

Calendrier et fonctionnement des projets des élèves de l'ECE Paris (PPE et PFE)

Les projets de fin d'études de l'ECE Paris consistent en la réalisation d'un **projet technique à caractère innovant**, par une équipe de 5 élèves en **2e année de cycle ingénieur (projet PPE)** ou **3e année de cycle ingénieur (projet PFE)**.

Un **PPE (Projet Pluridisciplinaire en Equipe)** se déroule **de septembre à début avril**. Des semaines "sprints projet" jalonnent l'année pour les développements du PPE.

Un **PFE (Projet de Fin d'Etudes)** se déroule **de septembre à début février**. Un après-midi par semaine est banalisé pour le projet et le mois de janvier est à 100% consacré aux développements.

Après la formation de l'équipe pendant l'été, le projet va accompagner les étudiants sur la durée de l'année scolaire en prenant le rôle de **colonne vertébrale** de l'année, leur permettant de structurer et orienter leur formation. Le projet peut et doit être valorisé selon l'un des 6 axes décrits ci-dessous.

A l'ECE Paris, les projets sont valorisés !

Lancée à l'ECE Paris en 2012, la **Valorisation des Projets des Etudiants** est un **programme labellisé IDEFI** par l'appel à projet de l'Etat français sur les Initiatives d'Excellence en Formations Innovantes. Il s'agit de valoriser l'innovation en matière de formation par le soutien d'un nombre limité d'initiatives ambitieuses, à la hauteur des standards internationaux.

Les IDEFI préfigurent les formations universitaires du futur et développent de nouvelles démarches de formation, de nouveaux contenus. Les innovations attendues se situent sur le plan de l'attractivité, de la pluridisciplinarité, de l'employabilité des étudiants, du lien avec la recherche, et de l'ingénierie de formation.

Ce programme engage tous les étudiants des deux dernières années de l'ECE. Il se traduit par un important dispositif d'accompagnement des projets (PPE et PFE) que ces étudiants réalisent en équipes de 5 personnes.

Le principe du programme VPE est d'engager les équipes à choisir **un axe de valorisation** qui permettra à leur projet de quitter le cadre d'un simple exercice pédagogique et de « sortir de l'école ». Six axes de valorisation sont proposés :

- L'innovation en partenariat avec une entreprise partenaire
- La publication scientifique (participation à une conférence internationale)
- La participation à un concours national ou international
- Une contribution à une innovation collaborative (open source / open hardware)
- Le dépôt d'un brevet
- La création d'une start-up

Ainsi, ces projets deviennent de véritables réalisations d'ingénieurs en herbe, d'un niveau suffisamment élevé et professionnel pour être visibles, reconnus, et utilisés en tant qu'apports tangibles et innovants à la communauté scientifique, économique et industrielle.

L'équipe projet

Une équipe d'un PPE ou d'un PFE est constituée de 5 à 6 membres.

Les équipes sont constituées en fonction des compétences requises pour le projet.

Les élèves impliqués dans un projet sont issus des différentes Majeures : Systèmes d'Information, Objets Connectés Réseaux et Services, Systèmes Embarqués, Ingénierie Financière, Energie & Environnement, Santé & Technologie. Soit d'un cursus international dans l'une de nos institutions partenaires, soit de l'apprentissage.

Les étudiants nomment parmi eux un « chef de projet ». Il n'a pas de responsabilité hiérarchique sur le groupe, mais se positionne en transversal dans l'animation du projet et la communication aux référents.

Les étudiants ne sont pas rémunérés pour leur travail.

L'ECE n'attend pas de contrepartie financière.

Dépôt et validation des projets

Le sujet proposé doit **pouvoir aboutir à la réalisation d'un démonstrateur fonctionnel** (matériel, logiciel...) par les élèves. L'Entreprise-Partenaire souhaite réaliser un produit, système ou service innovant, pour lequel il faut prouver un concept ou défricher une nouvelle technologie.

L'Entreprise-Partenaire en a suffisamment défini les contours pour permettre l'élaboration du cahier des charges avec les étudiants. Elle soumet alors son sujet grâce au template joint à ce document.

Le sujet est alors étudié par l'équipe pédagogique (les responsables de clusters) pour vérifier qu'il entre dans le projet pédagogique de l'ECE et qu'il présente un potentiel d'innovation valorisable.

Après validation, le sujet est communiqué aux étudiants qui sont invités à prendre contact avec l'Entreprise-Partenaire afin de lui faire part de leur motivation et/ou poser des questions. Ils devront aussi montrer qu'ils rassemblent dans le groupe toutes les compétences nécessaires au projet. L'Entreprise-Partenaire valide la composition finale de l'équipe, qui fait alors une proposition de projet formalisé reprenant le sujet, l'équipe et la valorisation. Cet ensemble est désormais un **projet** qui sera validé en dernier lieu par l'ECE (le responsable du cluster lié au projet), qui vérifie son adéquation avec le projet pédagogique.

Lorsque le projet est retenu, il fait l'objet d'une convention entre l'Entreprise-Partenaire, l'ECE et les élèves. Un modèle de convention est fourni aux élèves. Il doit être adapté au projet par les étudiants qui le soumettent à approbation et signature au partenaire, le

signent et le remettent au responsable du cluster affilié au projet pour signature. **La convention est faite en 3 exemplaires** et chaque partie en conserve une copie. La signature doit avoir lieu avant le début du projet à la rentrée (vers fin septembre).

Préparation du projet

Phase 1 : Bourse aux sujets

De début mai à mi-juin, les Entreprises-Partenaires de l'ECE peuvent faire parvenir à l'école leurs sujets. Durant cette période les responsables de clusters étudient le potentiel de ces sujets à développer des PPE et/ou PFE. Les sujets validés sont rendus visibles aux élèves pour qu'ils se positionnent et montent des équipes projet.

Phase 2 : Montage des PPE et PFE

De mi-juin à mi-juillet, les étudiants doivent formaliser leur projet et inscrire leur équipe projet sur la plateforme pour une validation finale des responsables de clusters.

Phase 3 : Durant l'été, les futurs PPE et PFE sont consolidés pour préparer la rentrée et les **mentors ECE sont affectés** à chaque projet.

Phase 4 : Kick Off du projet

A la rentrée, en septembre, les élèves ont une semaine dédiées au lancement de leur PPE ou PFE. Durant cette semaine, ils travaillent en équipe, avec leur mentor et avec leur partenaire (le cas échéant) et pitchent leur projet en fin de semaine.

Les élèves ont jusqu'à fin septembre pour établir la convention de partenariat et la signer par toutes les parties.

Jalons du Projet Pluridisciplinaire en Equipe (PPE)

Inspiré du **développement d'un projet en mode agile (scrum / sprints)**, des semaines dédiées au PPE jalonnent l'année des élèves.

Lors de ces semaines, l'équipe fait le point avec son mentor en début et fin de semaine pour fixer les objectifs du sprint, les étapes franchies et celles à venir. L'Entreprise-Partenaire est invitée à s'appuyer sur ce calendrier pour interagir avec les étudiants.

Il faut par ailleurs noter qu'entre ces "sprints", des heures projets sont données aux élèves chaque semaine (souvent le mardi dès 17h).

Le calendrier des sprints PPE et les étapes indicatives des objectifs du projet se présentent ainsi :

- SPRINT 1 (fin sept) : Lancement des projets et séminaire de stratégie de valorisation
- SPRINT 2 (nov) : Remise du cahier des charges
- SPRINT 3 (déc) : Remise des spécifications fonctionnelles et techniques et définition des besoins matériels (mise à disposition des composants)
- SPRINT 4 (fév) : Développements (architecture système)
- SPRINT 5 (mars) : Développements (maquettes)
- SPRINT 6 et Soutenance (mi-avril) : Soutenance orale, livraison du démonstrateur POC et documents finaux

Ce calendrier ne comprend pas les éventuels jalons demandés par l'entreprise partenaire ni l'axe de valorisation choisi, qui doivent être formellement définis dans le cahier des charges préparé par l'équipe. La période de septembre à décembre représente une période de préparation. La période de janvier à avril est une période de construction.

En tout, le projet représente environ 1500 heures de travail par équipe.

Jalons du Projet de Fin d'Etudes (PFE)

En dernière année du cursus à l'ECE Paris, les élèves développent un PFE (Projet de Fin d'Etudes) de septembre à février.

A la suite de cette période ils partent en stage de fin d'études.

Le projet représente environ 1500 heures de travail par équipe en suivant le calendrier de gestion de projet :

- Mi-sept. : Lancement des projets et séminaire de stratégie de valorisation (toute la semaine)
- Mi-oct. : Remise du cahier des charges

- Mi-nov. : Remise des spécifications techniques et définition des besoins matériels (mise à disposition des composants)
- Mi-déc. : Remise du dossier d'architecture
- Tout le mois de janvier (pas de cours) : Développements techniques (maquettage et POC)
- Mi-févr. Soutenance orale, présentation du démonstrateur fonctionnel et documents finaux.

Ce calendrier ne comprend pas les éventuels jalons demandés par l'entreprise partenaire ni l'axe de valorisation choisi, qui doivent être formellement définis dans le cahier des charges préparé par l'équipe.

La période de septembre à décembre représente une période de préparation.

La période de janvier à mi-février est une période de développements sur 5 semaines de sprints à temps plein.

L'engagement de l'Entreprise-Partenaire

L'entreprise doit considérer les étudiants comme des partenaires et non des sous-traitants.

Elle doit tout mettre en œuvre pour les inciter à être force de proposition, faire appel à leur sens créatif et établir avec les étudiants un cahier des charges conforme aux attentes respectives.

L'Entreprise-Partenaire ayant confié un projet aux élèves de l'ECE Paris, s'engage à fournir tout le matériel (hard et soft), voire la formation spécifique à ses technologies, nécessaires à la réalisation du projet. La mise à disposition de matériels fait l'objet d'une convention de prêt, couvrant notamment les questions relatives à l'assurance.

Elle s'engage également à mandater un de ses collaborateurs pour assurer le suivi des différentes étapes, répondre aux questions des étudiants et participer au jury final.

Le suivi par l'Entreprise-Partenaire intègre une série d'échanges téléphoniques, électroniques ou en face à face dont le but est la bonne compréhension par les étudiants du cahier des charges et leur prise de connaissance du background du projet. Il comprend aussi la lecture critique des documents produits par l'équipe, y compris leurs rapports périodiques d'avancement.

L'Entreprise-Partenaire accompagne les étudiants en donnant son appréciation du respect des objectifs fixés par le sujet et de la qualité des résultats de l'étude.

Le calendrier proposé par le partenaire devra être compatible avec le planning pédagogique. Le partenaire s'assurera aussi que l'accès à des matériels, logiciels ou documentations tierces pourra se faire sans que cela ne retarde gravement le planning de l'étude. De même, il ne sera pas possible de prendre en compte des changements tardifs de cahier des charges qui compromettraient l'évaluation pédagogique du projet.

L'engagement de l'ECE Paris

L'ECE Paris (via les responsables de clusters) valide la nature et l'intérêt pédagogique du projet et son contenu innovant.

Une fois le projet constitué (ses objectifs, son équipe), l'école mandate un mentor qui accompagne, conseille et évalue le travail des élèves.

Le référent de l'Entreprise-Partenaire ne joue pas ce rôle de mentor et d'évaluateur. Il est cependant convié à la soutenance finale pour apprécier en jury le travail des élèves.

L'ECE s'engage à mettre à la disposition des étudiants les ressources nécessaires à son bon déroulement.

Selon les cas, il s'agira d'un local spécifique pour le stockage du matériel, de l'accès aux laboratoires et de l'encadrement d'un ou plusieurs enseignants experts du ou des domaines de compétences.

La réalisation

La réalisation du projet débouche sur un résultat d'étude (preuve de concept matérielle ou logicielle...) utilisable par l'entreprise partenaire, modifiable et évolutive car suffisamment documentée.

A l'issue de la soutenance, tous les documents, codes sources et éventuels éléments matériels seront restitués à l'Entreprise-Partenaire.

Les étudiants fournissent aussi une étude liée à l'innovation dans le contexte du projet. La propriété industrielle du résultat de l'étude réalisée par l'équipe PFE revient à l'Entreprise-Partenaire dans les conditions fixées par la convention (sauf cas de modification tacite convenue entre les parties).

La suite du projet

A la fin du PPE/PFE, l'Entreprise-Partenaire a la possibilité de poursuivre le travail :

- avec un ou plusieurs des étudiants de l'équipe projet, dans le cadre du stage ingénieur :
De 100 à 124 jours ouvrés, à partir de mi-février pour les élèves en PFE et à partir de mi-avril pour les élèves en PPE.
- avec une nouvelle équipe projet, dans le cadre d'un nouveau PPE ou PFE, à partir de septembre de l'année prochaine.

Lorsque cela sera possible et *avec l'accord du partenaire*, le groupe étudiera la possibilité de valoriser certains aspects liés aux résultats de l'étude en identifiant leur brevetabilité ou leur intérêt pour la communauté scientifique internationale dans le cadre d'une publication.