



École d'ingénieurs

Télécom Physique Strasbourg

Projets Ingénieurs

dans les cursus de formation de Télécom Physique Strasbourg

>30

projets ingénieur
par an

>150

élèves impliqués

1

FabLab pour
se former et
fabriquer

Devenir acteur
de sa formation,
se réinventer
pour préparer
demain

IMT
Grand
Est

Université

de Strasbourg



Sommaire

- Pages 2-3 : le projet ingénieur à Télécom Physique Strasbourg
- Pages 4-5 : acquisition de compétences
- Pages 6-7 : définition des équipes et des sujets
- Pages 8-9 : les moyens mis au service des projets ingénieurs
- Pages 10-11 : évaluation de la méthodologie de travail et de l'organisation du groupe
- Pages 12-13 : évaluation des compétences transverses
- Pages 14-15 : exemples de collaboration avec les industriels



LE PROJET INGÉNIEUR À TÉLÉCOM PHYSIQUE STRASBOURG

- **Un temps significatif de formation** délivré par des professionnels issus du monde des entreprises.
- **Une formation par l'expérimentation** indispensable pour développer le sens du concret et des réalités en relation avec la formation académique.
- **Une formation qui fait appel à la pédagogie par projet** et s'appuie largement sur des mises en situations concrètes et des réalisations, au sein de projets collectifs.

Créativité et innovation

- **Créativité et innovation sont les maîtres mots** qui doivent caractériser l'ingénieur. Afin d'être efficace dans l'entreprise, l'ingénieur doit acquérir le sens du concret, avec un équilibre entre théorie, pratique, innovation et gestion de projet. Pour faire aboutir les projets qui lui sont confiés, il doit posséder un certain nombre de qualités : rigueur, leadership, communication, écoute, agilité.
- **Être ingénieur, c'est aussi avoir des responsabilités**, prendre des décisions, être autonome, savoir s'adapter aux situations, aux contraintes économiques et temporelles, savoir motiver ses collaborateurs.
- **La compétence d'un ingénieur ne peut se limiter uniquement à une prise de décision** technique ou scientifique, l'aspect managérial, sociétal voire éthique est tout aussi important. En outre, l'ingénieur évolue professionnellement dans un contexte mondialisé où son entourage composé de collègues, clients ou fournisseurs, porte des références culturelles variées : il doit donc nécessairement maîtriser l'anglais, langue universelle pour communiquer, et savoir adapter son comportement.



" Pour être efficace dans l'entreprise, l'ingénieur(e) doit acquérir un sens du concret, avec un équilibre entre théorie, pratique, innovation et gestion de projet "

Le SAVOIR...

...c'est le champ du conceptuel et de l'abstrait

- Savoir théorique
- Savoir technique

Le SAVOIR-FAIRE...

...c'est le champ de l'opérationnel, l'art de transformer les savoirs en produits, process

- Savoir-faire théorique
- Savoir-faire technique
- Savoir-faire organisationnel
- Savoir-faire managérial

Le SAVOIR-ÊTRE...

...c'est l'art de l'interpersonnel et du relationnel

- Communiquer
 - Échanger
 - Négocier
 - Motiver
- Transmettre
 - Animer

ACQUISITION DE COMPÉTENCES



➤ Le projet ingénieur vise à organiser la transition du monde étudiant au monde de l'entreprise avec une double démarche :

- placer les élèves ingénieurs dans une situation proche de celle qu'ils auront à occuper dans l'exercice de leur futur métier
- fournir une opportunité aux entreprises petites et grandes, laboratoires publics ou privés, associations, de disposer d'un volume de travail d'investigation sur un sujet particulier, appuyé par des compétences scientifiques en cours d'acquisition

" Au sein de Télécom Physique Strasbourg, la formation active par projets permet à l'élève ingénieur d'être acteur de ses apprentissages et de compléter ses savoirs par ses propres recherches "

➤ **L'élève-ingénieur acquiert donc**, outre les compétences techniques et scientifiques délivrées par les enseignants-chercheurs, d'autres compétences (du domaine du savoir être) qu'il utilisera durant toute sa vie professionnelle :

- le travail de recherche documentaire et la veille technologique
- la gestion de projet, l'organisation par objectifs, la définition et la gestion des tâches permettant d'aboutir à un résultat
- la gestion d'un budget, la prise en compte des contraintes financières dans la recherche de solutions
- la capacité à convaincre et argumenter des choix
- le savoir être dans un cadre multiculturel et un contexte global
- la conduite de réunion, la communication en français et en anglais

Ces apprentissages, passerelles entre monde académique et monde industriel, peuvent s'étendre sur une ou deux années.

En fonction de la filière, le projet ingénieur se vit en équipe de 3 à 5 élèves pour une durée de 100 à 200 heures par élève-ingénieur.

Il constitue la marque de fabrique des Écoles d'ingénieurs.



VOUS AVEZ DIT PROJET ?

Des porteurs de projets de différentes origines (entreprises, laboratoires, institutions, etc.) sont sollicités tout au long de l'année pour faire des propositions de projets.

Un appel à projet est lancé au cours de l'année universitaire n , pour disposer d'un réservoir de propositions étendu pour l'année $n+1$.

DÉFINITION DES ÉQUIPES ET DES SUJETS

➤ **Une proposition de projet** décrit brièvement : domaine d'activité, client, contexte de l'étude, travail à faire, résultats attendus, bibliographie, financement. Les propositions sont évaluées par l'équipe de pilotage, qui les adopte, les modifie ou les refuse, en fonction des compétences développées à l'École.

➤ **Les équipes projets** se forment et choisissent leur sujet lors du cycle projets ingénieurs. Selon la filière, un processus d'organisation peut être piloté pour définir un chef de projet, un responsable de communication, etc.



➤ **Un encadrement qualifié**

Afin d'être guidé dans la pertinence de leur choix tout au long du projet, chaque équipe projet est accompagnée par :

- **un encadrant** de l'École qui lui apporte un soutien technique et scientifique
- **un client** qui assure l'adéquation des solutions à ses besoins en fonction de ses disponibilités et contraintes

L'ensemble du dispositif est supervisé par une équipe de pilotage comprenant des membres du monde professionnel et/ou des enseignants-chercheurs. Les superviseurs ont pour rôle de contrôler le bon déroulement du travail.

Le projet est jalonné par des revues en français ou en anglais

Le bon déroulement du projet est assuré par, d'une part, des points de rencontres réguliers entre l'équipe projet, le client et l'encadrant et, d'autre part, des entrevues intermédiaires ou contacts entre les superviseurs et les élèves ingénieurs.

Des **enseignements d'accompagnement** sont également dispensés aux élèves ingénieurs pendant le cycle des projets ingénieurs : gestion de projet, gestion de ressources humaines, gestion financière.



FabLab Télécom Physique Strasbourg

- **FabLab « Électronique »** pour la mise au point de circuits électroniques
- **FabLab « Prototypage circuits »** pour la réalisation de cartes électroniques ou puces microfluidiques
- **FabLab « Prototypage 3D »** : comprend trois imprimantes 3D, un scanner 3D, une découpeuse laser
- **FabLab « CAO »** pour la modélisation et la simulation numérique
- **Fablab « Mécanique »** pour l'usinage de pièces

2 salles de travail
destinées à travailler en équipe

2 salles spécifiques

- une salle destinée à l'expérimentation en microfluidique et en biologie
- une salle destinée à la création d'objets communicants

LES MOYENS MIS AU SERVICE DES PROJETS INGÉNIEURS DE NOS PARTENAIRES



➤ Ressources à disposition

Afin de permettre la réalisation des projets ingénieurs dans une approche d'**ingénierie créative**, l'École dispose d'un FABLAB récent proposant des ressources performantes et technologiquement adaptées. Ainsi, les projets ingénieurs réalisés pour nos partenaires par les élèves-ingénieurs de Télécom Physique Strasbourg, feront désormais l'objet d'une contribution financière à compter de septembre 2021.

A l'exception des entreprises mécènes et des organisations institutionnelles soutenant financièrement le développement de TPS, une participation forfaitaire sera désormais demandée :

- aux start-up, TPE, ETI, PME, GE : 500€HT par équipe d'élèves-ingénieurs
- aux ETI, PME et GE lorsque l'accès aux ressources du FabLab de TPS (cf. plaquette de présentation du FabLab) est nécessité par la nature du projet proposé

L'accès au FabLab reste gratuit pour les start-up et les TPE (<10 personnes, CA<2M€) dans le cadre d'un projet ingénieur.

Cette évolution permet d'assurer l'entretien et le renouvellement pérenne des matériels hébergés par le FabLab ainsi que leur mise à disposition durant le projet ingénieur.

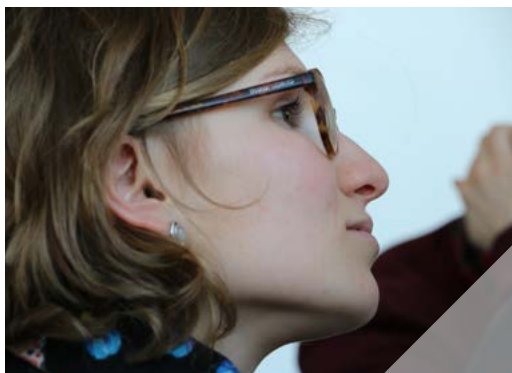


Pour les clients

Des livrables concrets sont fournis :

- **un résultat de réalisation** répondant au cahier des charges défini à l'issue de la phase de pré-étude (un produit fini, un prototype, un programme, une application, une étude validée par les résultats d'expérimentations et/ou des simulations...)
- **un rapport industriel** présentant le projet dans tous ses aspects : cahier des charges, choix techniques, organisation, planning, budget, orientations futures, résultats majeurs
- **des livrables finaux de communication** : présentation, poster, vidéo, etc. qui doivent tendre vers une qualité professionnelle

ÉVALUATION DE LA MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL ET DE L'ORGANISATION DU GROUPE



➤ Compétences et "savoir-être"

Chaque projet ingénieur est évalué sur ses aspects scientifiques et techniques selon un barème diffusé aux étudiants. En particulier sera évaluée la capacité de chacun des membres du projet à :

- **appliquer sur un cas concret** les connaissances disciplinaires acquises
- **chercher et compléter les connaissances** partiellement acquises à l'école au moment des projets en faisant preuve d'autonomie et de curiosité
- **chercher les compétences extérieures** disponibles, apprendre à utiliser les outils numériques d'accès à l'information dans un cadre professionnel
- **s'approprier les techniques** inhérentes au projet et pouvoir soutenir une discussion scientifique de bon niveau

Chaque projet ingénieur est évalué sur les aspects méthodologiques et organisationnels selon un barème communiqué aux étudiants.

En particulier sera évaluée la capacité des membres du projet à :

- **maîtriser la mise en place d'un cahier des charges** par différents outils (analyse fonctionnelle/diagramme pieuvre/SADT...) afin de répondre au plus juste aux besoins du client et respecter les contraintes imposées par celui-ci
- **maîtriser l'affectation des ressources humaines** sur les différentes tâches du projet en fonction des compétences de chacun ;
- **savoir gérer les conflits** éventuels au sein de l'équipe projet de façon autonome, maîtriser la mise en place d'un planning sur toute la durée du projet
- **apprendre à gérer les risques** : répartition de la charge de travail, approvisionnement, budget, conflit... afin d'assurer la fourniture des livrables en temps et en heure (rapport, prototype, etc.)
- **savoir présenter oralement** en temps limité et face à un public non spécialiste, la problématique du projet et les solutions proposées en les explicitant clairement



*" Même si les compétences techniques restent le critère numéro 1 des recruteurs, nous constatons un déplacement de la demande vers des **qualités humaines** telles que l'**adaptabilité**, la **positivité**, la **créativité** et l'**esprit d'équipe** "*

*Journal
Le Monde*

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES TRANSVERSES



Cette pédagogie active permet aux élèves-ingénieurs :

- **d'acquérir des compétences transversales** demandées par le monde professionnel
- **d'initier** et de **renforcer** des pratiques quotidiennes de l'ingénieur comme le travail en équipe, l'organisation du travail et le respect des délais, les relations avec le client et les partenaires extérieurs, le respect de contraintes imposées
- **de se familiariser** avec des méthodes de travail et des techniques de communication pour justifier les choix
- **de développer** une autonomie, le sens des responsabilités et le leadership
- **d'adopter un comportement professionnel** en intégrant l'environnement économique, social et humain lié à toute finalité de projet en entreprise





" Parce que le futur n'est pas écrit et qu'il faut encore rêver pour le construire, le mode projet 4.0 au cœur de la pédagogie des écoles est une formidable opportunité pour les entreprises d'explorer leurs idées avec des étudiants issus de plusieurs écoles du réseau et formés aux nouvelles technologies "

Marie Wolkers
Directrice
d'Alsace Tech

EXEMPLES DE COLLABORATION AVEC LES INDUSTRIELS



Société CONTINENTAL :

Projet* : amélioration de la productivité et de la flexibilité sur un parc de machines de confection de pneumatiques

- Enjeux pour l'entreprise : continuer le déploiement des concepts de l'industrie du futur et rester leader
- Objectifs du projet : explorer de nouvelles pistes technologiques
- Livrables : créer et mettre en forme une vision des concepts utilisant ces technologies, trouver et valider des solutions techniques



Société SCHAEFFLER :

Projet* : étude des compresseurs et développement d'un algorithme de gestion des utilités

- Enjeu pour l'entreprise : améliorer la performance énergétique de l'entreprise
- Objectifs du projet : économiser l'énergie, supprimer le gaspillage
- Livrables : sur la base du cahier des charges, les étudiants devront délivrer un algorithme intégrable sur les automates des installations

* ces projets ont été réalisés dans le cadre d'une collaboration avec des élèves des 14 grandes écoles du réseau Alsace Tech



Société FEYEL :

Projet* : un poste de travail virtuel

- Enjeu pour l'entreprise : réduire les maladies professionnelles
- Objectifs du projet : proposer des améliorations rapides des postes (étape 1) et un outil d'analyse virtuel (étape 2)
- Livrable de l'étape 1 : état des lieux, référentiel de bonnes pratiques en ergonomie, analyse détaillée de 3 postes critiques, proposition de solutions chiffrées
- Livrable de l'étape 2 : état de l'art, modélisation du poste de travail, numérisation des gestes de l'opérateur, développement d'un logiciel d'analyse des gestes opérationnels





Contacts :

RESPONSABLES PÉDAGOGIQUES PROJETS

➤ **Généraliste :**

tps-projet-ing-gen@unistra.fr

➤ **Informatique et Réseaux :**

tps-projet-ing-ir@unistra.fr

➤ **Technologies de l'Information pour la Santé :**

tps-projet-ing-tis@unistra.fr

RESPONSABLE RELATIONS ÉCOLE-ENTREPRISES / PROJETS

➤ tps-entreprises@unistra.fr



École d'ingénieurs

Télécom Physique Strasbourg

300, Boulevard Sébastien Brant
Parc d'Innovation - Pôle API
CS 10413
F-67412 ILLKIRCH
www.telecom-physique.fr



Université

de Strasbourg