

**PRÉPARER ET RÉUSSIR
LES CONCOURS
DES ÉCOLES D'INGÉNIEURS
POST-BAC**

Direction éditoriale : Stéphane Chabenat

Éditrice : Charlotte Sperber

Conception graphique et mise en page : Nord Compo

Conception graphique de la couverture : olo.éditions

l'Étudiant
ÉDITIONS

sont éditées par les éditions de l'Opportun

16, rue Dupetit-Thouars

75003 Paris

www.editionsopportun.com

Émilie Weynants

**PRÉPARER ET RÉUSSIR
LES CONCOURS
DES ÉCOLES D'INGÉNIEURS
POST-BAC**

l'Étudiant
ÉDITIONS

Une centaine d'écoles d'ingénieurs recrute des candidats post-bac. Soit environ la moitié d'entre elles. Cinq années d'études, découpées en deux temps, sont alors nécessaires avant de décrocher le graal ! La sélection passe toujours par une étude de dossier rigoureuse, et des épreuves écrites et/ou orales. On décrypte tout ici pour préparer et réussir les concours !

SOMMAIRE

Partie 1

DEVENIR INGÉNIEUR, ET POURQUOI PAS ?

Mais au fait, c'est quoi un ingénieur ?	11
Pourquoi passer par une école ?	14
Quel programme ?	23
Au lycée, quelles spécialités choisir ?	27
Le calendrier Parcoursup	32

Partie 2

CONCOURS ET ÉCOLES

Le concours Advance	37
Le concours Avenir bac.	39
Le concours Geipi Polytech	42
Le concours Puissance Alpha.	45
Les autres procédures	48

Partie 3

TÉMOIGNAGES

« Une école d'ingénieurs doit avoir une longueur d'avance »	53
« Laisser s'exprimer les talents de chacun »	55
« L'apprentissage par projet permet de monter rapidement en compétences »	56
« J'étais 100 ^e sur liste d'attente et j'ai finalement intégré l'école voulue ! »	57

PARTIE 4
CONSEILS POUR PRÉPARER (ET RÉUSSIR !)
LES CONCOURS

Comment rédiger son projet de formation motivé sur Parcoursup ? .	61
Optimiser révisions du bac et préparation aux concours	63
Zoom sur les qualités indispensables	65
Comment réussir l'épreuve de QCM ?	67
Bien se préparer aux épreuves orales	68
Les outils qui peuvent aider	70

Partie 5
S'ENTRAÎNER AVEC LES ANNALES

Annales du concours Advance	73
Annales du concours Avenir	265
Annales du concours GEIPI POLYTECH	324

PARTIE 1



DEVENIR **INGÉNIEUR**, ET **POURQUOI PAS ?**

Mais au fait, c'est quoi un ingénieur ?

« *Le médecin de la planète* ». À la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (Cdefi), on présente désormais la profession d'ingénieur ainsi. « *Nous devons aujourd'hui soigner le monde des dégâts qu'on y cause. Et ce sont les innovations technologiques qui vont nous y aider* », assure Pascal Pinot, le directeur de l'École supérieure d'ingénieurs Léonard-de-Vinci (ESILV), implantée dans le secteur parisien de La Défense. Les ingénieurs font ainsi figure de porteurs de solutions. Ce sont des professionnels qui participent à la construction d'un futur durable. Les jeunes diplômés sont « *les piliers du monde de demain* », garantit à nouveau Pascal Pinot. Ils doivent apporter des technologies et des solutions innovantes afin d'être notamment plus efficaces énergétiquement, de transformer de l'information de manière plus efficace, ou de l'analyser de façon plus éclairée.

Innover

Pour Jacques Fayolle, le directeur de la Cdefi, le métier n'est pas facile à définir car il est multi-facettes. Il porte le même nom, que l'on désigne un professionnel qui va faire de la résistance de matériaux sur un pont, ou celui qui va faire des biotechnologies dans une salle blanche ; mais vu de l'extérieur, cela peut être considéré comme deux casquettes différentes. Pourtant, dans chacun des cas, le mot ingénieur réfère à la manière de mobiliser un ensemble de technologies et de ressources humaines pour maintenir une solution innovante, un service. « *Pour moi, l'ingénieur est la personne qui va accompagner l'innovation* », résume ainsi Jacques Fayolle. L'ingénieur, par son expertise « *apporte des bienfaits globaux, sociétaux ou individuels* », complète Florence Dufour, directrice générale de l'École de Biologie Industrielle (Cergy-Pontoise) et présidente du concours Puissance Alpha.

« Nativement hybride »

Ces dernières décennies, le champ des technologies a bien transformé le métier. Il est vaste aujourd'hui, et le sera encore davantage

demain. « *L'ingénieur de notre siècle doit être polyvalent, agile, en mesure de s'adapter aux nouveaux enjeux, qu'il s'agisse des transitions (écologiques, énergétiques, numériques...), comme des fonctionnements (présentiel, distanciel, hybride). Il doit composer avec un socle solide mêlant sciences, techniques et méthodes* », poursuit Morgan Saveuse, directeur des études à l'El.CESI. Pour Jérôme Da Rugna, directeur de l'École supérieure d'informatique électronique automatique (ESIEA), installée à Paris et Laval, ce n'est pas tant un métier qu'une manière d'appréhender les problèmes ou les défis rencontrés. Il faut un équilibre entre théorie et pragmatisme. « *L'ingénieur d'aujourd'hui doit être nativement numérique. L'ADN de ce professionnel, c'est d'avoir des modèles scientifiques en tête pour penser numérique.* » Fini l'ingénieur qui œuvre en solo. Il est aujourd'hui plus proche des autres parties de l'entreprise : marketing, logistique, produit, développement commercial... « *Il n'œuvre plus uniquement dans la production du produit fini, mais prend une place dans la construction, dès le début.* »

Et les ingénier-es ?

Il y a aujourd'hui 28 % de filles en école d'ingénieurs. Plus ou moins selon les filières. Elles sont par exemple plus présentes dans les parcours santé, biotechnologies, ou agriculture durable. D'après le palmarès 2022 des écoles d'ingénieurs de l'Etudiant.fr, elles étaient 72 % au sein de l'Institut Agro Angers / Rennes, une école spécialisée dans les sciences du vivant contre à peine 20 % à l'Efrei, établissement qui forme des ingénieurs du numérique. Le secteur, qui promet de belles carrières, a du mal à attirer les femmes. Le CESI Nancy, en partenariat avec Orange, a d'ailleurs mis sur pied l'opération : Les Elles du Numérique, pour contrer les stéréotypes et « déclencher des prises de conscience ». Pendant plusieurs semaines, des témoignages de femmes du numérique ont été distillés, des responsables ressources humaines ont aussi pris la parole pour évoquer les enjeux de la mixité en entreprise.

Les actions de sensibilisation comme celles-ci sont aujourd'hui monnaie courante dans les écoles qui se rapprochent aussi d'associations, comme : Elles Bougent. Objectif donc : sensibiliser, informer, susciter de la curiosité, de l'envie. Mais les directeurs d'écoles d'ingénieurs sont unanimes : c'est bien avant l'entrée au lycée que l'information doit être distillée pour créer des vocations et trouver sa place dans les sciences. Des opérations sont alors menées avec des centres de culture scientifique et technique dès le collège, parfois même dès les classes de primaire.

Car la vie d'un ingénieur doit être explicitée. « *En entretien de motivation, lorsque nous posons certaines questions, telles : Comment imagines-tu ton métier ? Quel va être ton quotidien ? Certains étudiants ne savent toujours pas répondre !* », témoigne Jacques Fayolle. Le directeur de la Cdefi s'enthousiasme toutefois de lire qu'aujourd'hui, les parents rêvent autant du métier d'ingénieur pour leurs enfants, que de celui de médecin ! C'est une enquête publiée par le magazine *Challenges* sur l'état de la France qui le dit !¹

EXISTE-T-IL UN BON PROFIL POUR DEVENIR INGÉNIEUR ?

Y-a-t-il un bon profil pour intégrer une école d'ingénieurs ? D'après Jérôme Da Rugna, le directeur de l'ESIEA, tout le monde a le bon profil ! « *Certains élèves manquent de rigueur ou de méthode, mais ils sont curieux ou ont une capacité d'innovation. Par cet aspect-là, ils ont l'esprit ingénieur* », assure-t-il en rappelant que les deux premières années sont là pour distiller un socle de fondamentaux scientifiques. Si l'étape peut sembler difficile à passer, elle est indispensable ! Sur Parcoursup, les écoles prêtent une attention particulière à l'engagement et à la capacité d'initiative des candidats. À l'énergie qu'ils sont prêts à déployer pour réussir leurs cinq années en école, et leur carrière ! Il faut entrer avec l'envie de réussir, et ne pas se dire qu'une fois intégrée, l'école fera le reste ! L'humilité semble aussi une valeur importante. Comme le sens des responsabilités.

1. http://harris-interactive.fr/wp-content/uploads/sites/6/2021/09/Rapport_Harris_-_Le_coeur_des_Francais_2021_Challenges.pdf

Pourquoi passer par une école ?

Comme le rappelle la Commission des titres d'ingénieurs (CTI), organisme indépendant chargé d'évaluer les formations d'ingénieurs, de développer la qualité des formations et de promouvoir le métier d'ingénieur en France et à l'étranger, la profession n'est pas réglementée en France. C'est-à-dire que même un candidat qui n'a pas le diplôme peut être recruté en tant que tel par une entreprise.

Mais seules les écoles habilitées par l'organisme délivrent un titre d'ingénieur diplômé. Il donne le grade de master, soit de bac+5. Mais attention, si un diplôme de master scientifique ou technique et un diplôme d'ingénieur sont équivalents en termes de poursuite d'étude, ils ne le sont pas en termes de compétences professionnelles.

Concours et contrôle continu

Une école en cinq ans, cela veut dire que le candidat passe un concours post-bac... et c'est tout ! Le passage d'une année à l'autre se fait ensuite grâce au contrôle continu. Ce qui demande de la régularité dans le travail. *« On évite le couperet de la classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE). Si les étudiants travaillent correctement, qu'ils valident leurs années, ils sont en sécurité ! Ceux qui entrent en première année post-bac auront a priori leurs diplômes »,* assure Jérôme Da Rugna, de l'ESIEA. Une mauvaise moyenne peut entraîner un redoublement, lorsque cela est permis par l'établissement ou une réorientation. Selon le niveau de formation, des passerelles sont régulièrement envisageables avec des universités partenaires.

Un découpage en cinq ans

En intégrant une école d'ingénieurs post-bac, les apprentis ingénieurs passent généralement deux années de cycle préparatoire intégré, avant de rejoindre le cycle ingénieur pour trois ans. Certaines écoles modulent cette première période – qui se tient la plupart du temps dans les locaux de l'école choisie par l'étudiant – entre une

et trois années. Elle vise à apporter un socle commun scientifique de fondamentaux. Au programme donc : des mathématiques, de la physique, de la chimie, de l'informatique, des sciences de l'ingénieur, mais aussi de l'anglais, des *soft skills*¹, et des immersions dans le monde de l'entreprise, distillées lors de cours magistraux en amphithéâtre ou lors de nombreux travaux pratiques ou dirigés. Les étudiants partent aussi bien souvent dès la première année en stage. Une observation du milieu ouvrier de quelques semaines.

Ces deux premières années réussies, ils intègrent ensuite le cycle ingénieur pour trois ans. Là, ils rentrent « dans le dur ». C'est bien souvent à cette période qu'ils peuvent commencer à affiner leur parcours, en choisissant des enseignements de spécialités ou, déjà, des majeures, parcours ou branches. Certaines écoles très orientées proposent des spécialisations dès le cycle préparatoire, mais ce n'est pas la majorité. Durant ces trois années, les stages sont de plus en plus longs, les projets de plus en plus nombreux et les mobilités encouragées ! C'est une manière de personnaliser son parcours. En école d'ingénieurs, entre la possibilité de partir à l'étranger, d'intégrer la vie associative, d'opter pour une césure ou un double diplôme... il n'y a pas deux parcours qui se ressemblent !

L'apprentissage

C'est aussi durant ce cycle ingénieur que les étudiants ont la possibilité de choisir l'apprentissage. Aujourd'hui, quasiment deux tiers des écoles d'ingénieurs proposent des formations via cette modalité durant les deux ou trois dernières années de formation. Les derniers chiffres rapportent que 15 % des étudiants ingénieurs sont aujourd'hui formés par la voie de l'apprentissage. En 2020, 27 684 apprentis préparaient un diplôme d'ingénieur².

En choisissant cette formule, l'apprenti s'engage alors dans un contrat tripartite entre lui, l'école et l'entreprise pour fonder un champ de compétences entre théorie et pratique. Si le rythme d'alternance diffère d'une école à une autre, ou d'une formation à l'autre, les périodes professionnelles s'allongent généralement au fil des années. Il faut pouvoir tenir le rythme ! Mais le résultat est là : les études statistiques montrent que les ingénieurs diplômés par la voie de l'apprentissage s'intègrent plus

1. Les *soft skills* représentent les compétences comportementales (savoir-faire, savoir-être, créativité ou encore empathie).
2. http://www.cdefi.fr/files/files/20220613_-_Livret_DEFI_2022.pdf

rapidement que ceux qui ont suivi une formation plus classique : 84 % contre 79 % d'après l'enquête insertion 2021 de la Conférence des grandes écoles (CGE)¹. Et c'est bien souvent avec leur entreprise d'accueil qu'ils poursuivent l'aventure (à 41 %, d'après l'enquête).

Selon Jacques Fayolle, l'apprentissage a montré toute son efficacité et sa valeur, notamment en termes de mixité sociale, ces dix dernières années, et a connu un véritable « boom » en écoles d'ingénieurs. Le président de la Cdefi espère former 2 000 à 3 000 ingénieurs supplémentaires par an grâce à cette modalité.

Une formation d'excellence

Outre la forme, il faut se pencher sur le fond. « Une école d'ingénieurs apporte en termes de raisonnement. Elle donne une capacité à réfléchir, à analyser des systèmes complexes. Il n'y a rien de mieux qu'un enseignant-chercheur qui vient poser des concepts forts », assure Jérôme Da Rugna. Pour le directeur de l'ESIEA, une école d'ingénieurs permet ainsi d'apprendre à apprendre, en se projetant dans la durée.

Les étudiants cherchent alors à y trouver les clefs pour décrocher un bon job.

Mais, au fait, c'est quoi « un bon job » ? A priori, un métier qui a du sens, qui correspond à ses aspirations. Aujourd'hui l'aspect engagement l'emporte sur le matériel et le financier. Si le salaire annuel d'un ingénieur diplômé est attractif (entre 35 000 € et 40 000 € bruts annuels pour les diplômés d'écoles en cinq ans), ce n'est plus le seul argument pour encourager les étudiants. « On est une fabrique d'avenir », se targue Pascal Pinot. « En école d'ingénieurs, les étudiants savent qu'ils vont apprendre beaucoup de sciences et de technologies sans négliger les fondamentaux économiques. Ils savent aussi qu'ils vont apprendre à travailler en groupe et à construire une intelligence collective », soutient Florence Dufour, directrice de l'EBI.

1. Voir : <https://www.cge.asso.fr/liste-actualites/publication-de-lenquete-insertion-cge-2021/>.

Quasiment le plein-emploi

Les ingénieurs sont souvent très proches du plein emploi. D'après la dernière enquête annuelle d'Ingénieurs et scientifiques de France (IESF)¹, le chômage des ingénieurs pointait à 4,7 % en 2020. C'est plus qu'en 2019 : 3,6 %, mais bien moins que la moyenne nationale qui tourne autour de 8 %. La tendance devrait être la même dans les années futures car la France manque d'ingénieurs dans tous les secteurs, même ceux auxquels on ne s'attend pas. *« On trouve des ingénieurs numériciens dans de grosses sociétés de chimie ! »*, insiste Jacques Fayolle. Le secteur du service-conseil-audit (parce qu'il faut remobiliser les bonnes ressources au bon endroit) ; mais aussi les secteurs en émergence rapide comme les biotechnologies auront aussi des besoins de recrutement importants dans les années futures. *« Ce dernier champ était complètement absent des laboratoires il y a encore quelques années. On y voit aujourd'hui apparaître de plus en plus de diplômés »*, poursuit le président de la Cdefi qui évoque aussi le numérique et son *« puits sans fond »*.

Pédagogie par projet et classe inversée

Passer par une école d'ingénieurs, c'est aussi baigner dans le concret, très tôt, avec ce qu'on appelle la pédagogie par projet ou le *learning by doing*.

Dès la première année de formation en prépa intégrée à l'ESILV, les étudiants se plient à huit heures de projet par semaine. Des cas concrets, travaillés en petits groupes, réellement commandés par une entreprise ou fictifs, selon les projets. L'une des dernières promotions de l'école parisienne a ainsi travaillé sur la construction d'une éolienne à partir de matériaux recyclés, quand les troisièmes années œuvraient au déploiement d'outils numériques pour faciliter la vie de personnes malvoyantes. *« Ces projets sont là pour résoudre des problématiques »*, rappelle le directeur général de l'école, Pascal Pinot.

« Nous amenons très tôt les étudiants à travailler ensemble autour de projets pluridisciplinaires », partage Morgan Saveuse, de l'EI.CESI. Il faut alors faire preuve d'entraide, de collaboration, de tact, comme les étudiants pourraient être amenés à le faire en entreprise.

1. Voir : https://www.iesf.fr/offres/doc_inline_src/752/Synthese_Infographie_EnqueteIESF2021.pdf.

À l'EBI aussi les étudiants sont très vite amenés « à faire ». En première année, les enseignants ont aussi mis en place des jeux de rôle ou empruntent à la pédagogie renversée. Un groupe d'étudiants tirés au sort se documente par exemple sur un sujet et le présente aux autres. « Nos élèves sont très tôt outillés pour apprendre sur soi, sur les autres, pour coopérer, se comprendre. Ce sont des enseignements indispensables, qui font aujourd'hui partie des fondamentaux », intervient Florence Dufour. « Dans notre établissement, nous préférons que les esprits des élèves soient élargis dans nombre de domaines plutôt que de partir vers une excellence sur un thème, en laissant de côté le reste », poursuit la directrice générale.

Une formation au cœur des enjeux

Dans les prochaines années, les écoles vont accroître leurs effectifs, notamment pour répondre aux besoins de recrutement. De nouveaux établissements, de nouvelles formations ouvrent aussi très régulièrement : l'ESTACA a inauguré, à la rentrée 2022, sa formation ingénieur à Bordeaux ; région dans laquelle Elisa Aerospace a également annoncé l'inauguration d'un nouveau campus. L'ESILV, orientée vers l'ingénierie numérique, a ouvert un établissement à Nantes. Jacques Fayolle, le président de la Cdefi, l'a rappelé lors d'une conférence à laquelle participait Jean Jouzel, climatologue et ancien vice-président du GIEC (le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) : dans les prochaines années, il faudra 5 000 à 10 000 ingénieurs supplémentaires par an pour répondre aux besoins. Et aux experts de préconiser l'intégration de la transition socio-écologique dans les formations de l'enseignement supérieur. « Ce rapport – remis à la ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation – porte notamment l'ambition de former 100 % des étudiants de niveau bac+2, quel que soit leur cursus, d'ici cinq ans, à la transition écologique, avec des moyens associés de la part de l'État tenant compte de l'ampleur de la crise climatique », écrit France Universités¹, qui a organisé cette conférence. « Et nous avons besoin de toutes les disciplines pour réussir ces transitions », a rappelé Jacques Fayolle. Il y a donc une injonction (de la part de la CTI : la Commission des titres ingénieurs, et des entreprises), d'insérer plus de formation sur le développement durable

1. <https://franceuniversites.fr/wp-content/uploads/2022/03/CP-France-Universites-Avec-et-pour-les-etudiants-nous-devons-reussir-la-transition-ecologique-et-energetique-plutot-que-la-subir-.pdf>