

LES CLASSES PRÉPARATOIRES AUX GRANDES ÉCOLES SCIENTIFIQUES - CPGE

1- VOCATION

Les Classes Préparatoires Scientifiques (1^{ère} et 2^{ème} année) permettent d'acquérir des méthodes efficaces de travail et assurent, en développant l'esprit de réflexion, la formation scientifique de base pour entrer dans les divers types d'écoles suivantes :

- **Les Écoles Normales Supérieures** (ENS) de Cachan, Lyon, Paris et Rennes.
Ces écoles conduisent essentiellement à des carrières d'enseignant (C.P.G.E., Université, I.U.T.) ou de chercheur au sein d'organismes tels que C.E.A., C.N.E.S., C.N.R.S., etc.
- **Les Écoles d'Ingénieurs** ; très nombreuses (plus de 80 au total).

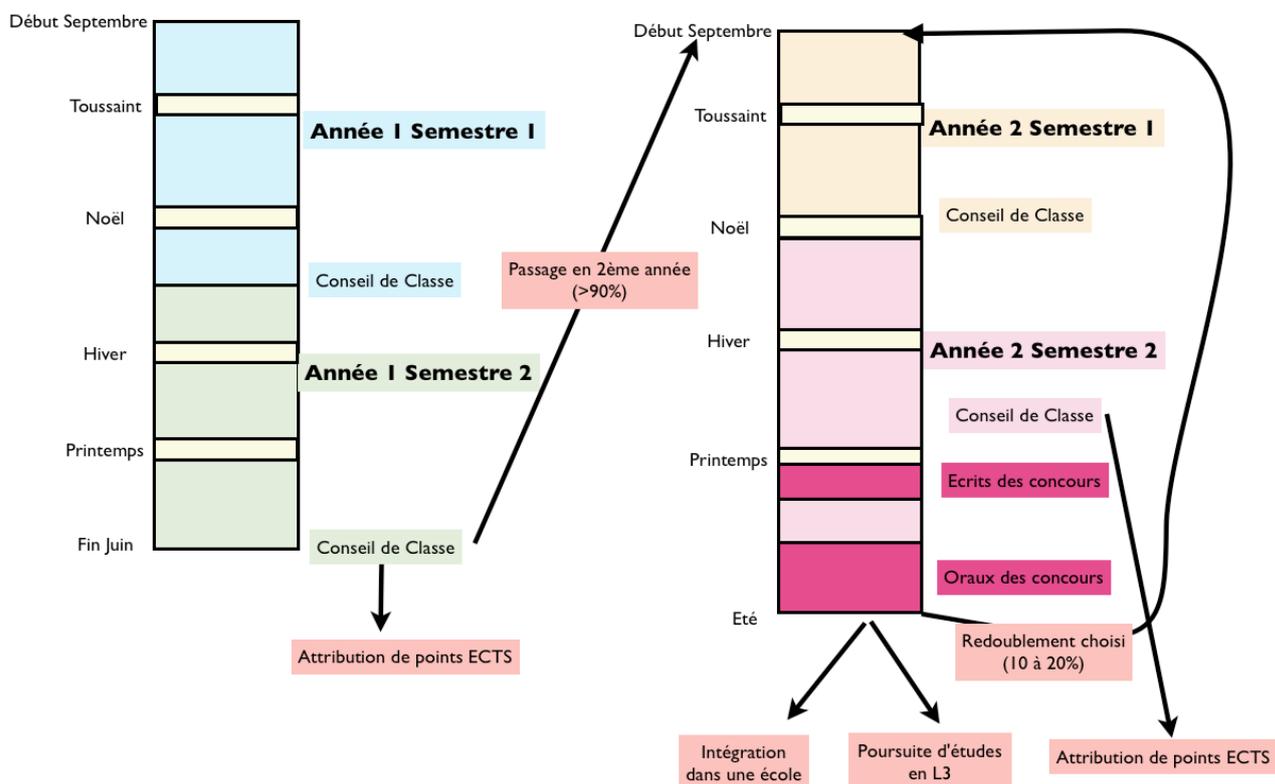
Ces écoles sont accessibles le plus souvent par des concours communs d'admission :

- CONCOURS X-ENS.
- CONCOURS COMMUN CENTRALE-SUPELEC
- BANQUE MINES PONTS
- CONCOURS COMMUNS POLYTECHNIQUES
- CONCOURS COMMUN e3a

Le détail des concours est visible sur le site www.scei-concours.org rubrique sites partenaires.

L'enseignement, dans les classes préparatoires, est réparti sur 2 ans (ou 3 ans, la deuxième année pouvant a priori être redoublée). Les étudiants entrent dans les écoles en se présentant à des concours, qui comportent des épreuves écrites d'admissibilité et des épreuves orales d'admission. Les concours se passent à la fin de la deuxième année.

Cursus des élèves en CPGE



Les écoles d'ingénieurs ouvrent, après trois années d'études en général, des carrières dans des domaines extrêmement variés : aéronautique, analyse de risques industriels, bâtiment et travaux publics, construction automobile, chimie (industrie pharmaceutique, pétrochimie, plastiques,...), électronique, informatique, intelligence artificielle, hydraulique, industrie nucléaire, textile, etc.

2- CARACTÉRISTIQUES

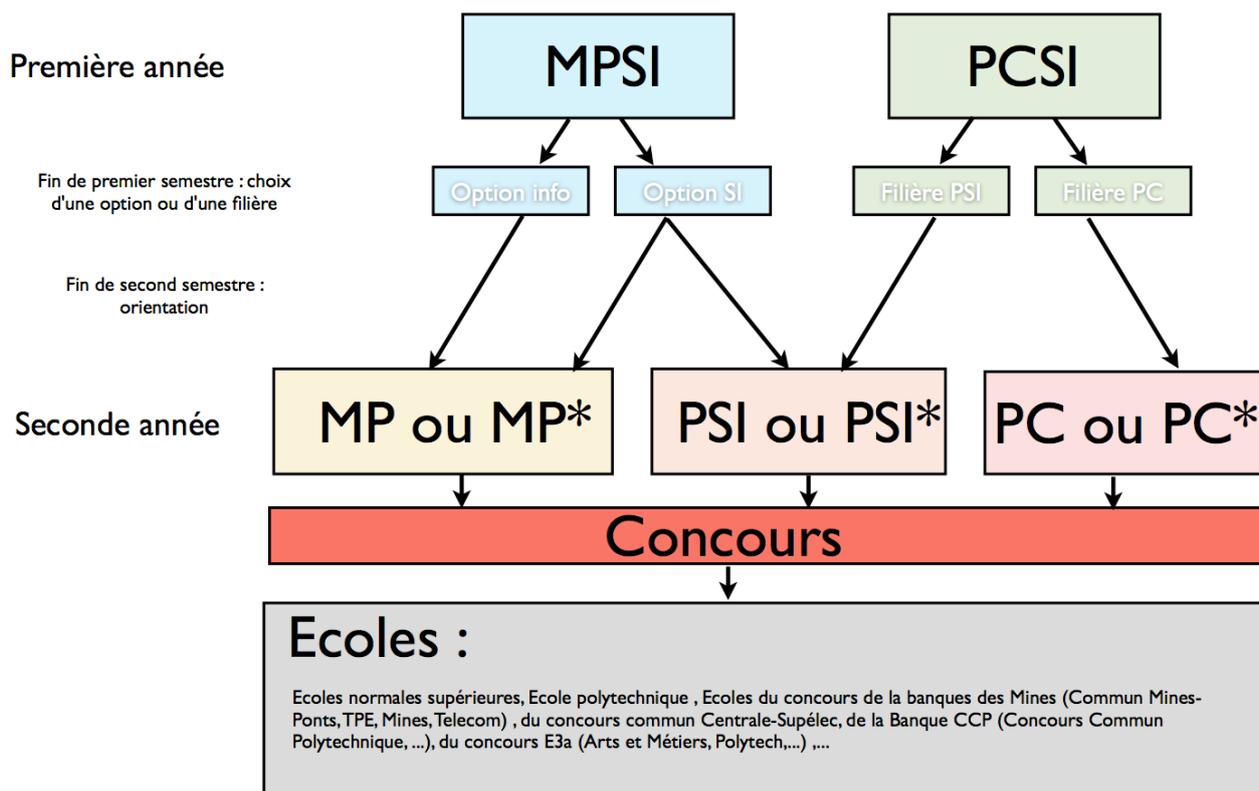
Les Classes Préparatoires aux Grandes Écoles Scientifiques ont pour objectif de développer chez les étudiants des compétences théoriques, expérimentales et des capacités de synthèse, en s'appuyant sur le raisonnement plutôt que la répétition d'exercices type.

Elles valorisent aussi des domaines comme la chimie, l'informatique et les sciences industrielles pour l'ingénieur et développent l'autonomie par le travail personnel.

Elles se caractérisent par l'acquisition de méthodes et de connaissances scientifiques solides, nécessaires pour appréhender le métier d'ingénieur ou celui de chercheur, une nouvelle approche des travaux pratiques, un apprentissage des techniques d'application des outils mathématiques et physiques aux sciences de l'ingénieur.

Les travaux d'initiative personnelle encadrés (T.I.P.E) permettent aux étudiants de développer leur esprit d'initiative et leur sens critique dans les raisonnements scientifiques.

Le tableau suivant représente les choix ou orientations des élèves en première et deuxième année.



Cette organisation doit permettre aux élèves d'effectuer un choix positif entre différentes filières leur assurant des chances équivalentes d'intégrer une grande école.

Les enseignements de spécialité suivis par les élèves en Terminale ne prédéterminent pas l'accès dans les différentes filières de Classes Préparatoires aux Grandes Écoles.

Les étudiants s'orientent en fonction de leurs goûts et compétences plus ou moins affirmés pour la théorie pure, les Sciences Expérimentales et en fonction de leurs projets personnels.

Dans les trois filières, les classes de deuxième année identifiées par un astérisque sont spécifiquement destinées à préparer leurs étudiants aux concours les plus sélectifs ; sur la base des mêmes programmes que dans les autres classes de la même filière, elles proposent une étude approfondie des contenus.

LA CLASSE PRÉPARATOIRE SCIENTIFIQUE MPSI-MP-PSI

1- CONDITIONS D'ADMISSION

La totalité des élèves admis provient de **Terminales S** : il est incontestable que les disciplines considérées comme essentielles sont les mathématiques et les sciences-physiques. Cependant, les candidats doivent savoir que la commission d'admission tient également compte des résultats obtenus dans les disciplines littéraires présentes dans tous les concours (à titre indicatif, les épreuves de français et de langue vivante réunies représentent plus de 25% du total de tous les coefficients de l'écrit du concours commun « MINES PONTS »).

S'il n'est pas nécessaire de présenter un dossier brillant pour être admis et réussir, il est clair qu'un niveau inférieur à la moyenne en mathématiques ou en sciences-physiques laisse peu d'espoir et qu'un niveau médiocre dans les disciplines littéraires constitue un handicap sérieux.

Les appréciations des professeurs sont prises en considération autant que les notes elles-mêmes. Il est indispensable que ces appréciations prennent en compte non seulement les résultats obtenus par l'élève, mais aussi la motivation et les aptitudes à poursuivre des études supérieures scientifiques : goût du raisonnement, intuition, curiosité intellectuelle, organisation méthodique du travail, persévérance dans l'effort.

Rappelons enfin que le fait d'avoir redoublé, en particulier la classe de Terminale, est, sauf cas exceptionnel, un élément défavorable pour l'admission : il est nécessaire que la seconde Terminale soit réellement très satisfaisante, encore que cela ne garantisse pas le succès en Classe Préparatoire Scientifique. Par ailleurs, l'expérience montre que le redoublement volontaire de la Terminale est rarement profitable.

Dans chaque classe, un seul professeur assure, dans sa discipline et pour toute l'année, la totalité de l'enseignement (cours, travaux dirigés et éventuellement travaux pratiques). Un travail important est demandé dans toutes les matières : les étudiants doivent se livrer à une étude régulière, approfondie et rigoureuse des cours. Des devoirs en temps limité sont régulièrement organisés ; la préparation aux épreuves orales est assurée par des interrogations hebdomadaires, ayant lieu en dehors des heures de cours.

**Une solide motivation pour les études envisagées
est un facteur très important de réussite en Classes Préparatoires.**

2- PROGRAMMES

Il n'est évidemment pas question de donner ici les programmes complets de la classe, mais simplement quelques indications relatives aux disciplines scientifiques.

Mathématiques

Plus que sur la manipulation de recettes, l'accent est mis sur la rigueur et la précision des raisonnements. Après l'introduction en début d'année d'outils utiles pour les sciences physiques et les sciences industrielles, le programme aborde de nombreuses notions nouvelles :

- en analyse le concept de limite est mis en place de façon précise ce qui permet d'aborder l'étude des suites et des fonctions (continuité, dérivabilité, intégration) avec plus de rigueur.
- l'algèbre constitue une partie importante ; notamment l'algèbre linéaire, dont les applications en particulier géométriques sont nombreuses et variées.
- Le programme comporte également une initiation aux probabilités discrètes.

Physique

Le programme aborde :

- *l'optique géométrique*, avec une approche essentiellement expérimentale (formation des images, instruments d'optique) ;
- *les circuits électriques* de base avec application à l'étude du filtrage (les travaux pratiques jouant un rôle important dans le cadre de cet enseignement) ;
- *la mécanique newtonienne* du point matériel (avec applications à l'étude des oscillateurs, des mouvements des planètes et satellites) ;
- *la thermodynamique* avec applications à l'étude des propriétés énergétiques du gaz parfait, des machines thermiques ;
- *l'induction* avec l'étude de nombreuses applications (freinage, dynamo, haut-parleur, transformateur... ;

Chimie

Les domaines suivantes sont abordés :

- *atomistique* : structure de l'atome, classification périodique des éléments ;
- *cinétique chimique* : vitesse des réactions chimiques ;
- *solution aqueuse* : étude des réactions.

Sciences industrielles pour l'Ingénieur (S I I)

L'enseignement des sciences industrielles de l'ingénieur a pour objectif d'aborder la démarche de l'ingénieur qui permet, en particulier :

- de conduire l'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale d'un système pluritechnologique relevant de grands secteurs technologiques : transport, énergie, production, bâtiment, santé, communication, environnement, etc. ;
- de vérifier les performances attendues d'un système, par l'évaluation de l'écart entre un cahier des charges et des réponses expérimentales ;
- de proposer et de valider des modèles d'un système à partir d'essais, par l'évaluation de l'écart entre les performances mesurées et les performances calculées ou simulées ;
- de prévoir les performances d'un système à partir de modélisations, par l'évaluation de l'écart entre les performances calculées ou simulées et les performances attendues au cahier des charges
- d'analyser ces écarts et de proposer des solutions en vue d'une amélioration des performances.

Informatique

L'informatique est enseignée comme partie du tronc commun des CPGE sous forme de cours et travaux pratiques selon un programme qui réalise une synthèse entre différents aspects théoriques et pratiques de la discipline : écriture de programmes (boucles, fonctions), analyse d'algorithmes (correction, complexité), avec également des exemples d'algorithmes de calcul numérique et une initiation aux bases de données.

Au lieu de se focaliser sur l'apprentissage de recettes et d'outils techniques en évolution rapide et donc vite dépassés, ce programme vise l'appropriation des concepts scientifiques indispensable à tout étudiant, qu'il soit futur ingénieur, chercheur ou enseignant.

En filière **MPSI** et **MP**, il existe en outre une option Informatique.

Option informatique

L'option existe au deuxième semestre de **MPSI** et se prolonge tout au long de la **MP**.

Cet enseignement remplace alors celui de Sciences de l'Ingénieur et complète celui du tronc commun d'informatique. Il permet d'aborder des méthodes algorithmiques plus avancées et plus efficaces (diviser pour régner, programmation dynamique), d'élargir l'horizon des concepts (arbres, graphes, langages réguliers et automates, logique) et d'approfondir ceux évoqués dans le tronc commun. Aux concours, l'option est évaluée dans une épreuve distincte de celle(s) évaluant le tronc commun d'informatique.

3- LE TRAVAIL EN PREMIÈRE ANNÉE

Horaires hebdomadaires en MPSI

Cours annuels	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Mathématiques	10	2	
Physique - Chimie	5	1	2
Informatique	1		1
Français philosophie	2		
Langue vivante 1	2		
Langue vivante 2 (facultative)	2		
Education physique (facultative)	2		
Cours du semestre 1	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Sciences de l'ingénieur	1	1	
Cours du semestre 2 option SI	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Sciences de l'ingénieur	1	1	2
TIPE		2	
Cours du semestre 2 option Info	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Option informatique	1	1	
TIPE		2	

4- ORIENTATION EN FIN DE PREMIÈRE ANNÉE

➤ Passage en deuxième année

Il n'est pas possible de redoubler la première année de Classe Préparatoire Scientifique (sauf cas exceptionnel : raisons médicales par exemple). Une très large majorité des étudiants (près de 90 %) est admise en deuxième année, après un entretien personnalisé avec les professeurs et délibération du Conseil de classe de fin d'année.

Le lycée Descartes possède 7 classes Préparatoires Scientifiques de deuxième année, permettant une orientation, sans changer d'établissement sous réserve de places disponibles, dans chacune des filières a priori possibles.

Après MPSI, les classes accessibles sont :

MP et MP* dans lesquelles les Mathématiques ont un poids plus important.

PSI et PSI* où prédominent Physique, Sciences industrielles et Mathématiques.

Les concours des Écoles Normales Supérieures et de l'École Polytechnique se préparent en classe étoile.

➤ **Poursuites d'études à l'Université ou autres**

La formation dans les CPGE s'inscrit dans le cadre du système européen LMD (Licence– Master – Doctorat).

Certains étudiants, à la fin de la première année, choisissent d'intégrer l'Université (ou de rejoindre une Classe Préparatoire intégrée).

Le conseil de classe du second semestre peut alors proposer la validation de crédits (crédits ECTS) permettant une poursuite d'études universitaires en L2. Les étudiants admis en deuxième année voient automatiquement leurs crédits ECTS validés.

D'autres choisissent des formations diverses (préparation à HEC, BCPST, IUT...).

Dans tous les cas, une première année de CPGE scientifique leur sera très profitable.

Lorsque l'étudiant se rend compte tôt dans l'année que le choix de la CPGE scientifique ne lui correspond pas, une réorientation dès le deuxième semestre est possible à l'Université ou en IUT.

5- LA CLASSE PRÉPARATOIRE SCIENTIFIQUE DEUXIÈME ANNÉE

Horaires hebdomadaires en MP et MP*

Cours annuels	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Mathématiques	10	2	
Physique - Chimie	6	1	2
Informatique	1	1	
Français-Philosophie	2		
Langue vivante 1	2		
Langue vivante 2 (facultative)	2		
Education physique (facultative)	2		
TIPE		2	
Cours annuels option SI	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Sciences de l'ingénieur	1	1	
Cours annuels option Info	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Option informatique	1	1	

Horaires hebdomadaires en PSI et PSI*

Cours annuels	Cours	Travaux dirigés	Travaux pratiques
Mathématiques	7	3	
Physique - Chimie	6,5	1,5	2
Sciences de l'ingénieur	1	1	2
Informatique	1	1	
Français philosophie	2		
Langue vivante 1	2		
TIPE		2	
Langue vivante 2 (facultative)	2		
Education physique (facultative)	2		

- Le redoublement est généralement autorisé par le conseil de classe.

- Dans la pratique, la quasi-totalité des étudiants admis en Classes Préparatoires Scientifiques (2ème année) au lycée Descartes entre dans une école après une ou deux années scolaires.