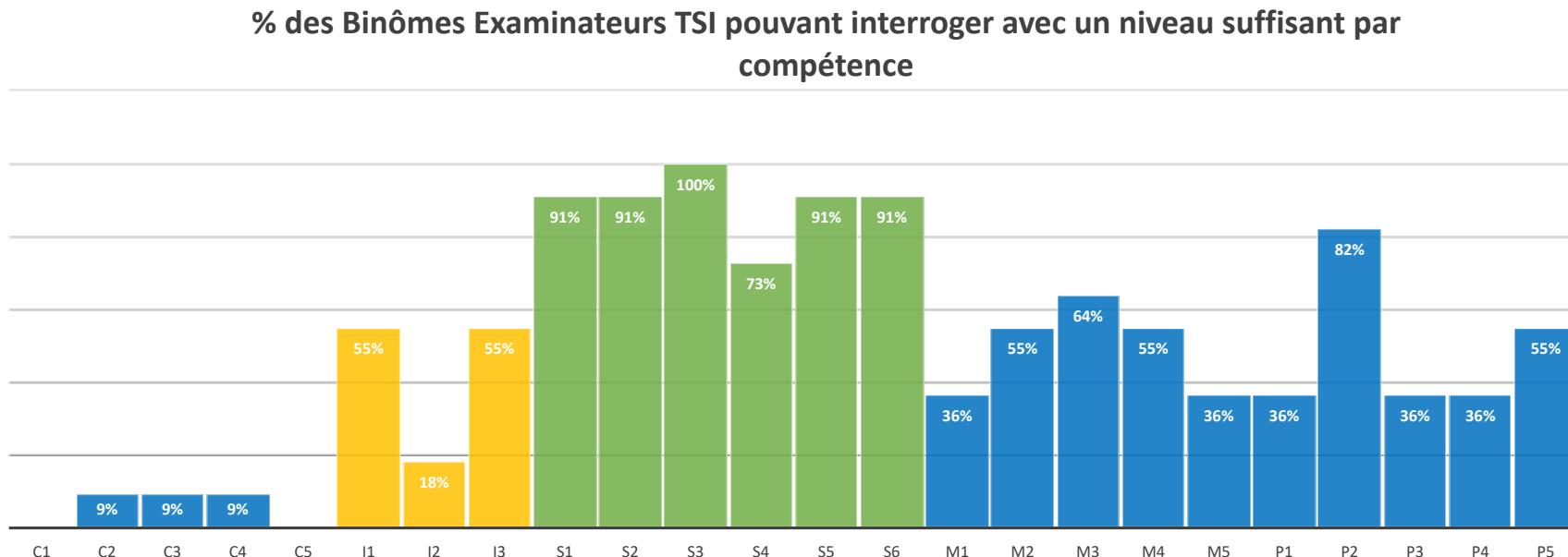
26 Binômes d'examineurs





# Analyse positionnements thématiques

11 Binômes d'examineurs

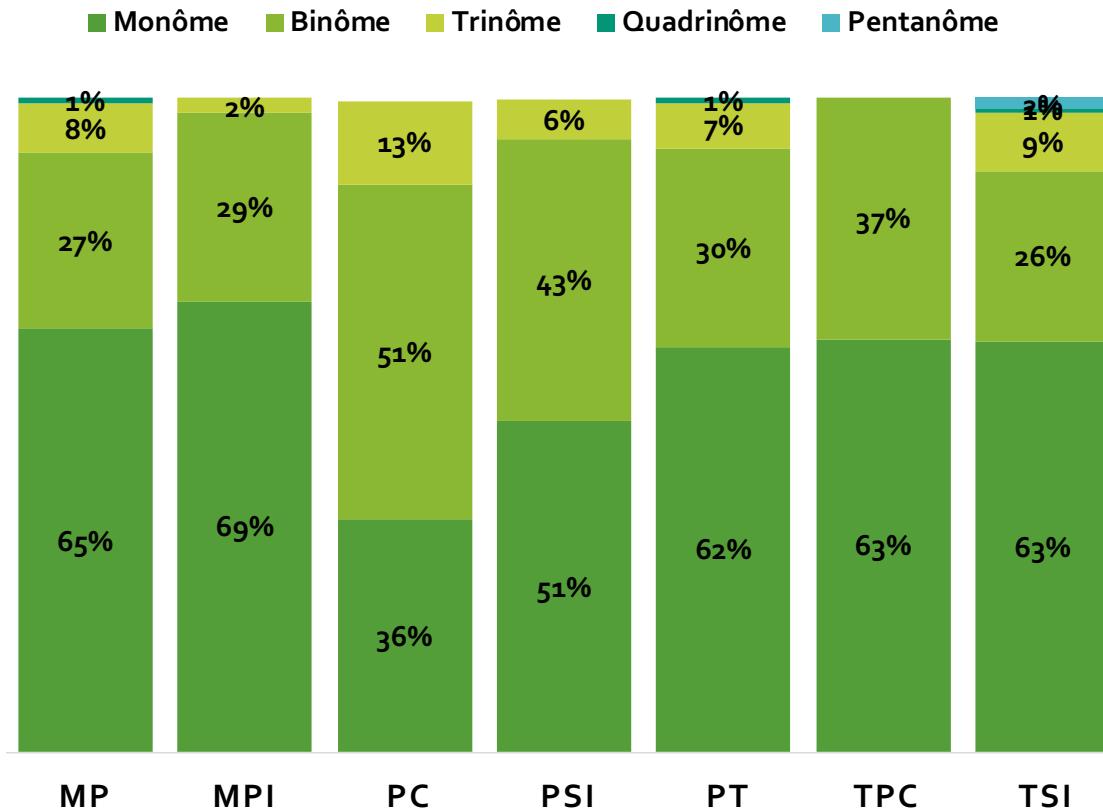




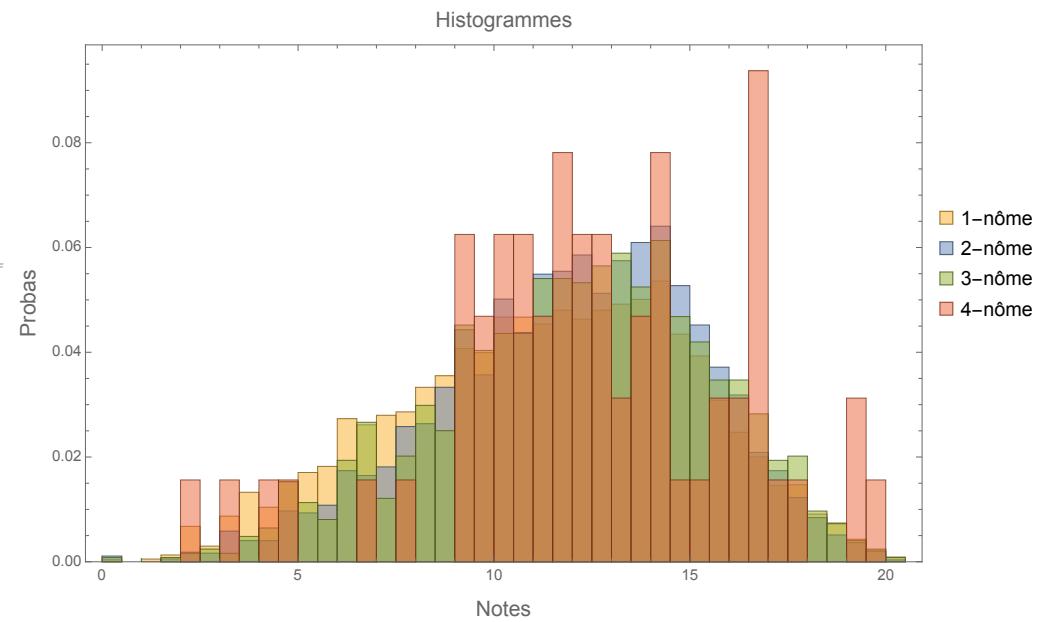
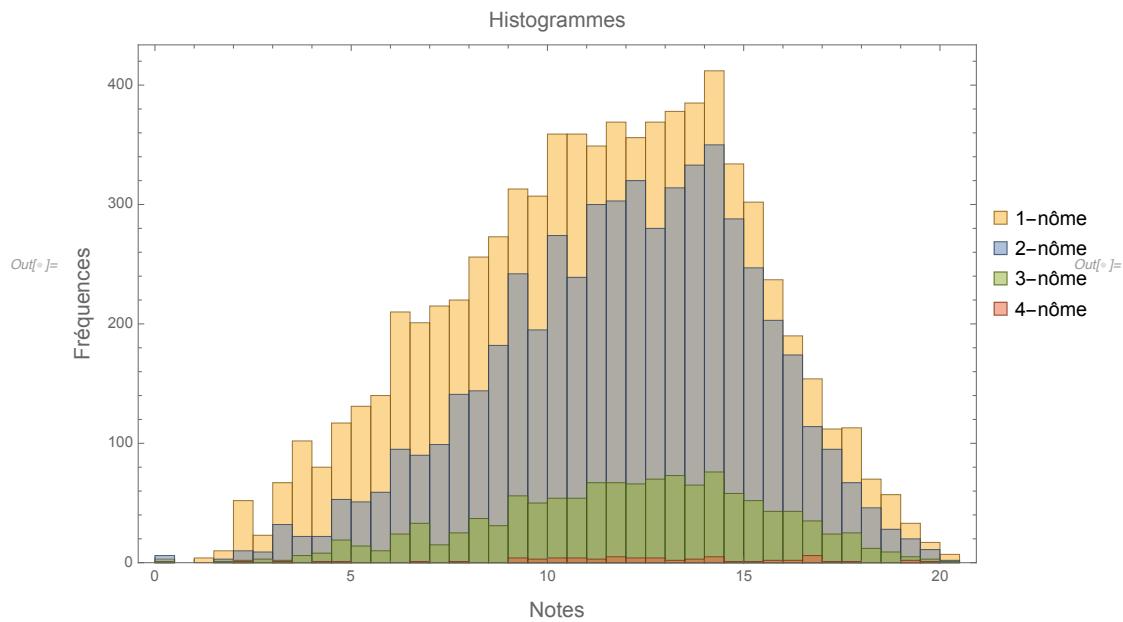
# Groupes



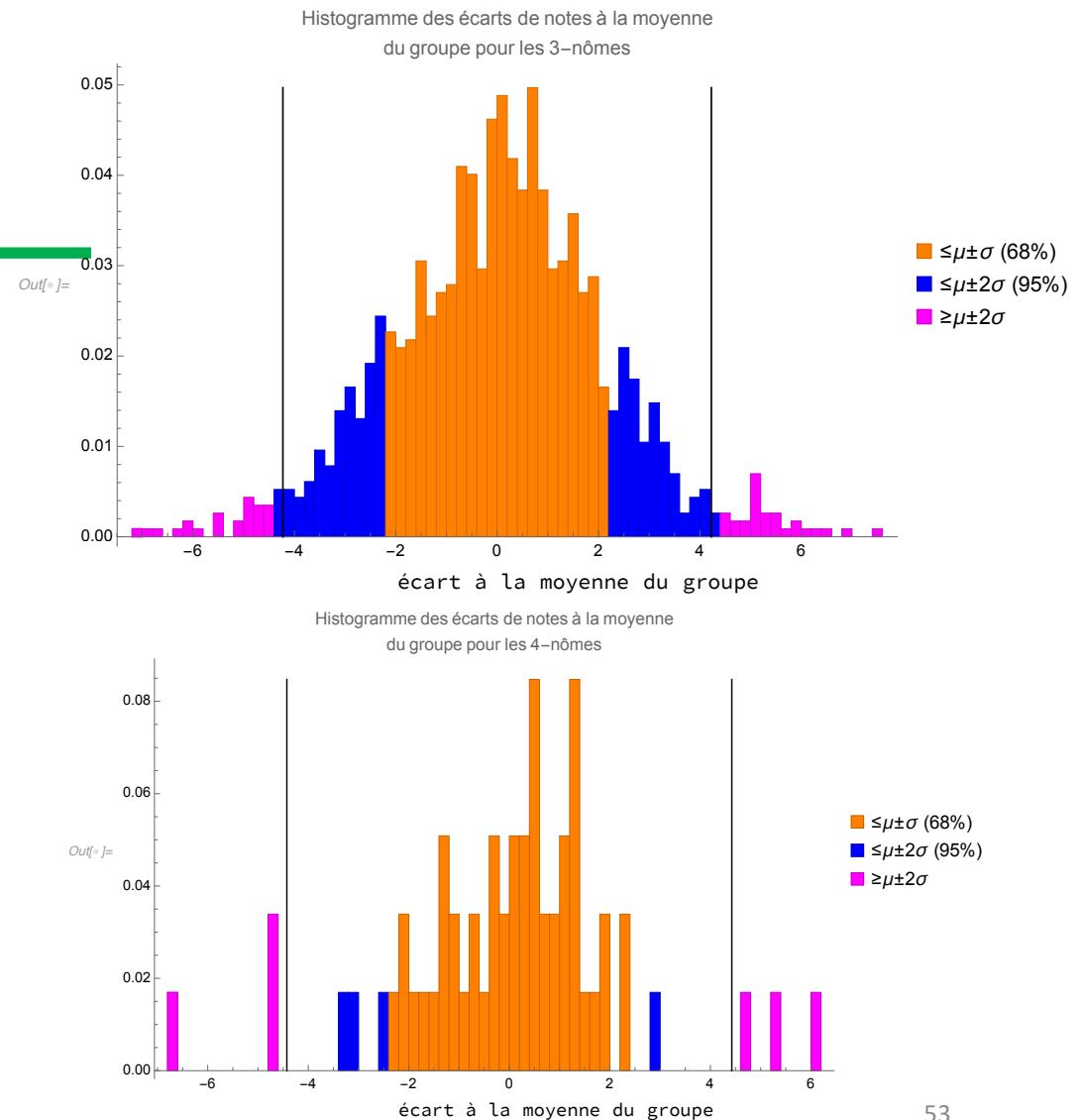
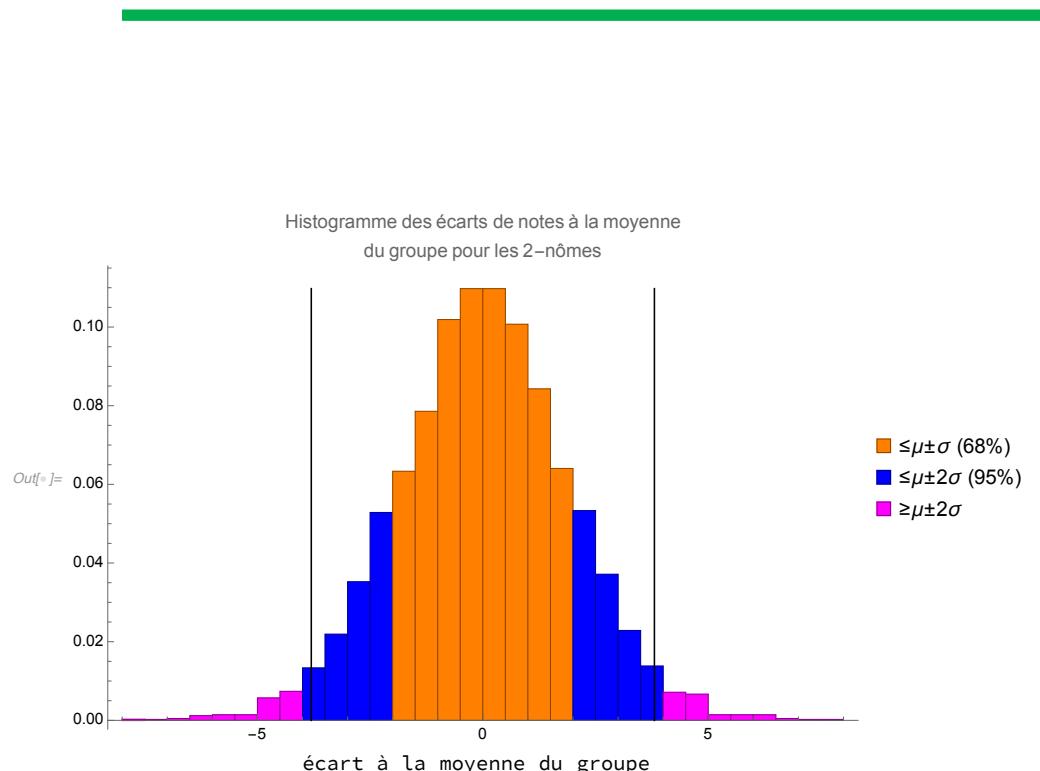
# Travail en groupe déclaré



# Histogrammes des notes



# Ecart intra-groupe



# Analyse des écarts de notes

---



## Objectif :

Vérifier qu'un écart de notation **supérieur à 5** est justifié

## Procédure de vérification :

1. **Extraction quotidienne de la base SCEI** de tous les binômes déjà évalués ayant un écart de note strictement supérieur à 5
2. **Analyse** des bilans tablettes et prises de notes examinateurs – RP
3. **Entretien** avec les examinateurs concernés s'ils sont sur site à défaut par téléphone
4. **Demande de rapport** si un examinateur n'est plus présent



## En cas de travail en groupe

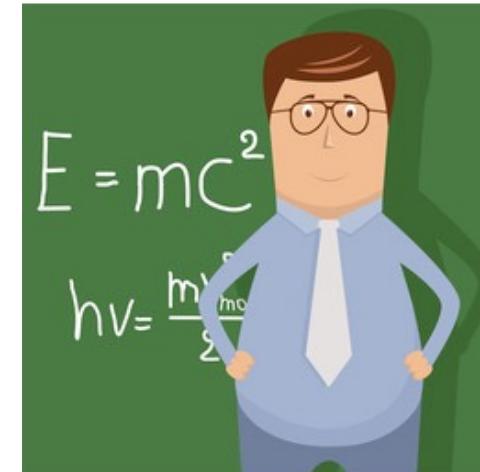
---

- Le travail en groupe doit permettre d'appréhender le sujet sur une **plus grande échelle** et conduire à un travail **d'envergure plus large** qu'un travail individuel
- Chaque candidat **doit** :
  - avoir **une vue d'ensemble** du sujet
  - s'approprier la démarche du groupe
  - assimiler la philosophie générale du projet
  - maîtriser et dégager sa part personnelle
- **MCOTS identiques acceptés sauf les Objectifs qui restent personnels**  
Les objectifs des autres membres du groupe sont portés à la connaissance des examinateurs



---

# Visiteurs





# Visiteurs



- Inscription par mail **au moins 10 jours avant l'épreuve**
- Nom, Prénom, Lycée, Filière, Discipline, Date de la demi-journée souhaitée, Choix de visite
- Envoi invitation validant l'inscription



- Traitement par **extraction spécifique** des candidats du jour
- Positionnement Thématiques Candidats + Titre + Souhait visiteur = **Jurys Possibles**
- Choix de 2 jurys pour suivre 4 présentations
- Validation RP – Edition fiche de visite



- **Badge visiteur** au secrétariat
- Accueil RP ou RPA – **première discussion**
- **Visite en jury** – guidé par RP ou RPA
- **Discussion en aval** avec D ou/et RP ou/et RPA



# Échéances / Jalons





# Calendrier candidat

---

**ETAPE 1** du **jeudi 15 Janvier 2026 à 9h au jeudi 5 Février 2026 à 14h**

Titre et motivation de l'étude au moment de l'inscription

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

Choix du travail en groupe et du professeur encadrant

....

**ETAPE 2** du **mercredi 25 Février 2026 à 9h au mardi 9 juin 2026 à 14h**

Téléversement de la Présentation orale

Déroulé Opérationnel du TIPE (DOT)

Ajustements éventuels des positionnements thématiques et mots-clés

Enregistrements éventuels lors de changement des groupes

Ajustements éventuels des références bibliographiques complémentaires



# Calendrier candidat

---

**ETAPE 3 du jeudi 11 juin 2026 à 9h au vendredi 19 juin 2026 à 14h**

Validation des Livrables par le professeur encadrant TIPE

Possibilité de commentaire factuel

Non validation / refus de validation / MCOT absent (totalement ou partiellement) /  
Pas de présentation

**-> Entretien avec le Directeur ou son représentant**

**Chaque soir :**

- Extraction complète des cas non standards : non validation ou refus, commentaires (même si validation).
- Analyse par équipe pédagogique et préparation des entretiens

## Etape 1 : Titre

---



### **Titre**

Quelle est votre **motivation** pour le choix du sujet ?

50 mots

En quoi votre étude s'inscrit-elle dans le **thème** de l'année ?

50 mots

# Etape 1 – Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE - MCOT

---



## Positionnements Thématiques

**5 mots-clés FR - 5 mots-clés EN**

**Bibliographie commentée (650 mots)**

**Problématique (50 mots)**

**Objectifs (100 mots)**

**5 à 10 références bibliographiques majeures**



## Etape 2: Présentation

---



Déroulé Opérationnel du TIPE  
entre 4 et 8 étapes significatives  
50 mots maximum

### Présentation

*taille maximale du fichier 5 Mo*

Possibilité de **Références bibliographiques complémentaires**  
Possibilité de **modifier** les **mots-clés** initiaux  
Possibilité de **modifier le positionnement thématique** initiaux  
Possibilité de **préciser la définition des groupes**



## Etape 3: Validation

---



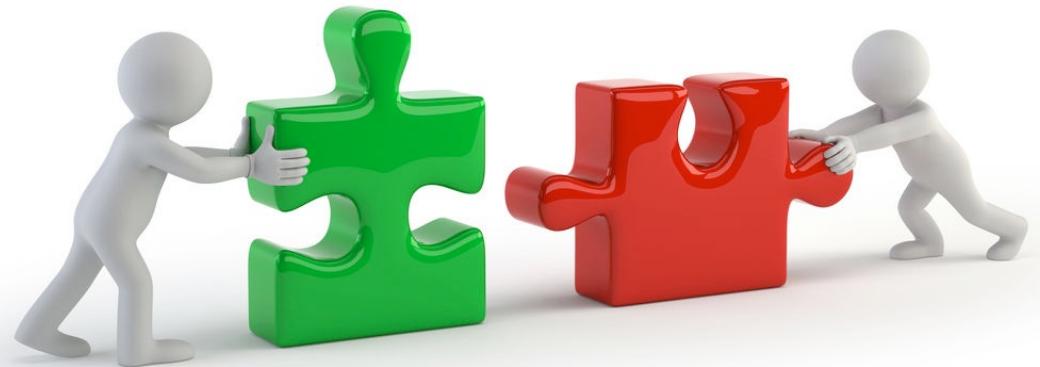
La validation de l'enseignant atteste que le travail présenté aux examinateurs **est bien l'œuvre du candidat**

<b>Lecture CPGE</b>	Pas simple souvent de savoir... entre les étudiants que l'on voit toutes les semaines, toute l'année et les autres Une certaine idée de sanction...
<b>Lecture TIPE</b>	<b>Validation systématique</b> dans de nombreux cas Présentations déposées illisibles Document n'ayant rien à voir



---

Merci pour votre attention





---

# Annexes

---



# Positionnements Thématiques

# Chimie

---



## Chimie Analytique

Spectroscopies, Chromatographies, Adsorption, Analyse élémentaire, Electrochimie...

## Chimie Théorique – Générale

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*) ...

## Génie 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, essaims particulaires ...*) 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 Théorique**

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...

## Génie Electrique

Electrotechnique, Télécommunications, Génie électronique, Electronique de puissance ...

## Génie Mécanique

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

## Génie Energétique

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

---

## Géométrie

Espaces métriques, pré-hilbertiens, hilbertiens, etc. Géométrie classique (euclidienne, projective, hyperbolique...). Géométries non euclidiennes, convexe, finies. Géométrie/topologie différentielle (surfaces dans R<sup>3</sup>, variétés). Géométrie/topologie algébrique. Trigonométrie. Application : pavages, polyèdres dans R<sup>n</sup>, courbures, orientations.

## Algèbre

Arithmétique, Combinatoire, Théorie des nombres. Structures algébriques (Théorie des groupes, des anneaux, 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...), de Laplace, Équations différentielles (EDO), Équations aux Dérivées Partielles (EDP), Fonctions de la variable complexe, Fonctions spéciales. Analyse fonctionnelle. Applications : systèmes dynamiques, polynômes orthogonaux, développements divers (séries, fractions continues, ...)

## Mathématiques Appliquées

Mathématiques discrètes (graphes, arbres,...). Flots maximaux. Automates cellulaires. Percolation. Mathématiques de l'optimisation, méthodes locales, heuristiques, globales.

## Autres

Probabilités, statistiques, processus stochastiques (chaines de Markov, calcul stochastique, files d'attente). Variables aléatoires, théorèmes limites, lois, convergence, tests statistiques. Applications: erreurs en physique, analyse de populations, méthodes monte carlo.

Domaines spécifiques : mathématiques de la commande, biomathématiques... Logiques classiques et non-classiques. Algorithmique.



# Physique

## Physique Théorique

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*)...

## Mécanique

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 Matière

Physique des matériaux (*cristallographie, déformation, contraintes, ferroélectricité, ferromagnétisme, piézoélectricité, semi-conducteur, supraconducteur, tribologie, thermoélectricité, thermochromisme*), Thermodynamique (*thermique, cycles, fonctions d'état, principes, statistique, théorie cinétique des gaz, 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 (*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*)... 72



---

# Conseils aux candidats



## Conseil

---



### **TIPE : comment réussir l'oral du concours des écoles d'ingénieurs**

1. Choisir un sujet motivant
2. Ne pas s'y prendre au dernier moment *C'est l'objectif de la MCOT*
3. Travail en groupe ou en solo: attention aux batailles d'ego
4. Contacter des chercheurs et des industriels: mieux vaut mettre les formes
5. Préparation de l'oral: répétez devant un candide

## Notre objectif

---



**Mettre tout en place pour faire en sorte que les candidats donnent le maximum d'eux même**

Méthodologie d'interrogation – questions croissantes en difficulté

Pas de pression de la part des examinateurs – bienveillance

Neutralité absolue des examinateurs

Droit de suite mais pas de poursuite

Attention à son propre ressenti

Chaque binôme d'examineurs a sa propre manière d'interroger – répartition de parole...



---

# Evaluation

---

# Evaluation par compétences

---



**Objectif des TIPE :** Développer qualités et capacités suivantes:

*Ouverture d'esprit – initiative personnelle;*

*Décloisonnement des disciplines;*

*Esprit critique, approfondissement et rigueur;*

*Imagination expérimentale;*

*Aptitude à collecter l'information, l'analyser et la communiquer.*

Il faut donc apprécier si ces qualités et capacités ont été développées...

# Objectif : évaluation des compétences

---



La notation doit rendre compte des **compétences acquises** par le candidat, au terme de **ses années de classes préparatoires**

Deux groupes de critères :

Potentiel scientifique



Démarche scientifique



# Présentation en deux groupes de critères

---



**Potentiel scientifique** dont le candidat a fait preuve;

**Démarche scientifique** que le candidat a adoptée dans son travail

Les critères sont **appréciés séparément** dans L et P et contribuent au calcul de la **note finale**.

# Potentiel – Démarche Scientifique

---



Trois critères dans la partie **POTENTIEL SCIENTIFIQUE**

1. Pertinence scientifique (et justesse scientifique)
2. Capacité à apprendre (et appropriation)
3. Ouverture (et curiosité)

Trois critères dans la partie **DEMARCHE SCIENTIFIQUE**

1. Questionnement scientifique (et méthode)
2. Résolution d'un problème (et technique)
3. Communication (et présentation et échange)

# Pertinence et justesse scientifique (1)

---



*Elève de CPGE...*

Son travail n'est pas une thèse !

Son oral n'est pas une khôle...

Le candidat est **responsable de la définition de sa problématique – assumer** s'il sort de son périmètre scientifique CPGE

*Candidat à intégrer une école d'ingénieurs*

**Justifier** les pratiques d'ingénierie auxquelles il fait référence

**Connaître et expliquer** leur utilisation

**Capable d'argumenter** sur la modélisation des phénomènes et les mesures.

# Capacité à apprendre, appropriation

---



Capable de :

**S'approprier des documents** (notamment la bibliographie...);

**Repérer les idées essentielles**, en les reliant à ses connaissances;

Faire une **synthèse des éléments principaux** sur une problématique ;

**Exploiter** résultats, mesures, travaux ou documents associés ;

# Ouverture et curiosité (3)

---



Curiosité intellectuelle et ouverture d'esprit

## Décloisonner les disciplines...

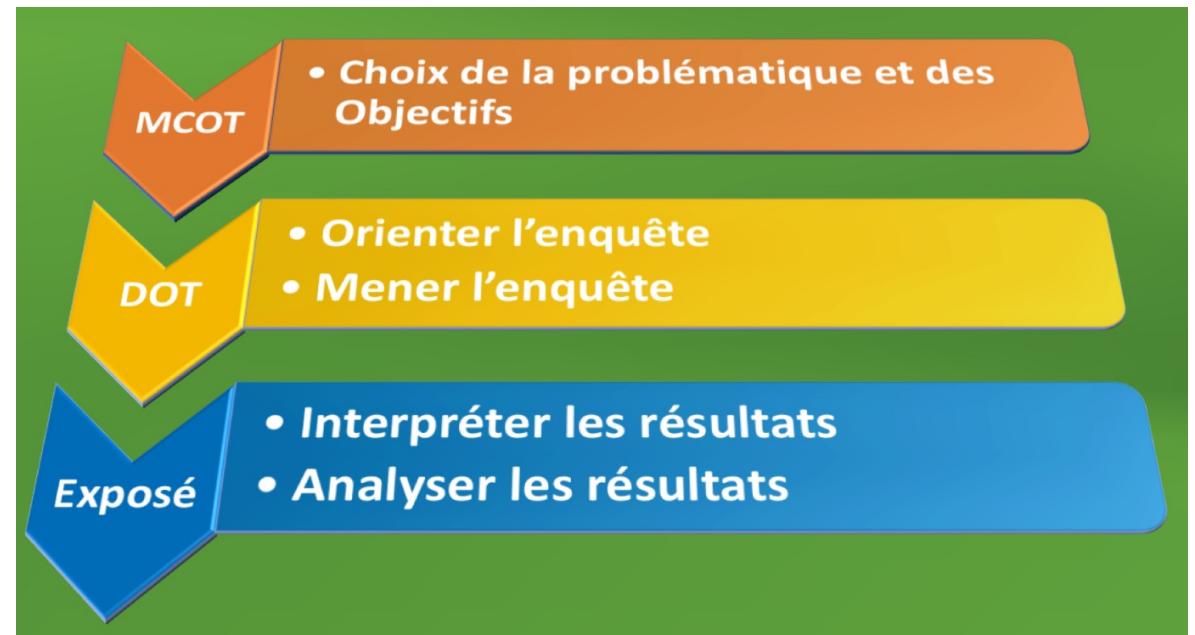
Avoir des idées suffisamment claires sur les champs sémantiques **expérience(s)-théorie-modélisation-simulation** dans la mesure où ils concernent son étude;  
Situer le travail dans des **contextes** sociaux, économiques, environnementaux, ou même historiques.

# Questionnement et méthode (4)



Démarche scientifique – technologique.

Capable d'inscrire son travail dans une progression, en faisant preuve **d'initiative, d'esprit critique** et de rigueur de raisonnement



# Questionnement et méthode (4)

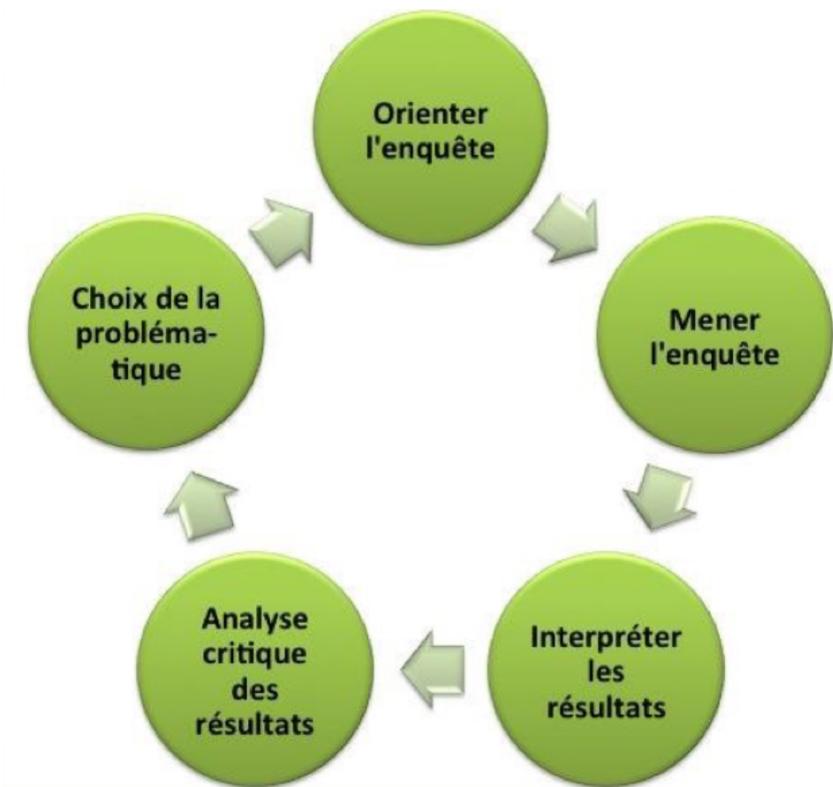


Pondérer l'importance de chaque étape,

Démontrer son aptitude à parcourir le cycle d'enquête.

Il faut valoriser :

**collecte et analyse d'informations**,  
**identification et présentation des problèmes**,  
**en situation concrète**, mise en place d'un  
**modèle**, d'une **simulation** ou d'une **expérience**  
**créativité ou originalité** de la démarche...



# Résolution d'un problème (5)

---



Le problème qu'il a choisi d'étudier doit avoir été **disséqué, analysé pour en identifier problématique**, objectifs, moyens pour les atteindre.

Il faut rechercher si le candidat a voulu **agir** concrètement, pris des contacts, rechercher des informations, proposer des actions et, essayer **d'apporter des réponses**.

Dans ses livrables (MCOT et DOT), il doit mettre en valeur **la démarche** dont le MCOT précise les grands axes et le DOT la **progression**...

# Communication échange (6)

---



Futur ingénieur : capable à terme de **synthétiser**, de mettre en valeur, de **discuter**

**Présentation claire, structurée, illustrée**

Echanges faciles avec le jury

On doit retrouver **démarche, raisonnements, conclusions, sa contribution personnelle** dans le cas d'un travail de groupe.

La façon de **gérer les 15 minutes** d'échange est importante

Donc la manière de poser les questions...

Formuler des **questions de difficultés progressives, courtes, précises, non ambiguës**. Ne pas hésiter à interrompre le candidat si sa réponse est trop verbeuse.

# Valorisation scientifique, ajustement



Mettre en valeur un aspect particulier de son travail, des qualités à valoriser...

**Excellence de la présentation**

**Originalité du travail ou difficulté**

**Qualité de l'analyse**

**Démarche personnelle**

**Investissement particulier...**

