PROJET SCIENTIFIQUE COLLECTIF

Cycle ingénieur polytechnicien

Promotion 2024

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

IP PARIS

PROJET SCIENTIFIQUE COLLECTIF



CYCLE INGÉNIEUR POLYTECHNICIEN
PROMOTION X2024

SOMMAIRE

05 **Présentation générale**

07 **Déroulement du projet**

12 **Évaluation**

13 **Relations avec les entreprises et modèle d'accord de collaboration**

17 **ANNEXE 1**
Rôle détaillé du coordinateur et liste des coordinateurs par départements

20 **ANNEXE 2**
Rôle détaillé du tuteur

22 **ANNEXE 3**
Principales échéances du projet scientifique collectif

23 **ANNEXE 4**
Fiche de sécurité PSC

24 **ANNEXE 5**
Financement PSC

27 **ANNEXE 6**
Drahi-X-Novation et PSC

31 **ANNEXE 7**
Fiche de notation



PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Objectifs pédagogiques

En termes de formation les objectifs du PSC sont multiples :

- permettre aux élèves d'exercer leur **créativité** dans un domaine scientifique et technique et leur donner une occasion d'innover et d'entreprendre ;
- apprendre à **identifier et poser un problème**, puis à gérer le projet consistant à le résoudre ;
- pratiquer les outils et **méthodes bibliographiques** pour se situer par rapport à un « état de l'art » et/ou à un paysage concurrentiel ;
- développer ses **aptitudes relationnelles** : pratique du travail en équipe dans la durée, interaction avec des contacts extérieurs ;
- développer une aptitude à la **communication** et des **qualités rédactionnelles** : savoir adapter la présentation de ses objectifs, de son travail et de ses résultats à des interlocuteurs variés, savoir produire une communication scientifique orale et écrite de qualité.

Encadrement

L'encadrement d'un groupe de PSC est composé de deux membres clés :

1. Le coordinateur

Le coordinateur, dont le rôle est détaillé en *« ANNEXE 1 », (page 17)*, est membre d'un département d'enseignement et de recherche de l'École. Il est responsable du suivi des étapes clés du PSC et de l'**évaluation pédagogique** des groupes rattachés à son département.

Le coordinateur est chargé de :

- valider le choix du sujet par un groupe du PSC ;
- organiser la réunion de cadrage et la soutenance finale (choix de la date notamment) ;

- noter le groupe du PSC ;
- proposer certains de ses groupes au jury des PSC.

La liste des coordinateurs est fournie dans *« ANNEXE 1 », (page 17)* et mise à jour sur l'espace étudiant.

2. Le tuteur

Le tuteur est une personne, appartenant ou non à l'École, **qui possède une expertise technique dans le sujet** choisi par le groupe.

Le tuteur apporte au groupe :

- des éléments de bibliographie (articles, thèses, ouvrages) susceptibles d'aider le groupe dans ses recherches ;
- un éclairage et des conseils sur les pistes qui pourraient s'avérer prometteuses ou se révéler mener à des impasses ;
- un éclairage constructif sur le programme, le travail et les résultats du groupe ;
- des suggestions de contacts dans le milieu académique ou dans les entreprises.

Son rôle est détaillé en *« ANNEXE 2 », (page 20)* et est téléchargeable sur l'espace étudiant.

Le tuteur doit être suffisamment disponible pour encadrer le groupe, **tout en laissant les élèves libres de développer leurs initiatives**. Certains sujets pluridisciplinaires peuvent justifier la désignation de plusieurs tuteurs complémentaires.

Le tuteur assiste à la réunion de cadrage ainsi qu'à la soutenance finale.

En pratique, le tuteur doit être proposé par le groupe et validé par le coordinateur du projet. **Assurez-vous avec votre tuteur que celui-ci pourra dégager suffisamment de temps pour vous encadrer**. Pour une interaction plus facile avec votre tuteur, il est préférable que ce dernier soit localisé en région parisienne ou facilement joignable par visioconférence.

DÉROULEMENT DU PROJET

Le PSC est structuré par une séquence de jalons définis ci-dessous. Ces jalons coïncident avec le principe général de tout projet : celui-ci doit partir d'une réflexion assez générale incluant une analyse de l'existant au cours d'une **phase dite d'avant-projet**. Après celle-ci, il est possible de démarrer la **phase de réalisation** où le travail proprement dit est effectué selon le planning qui a été défini. Cette phase de réalisation fait l'objet d'un rapport intermédiaire dans lequel les objectifs peuvent être révisés et le planning éventuellement redéfini. Lors de la **phase de finalisation**, les livrables sont fournis (démonstrateur éventuel, application etc.) ainsi que le rapport final et la soutenance finale.

Les échéances sont également rappelées dans ce livret en *« ANNEXE 3 », (page 22)* et diffusées sur l'espace étudiant. Leur **respect est absolument essentiel** pour la réussite du projet et il est d'ailleurs fortement pris en compte dans la notation. Il est de la responsabilité des membres du groupe de mettre en place une organisation permettant de tenir les délais.

Phase d'avant-projet

La phase d'avant-projet a pour but de délimiter la composition du groupe, choisir le sujet, et définir le cadre dans lequel va se dérouler le projet. L'existant doit être analysé, le périmètre de réalisation doit être délimité clairement, et les objectifs doivent être fixés de manière raisonnablement ambitieuse.

1. Choix du sujet

Plusieurs pistes peuvent être suivies pour trouver un sujet :

- Certains PSC (Exemples : SpaceX, International Physicist Tournament, etc.) se déroulent d'année en année dans le cadre d'un binet scientifique, et peuvent être *« repris »* par la promotion suivante. N'hésitez pas à contacter vos kessiers binets et les coordinateurs pour en savoir plus puis renseigner la demande de sujet PSC sur le site X-job board pour validation.

- Les sujets proposés par des entreprises partenaires ou par les laboratoires de l'école sont postés sur l'interface *X-job board* (lien et tutoriel sur l'espace étu-

diant). Ces sujets ont déjà fait l'objet d'une validation par les coordinateurs. N'hésitez pas à consulter fréquemment cette liste car de nouveaux sujets peuvent apparaître régulièrement. ***Il est nécessaire de prendre contact avec le coordinateur avant de postuler sur le sujet.***

Le sujet peut également émaner d'une idée spontanée du groupe. Il convient dans ce cas de **prendre rapidement contact avec le coordinateur du domaine concerné** afin que celui-ci puisse vous aider à cadrer votre projet et que celui-ci puisse aboutir dans les délais. ***Vous devez ensuite procéder à une demande de sujet de PSC sur le site X-job board pour validation finale par les coordinateurs.***

Si le sujet implique la collecte et le traitement de données à caractère personnel, il vous est conseillé de prendre contact avec le délégué à la protection des données personnelles de l'École afin qu'il vous donne les conseils nécessaires sur la faisabilité du projet. (Contact : dpd@polytechnique.fr)

2. Composition du groupe

Le groupe doit être constitué d'un maximum de 5 élèves, il doit contenir au moins un élève international et au moins un élève français.

3. Bibliographie

Apprendre à effectuer et à présenter une recherche documentaire est un des objectifs du PSC. Vous pourrez suivre une formation en ligne effectuée par la BCX, qui est un MOOC d'introduction à la Recherche documentaire (le lien figure sur l'espace étudiant). Y seront présentées les normes de rédaction d'une bibliographie et de citation, mais aussi comment et où chercher des sources, comment utiliser des logiciels de références bibliographiques et comment utiliser les bases de données d'articles. La bibliographie à rendre avec la fiche d'intention constitue la mise en œuvre de cette formation.

4. Fiche d'intention

La fiche d'intention (téléchargeable sur X-jobboard) condense les informations constitutives du groupe et elle les fige. Ces informations ne pourront plus varier jusqu'à la fin du projet.

Elle est à completer puis valider directement sur X-jobboard.

La fiche d'intention indique :

- la liste des membres du groupe ;
- une description du sujet ;
- les départements d'enseignement et de recherche concernés ;
- le nom du tuteur et ses coordonnées ;
- la référence de l'offre de PSC si le sujet a été choisi via *X-jobboard* ;
- la nécessité d'établir une convention à conclure avec le partenaire industriel ;
- la fiche sécurité *« ANNEXE 3 », (page 22)* et téléchargeable sur l'espace étudiant.

5. Proposition détaillée

La proposition détaillée est à la fois un bilan du travail bibliographique préliminaire et un cahier des charges du projet. Elle doit permettre de **positionner le travail à fournir par rapport à la littérature scientifique** et à l'état de l'art. Elle doit développer les objectifs fixés en les détaillant et en proposant **un planning prévisionnel**.

Elle se présente comme un mini-rapport de 5 à 10 pages environ et doit être rendue au coordinateur, au tuteur et à la scolarité 1a-2a à la date demandée *« ANNEXE 3 », (page 22)*.

La proposition détaillée doit contenir :

- une description des enjeux et la motivation du travail proposé ;
- une revue et une analyse de l'état de l'art ainsi que des approches concurrentes et alternatives ;
- les objectifs intermédiaires et leur échéancier ;
- l'organisation du travail et la répartition du travail ;
- une identification des moyens auxquels le projet fera appel, que ceux-ci soient mobilisables à l'École ou qu'ils soient à acheter ;
- les contributions des partenaires internes (laboratoires, binets) et externes (entreprises, organismes).

6. Demande de moyens matériels ou financiers

Si le projet nécessite des moyens matériels ou financiers (Processus décrit en *« ANNEXE 5 », (page 24)* et téléchargeable sur l'espace étudiant), outre la contribution éventuelle d'une entreprise partenaire ou celle que peut fournir un laboratoire de l'école, vous pouvez en faire la demande en envoyant une demande par courriel à l'adresse financement.psc@polytechnique.fr en mettant le coordinateur en copie.

Dans le corps du courriel, la demande doit comprendre à minima les informations suivantes :

- Code du groupe (exemple : BIO 05).
- Description synthétique du projet (10 lignes maximum).
- Le projet s'inscrit-il dans un binet scientifique ? Si oui lequel ?
- Matériels/consommables **nécessaires**.
- Montant du financement demandé.

Pour des achats de matériels (hors consommables), l'École sera très attentive à la possibilité de réutilisation de ce matériel dans des PSC futurs.

La Direction Entreprises, Entrepreneuriat et Innovation (DEEI) peut également mettre à disposition des moyens et des ressources dans son espace de prototypage, situé dans le bâtiment « La Fibre Entrepreneur -Drahi-X Novation Center » *« ANNEXE 6 », (page 27).*

Phase de réalisation

Il s'agit de la phase principale du projet dans laquelle le groupe essaie d'atteindre les objectifs fixés dans la phase précédente, afin d'être en mesure de fournir dans les délais les livrables prévus pour la phase de finalisation.

1. Réunion de cadrage

La réunion de cadrage formalise la fin de la phase d'avant-projet et le démarrage de sa phase de réalisation. Elle se tient en présence du **coordinateur et du tuteur**.

D'une durée de 30 minutes environ (20 minutes de présentation et 10 minutes de questions), elle consiste à présenter les éléments principaux de la proposition détaillée. Elle doit comporter un support de présentation (powerpoint par exemple).

2. Rapport intermédiaire

D'une longueur de 10 à 15 pages, il doit contenir au minimum :

- les résultats intermédiaires ;
- un point sur le degré de réalisation des objectifs ;
- les difficultés et/ou les nouvelles opportunités rencontrées ;

- d'éventuelles propositions de révision des objectifs et du programme de travail,

- un point sur la répartition des tâches au sein du groupe.

- Un résumé de 5 lignes maximum est attendu. Ce document doit être un document distinct du rapport et doit indiquer le titre du projet ainsi que son objectif.

Ce résumé sera envoyé aux membres extérieurs participant aux soutenances finales.

Il devra être rendu pour la date limite indiquée en *annexe 3 (page 22)*.

Phase de finalisation

Il s'agit de la phase de fin du projet et de remise des livrables :

- **Remise du rapport final** rapport final d'une longueur de 30 à 40 pages environ, ainsi que de la page publique qui doit contenir à minima la composition du groupe, le titre du sujet ainsi qu'une illustration ; Le rapport et la page publique peuvent être rédigés en anglais.

- **Soutenance finale** *annexe 3 (page 22)* : soutenance finale d'une heure environ, devant un jury composé du coordinateur, du tuteur et d'un membre extérieur. Les soutenances peuvent être effectuées en présentiel, entièrement à distance ou en hybride. Le format est décidé par les coordinateurs en concertation avec la Direction déléguée du cycle ingénieur polytechnicien. Vous devez vous préparer aux trois modalités.

Les membres extérieurs souvent proposés par la Fondation de l'École polytechnique, sont généralement des personnes ayant ou ayant eu des responsabilités en entreprise, anciens élèves de l'Ecole ou non, concernés par le projet soutenu. Ils apportent une vision autre que purement académique sur le travail accompli. Le membre externe a beau agir à titre personnel et non au nom de son employeur, il ne doit pas présenter de risque de conflit d'intérêt lorsqu'il s'agit d'un projet mené en partenariat avec une entreprise

Les modalités (lieu, date, invitation des membres etc.) de la soutenance sont définies par le coordinateur. Il ne vous appartient pas (sauf consigne contraire de la part du coordinateur) de prendre l'initiative de les organiser.

ÉVALUATION

L'évaluation du PSC est assurée par un jury présidé par le coordinateur qui rassemble les avis des autres membres (tuteur, membre extérieur).

Évaluation et notation

Le PSC est sanctionné par une note littérale et une note chiffrée. Cinq critères sont examinés pour évaluer la qualité du PSC :

- l'originalité et la pertinence du sujet ;
- la qualité de la démarche scientifique ;
- la qualité de la conduite du projet et du travail en équipe ;
- la qualité des recherches menées à l'intérieur et à l'extérieur de l'École ;
- la qualité de la présentation écrite et de la présentation orale.

En principe, la même note est attribuée à l'ensemble des membres du groupe. Néanmoins, dans le cas où il apparaît clairement aux membres du jury que certains membres du groupe ont apporté un investissement significativement inférieur aux autres, des notes différenciées pourront être attribuées aux différents membres du groupe.

Les notes littérales font l'objet d'une harmonisation lors de la réunion de bilan final des PSC, les coordinateurs et la Direction du cycle polytechnicien participent à cette réunion qui se tient en juin. Les notes littérales sont publiées à l'issue de cette réunion.

Attention : une insuffisance en note de PSC ne peut pas être rattrapée et fait l'objet d'un passage en jury.

Le Prix du PSC

Le Prix du PSC est une compétition organisée chaque année dont l'objectif est de distinguer les projets d'une qualité exceptionnelle. Cette compétition se tient en début de troisième année et les groupes sélectionnés font une présentation devant un jury composé notamment de personnalités extérieures à l'École. À l'issue de cette compétition, trois groupes sont distingués et sont ensuite récompensés au cours d'une cérémonie de remise des prix.

La participation au concours est proposée par le coordinateur du PSC.

RELATIONS AVEC LES ENTREPRISES

ET MODÈLE D'ACCORD DE COLLABORATION

(Convention)

Dans le cas où un groupe travaille sur un projet en partenariat avec un organisme extérieur à l'école (une entreprise, un laboratoire de recherche, etc.), un « accord de partenariat », est le plus souvent nécessaire. Cette convention, précisant le nom du tuteur a principalement pour but de permettre à l'organisme d'obtenir des garanties en termes de :

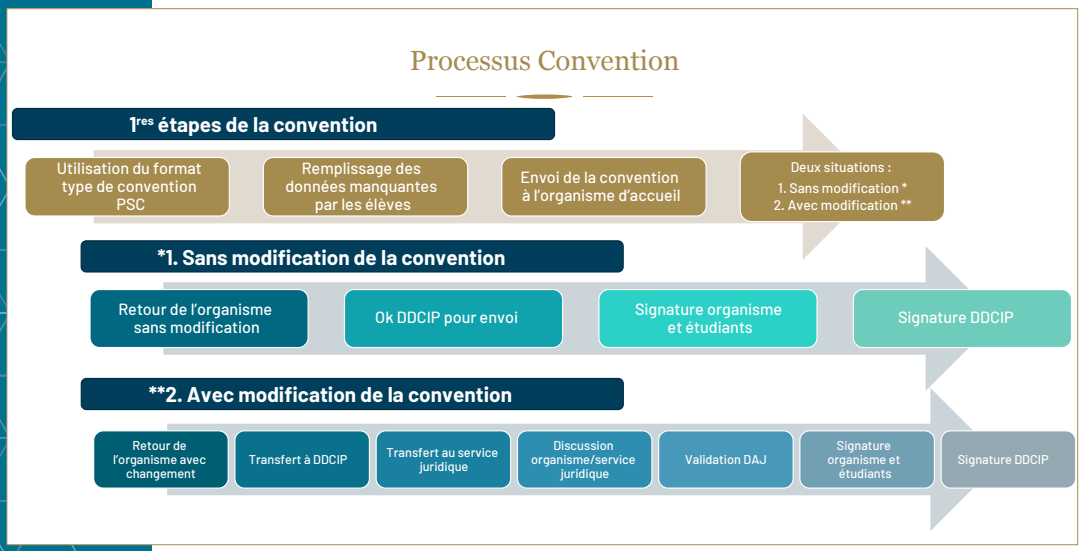
- **confidentialité** : il s'agit pour l'organisme de formaliser l'exigence de non-divulgation de certaines informations (données par exemple) fournies aux élèves pour la réalisation de leur projet ;

- **protection de la « Propriété Intellectuelle »** : par défaut, la connaissance produite par le groupe à l'occasion de son projet ne peut être directement dévolue à l'organisme extérieur. L'utilisation par l'organisme des résultats générés par les élèves doit être directement discutée avec l'École ;

- formalisation de l'apport du partenaire au projet (moyen, personnel).
  La direction des affaires juridiques (DAJ) et le Service de la Recherche Partenariale et Propriété Intellectuelle des laboratoires (SR2PI) ont établi une convention type de partenariat à utiliser, téléchargeable sur l'espace étudiant :
  Processus schématisé (page 14).

- Dans un premier temps, vous devez, sous supervision de votre coordinateur, prendre contact avec le partenaire avec proposition de la convention verrouillée en écriture, accompagnée de la notice de présentation des PSC.

- Après retour du partenaire sur la convention et s'il n'y a pas de modifications, les élèves et coordinateurs envoient leur convention sur l'adresse mail : conventions.psc@polytechnique.fr.



La directrice déléguée du cycle ingénieur signera les conventions après signature des élèves.

- En cas de demandes de modifications, vous pouvez écrire à l'adresse conventions.psc@polytechnique.fr. La DDCIP prendra ensuite contact avec la direction des affaires juridiques pour instruire les demandes du partenaire. Dans tous les cas, la convention est signée par la Directrice du cycle Polytechnicien après avis des services susvisés.

Pensez à anticiper en demandant à l'organisme extérieur, dès les premières prises de contact, de définir précisément les conditions de votre collaboration et informez-en aussitôt votre coordinateur. Un certain temps peut être nécessaire pour aboutir à une convention. Dans l'idéal, il serait bon que la convention soit signée avant tout début de coopération effective avec l'organisme extérieur. Dans le cas où des informations ou des appareils sont nécessaires au démarrage du projet, ceux-ci ne sont pas nécessairement mis à disposition par l'organisme avant la signature de la convention, ce qui peut retarder le démarrage du projet.

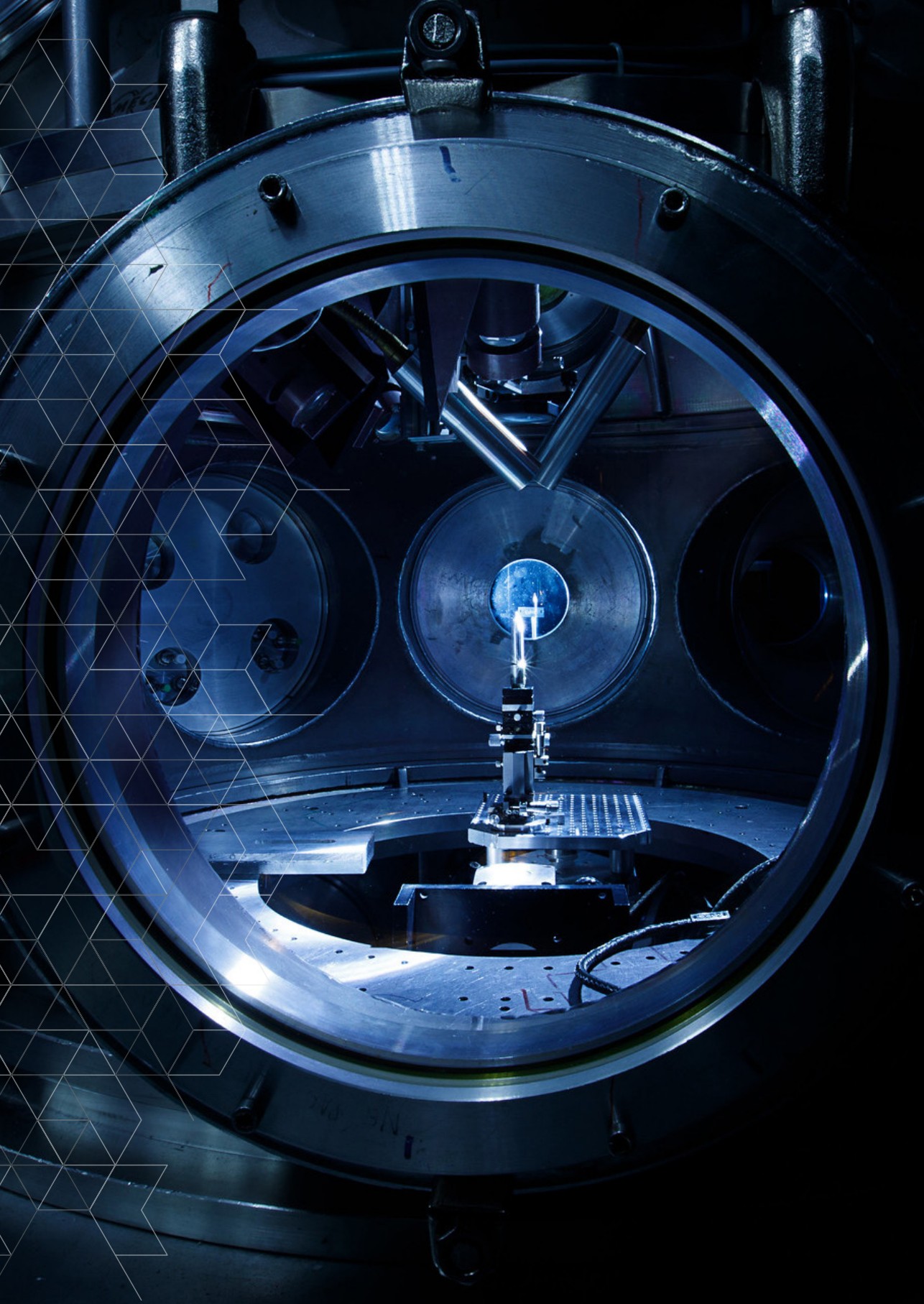
Pour rappel, concernant le régime de propriété intellectuelle applicable aux élèves de l'École on distingue :

- les élèves français du cycle ingénieur polytechnicien,

- les élèves étrangers du cycle ingénieur polytechnicien.

Les élèves français sont agents de l'État durant quatre ans maximum à compter du jour de leur admission (trois ans pour ceux admis dans un Corps). Lorsqu'ils créent une œuvre d'esprit ou inventent un nouveau procédé ou produit, ils ont la qualité d'auteur ou d'inventeur, cependant les droits (d'exploitation) attachés à la création ou à l'invention ne sont pas systématiquement leur propriété. Dans un certain nombre de cas (brevet, logiciels notamment) la propriété des résultats peut être dévolue à leur employeur (l'État) et les élèves ne peuvent donc disposer librement de leur création ou invention (et notamment ne peuvent la céder).

Les élèves étrangers ne sont pas agents de l'État. Lorsqu'ils créent ou inventent, ils ont la qualité d'auteur ou d'inventeur, et sont titulaires de l'ensemble des droits sur la création ou l'invention ainsi réalisée.



ANNEXE 1

Rôle détaillé du coordinateur et liste des coordinateurs par départements

Le coordinateur est membre d'un département d'enseignement et de recherche de l'École. Il est responsable du suivi des étapes clés du PSC et de l'évaluation pédagogique des groupes rattachés à son département.

Le coordinateur est chargé de :

- Valider le choix du sujet par un groupe.
- Valider le choix du tuteur.
- Signer la fiche d'intention.
- Organiser la réunion de cadrage : la réunion de cadrage formalise la fin de la phase d'avant-projet et le démarrage de sa phase de réalisation. Elle se tient en présence du coordinateur et du tuteur.
- Valider la demande de financement (achat, mission) si le projet nécessite des moyens matériels.
- Valider la fiche de sécurité avant le début des expérimentations avec le Directeur du laboratoire où sont prévues les expérimentations et son assistant de prévention, ainsi que le tuteur. Dans le cas où l'expérimentation se déroule en dehors d'un laboratoire – locaux associatifs, extérieurs… –, cette fiche sera à retourner au coordinateur qui validera avec les responsables sécurité idoines (Service Hygiène, Sécurité et Environnement ; Service Protection, Incendie et Sûreté…).
- Assurer un suivi régulier du groupe, notamment aux étapes clés : rapports intermédiaire, rapport final et assister aux 3 réunions annuelles en lien avec la DDCIP sur le suivi des PSC.
- Organiser la soutenance finale (choix de la date notamment).
- Présider le jury d'évaluation du PSC qui rassemble les avis des autres membres (tuteur, membre extérieur).
- Noter le groupe du PSC.
- Participer en lien avec la Direction du cycle polytechnicien à la réunion d'harmonisation des notes lors de la réunion de bilan final des PSC, qui se tient en juin. Les notes littérales sont publiées à l'issue de cette réunion.
- Proposer certains de ses groupes au jury des PSC.

LISTE DES COORDINATEURS

Département de Biologie

Laura Fioni	laura.fioni@polytechnique.edu
Yves Méchulam	yves.mechulam@polytechnique.edu
Clément Madru	clement.madru@polytechnique.edu

Département de Chimie

Alexis Archambeau	alexis.archambeau@polytechnique.edu

Département d'Économie

Guillaume Hollard	guillaume@hollard@polytechnique.edu

Département d'Humanités et Sciences Sociales

Anne Dulphy	anne.dulphy@polytechnique.edu
Jean-Yves Grenier	grenier@java.ens.fr

Département Management de l'Innovation et Entrepreunariat

Pascal Braun	pascal.braun@polytechnique.edu

Département d'Informatique

Eric Goubault	eric.goubault@polytechnique.edu
Gilles Schaeffer	schaeffer@lix.polytechnique.fr
Johannes Lutzeyer	johannes.lutzeyer@polytechnique.edu
	psc-info@lix.polytechnique.fr

Département de Mathématiques

Martin Leguil — martin.leguil@polytechnique.edu

Département de Mathématiques Appliquées

Yoan Tardy — yoan.tardy@polytechnique.edu
Sébastien Impériale — sebastien.imperiale@polytechnique.edu
Lerasle Matthieu — matthieu.lerasle@polytechnique.edu

Département de Mécanique

Anne-Laure Biance — anne-laure.biance@univ-lyon1.fr
Alizée Dubois — alizee.dubois@polytechnique.edu
Jean-Marc Chomaz (en soutien) — chomaz@ladhyx.polytechnique.fr

Département de Physique

Gael Grissonnanche — gael.grissonnanche@polytechnique.edu
Guilhem Gallot
François Ozanam
Pascal Chabert — pascal.chabert@polytechnique.edu
(physique du spatial)

ANNEXE 2

Rôle détaillé du tuteur
À destination du tuteur

Se déroulant tout au long de la seconde année du cycle ingénieur, le projet scientifique collectif a pour objectifs :

1. de permettre un travail d'approfondissement scientifique **piloté par les élèves eux-mêmes**, sur un sujet de leur choix, dans une démarche qui doit être créative et collective ;

2. de donner l'occasion d'un travail en commun sur une durée longue, permettant d'acquérir des bases d'organisation et de découvrir l'importance des relations humaines ;

3. de donner une première expérience de réalisation de projet.

Ce projet implique l'ensemble de l'École : départements scientifiques, encadrement, fondation. Ses grandes règles sont résumées ci-dessous :

- Groupes de 4 à 5 étudiants ;
- Groupes et sujets montés par les étudiants ou à partir d'un catalogue d'idées ;
- Composante scientifique au projet ;
- Validation des sujets par les départements ;
- Suivi de chaque projet par un tuteur ;
- Rapport écrit limité en volume (30 à 40 pages) ;
- Soutenance orale d'une heure par groupe.

La composante scientifique du projet ne doit pas se limiter à une synthèse de bibliographie, mais doit donner lieu à une **démarche créatrice** que ce soit sous la forme d'expérience, d'enquête, de simulation numérique, d'élaboration de modèles, de traitement d'exemples concrets, de dossier de conception, ou de toute autre forme pertinente. Au démarrage du PSC, les élèves n'ont généralement aucune expérience dans le domaine de la recherche scientifique. Ils ont cependant un potentiel qui leur permet une progression importante au cours de l'année.

Le tuteur est une personne, appartenant ou non à l'École, qui possède une expertise technique dans le sujet choisi par le groupe. Lorsque le PSC est mené en partenariat avec une entité extérieure, le tuteur appartient préférentiellement à cette entité et la représente.

Certains sujets pluridisciplinaires peuvent justifier la désignation de plusieurs tuteurs complémentaires.

En pratique, le tuteur doit être proposé par le groupe et validé par le coordinateur du projet. Le tuteur doit pouvoir dégager suffisamment de temps pour encadrer le groupe, **tout en laissant les élèves libres de développer leurs initiatives**.

Dans ce cadre, le rôle du tuteur est particulièrement important. Rappelons que le projet ne doit pas être piloté par le tuteur, mais par les élèves eux-mêmes.

Après présentation de l'équipe, de son projet, de ses objectifs et de sa démarche, le tuteur :

- réagit aux demandes des élèves ;
- assure une aide, un conseil ;
- aiguille les élèves vers les sources d'information pertinentes ;
- apporte des éléments de bibliographie (articles, thèses, ouvrages…) susceptibles d'aider le groupe dans ses recherches ;
- apporte un éclairage et des conseils sur les pistes qui pourraient s'avérer prometteuses ou se révéler mener à des impasses ;
- apporte un éclairage constructif sur le programme, le travail et les résultats du groupe ;
- apporte des suggestions de contacts dans le milieu académique ou dans les entreprises ;
- est attentif aux problèmes d'organisation collective du travail et procède a une revue d'avancement avec le groupe environ une fois par mois ;
- alerte le coordinateur de l'équipe en cas de difficultés (absence de contacts, non rendu du livrable intermédiaire, etc.) :
- assiste à la réunion de cadrage organisée par le coordinateur ;
- lit et évalue le rapport écrit final et participe au jury de soutenance ;
- il communique par écrit au coordinateur son avis sur le travail fourni.

La réussite du PSC repose largement sur les échanges réguliers entre le tuteur et les groupes. Nous vous serons donc reconnaissants d'accorder une attention particulière aux besoins des élèves.

Aucun financement spécifique n'est prévu pour cet encadrement.

ANNEXE 3

Principales échéances du Projet Scientifique Collectif

- 27 juin 2025
  Validation de la fiche d'intention sur X-jobboard – date limite.

- 26 septembre 2025
  Remise de la proposition détaillée – date limite.

- Au plus tard le 24 octobre 2025
  Organisation de la réunion de cadrage.

- 23 janvier 2026
  Remise du rapport intermédiaire et résumés des sujets PSC – date limite.

- 24 avril 2026
  Remise du rapport final – date limite.

- Mai 2026
  Soutenance finale.

- Début septembre 2026
  Jury d'attribution des prix aux 3 meilleurs PSC X2024

ANNEXE 4

Fiche de sécurité PSC

Fiche de sécurité du Projet Scientifique Collectif

Ce document est à compléter impérativement dès lors que le projet doit mettre en œuvre des expérimentations, quelle que soit la nature du risque encouru (chimique, radiologique, cryogénique, biologique, électrique, laser, équipements sous pression, machines-outils – liste non exhaustive).

Il doit faire l'objet avant le début des expérimentations d'une validation par le Directeur du laboratoire où sont prévues les expérimentations et son assistant de prévention, ainsi que par le tuteur et le(s) coordinateur(s).

Dans le cas où l'expérimentation se déroule en dehors d'un laboratoire – locaux associatifs, extérieurs, cette fiche sera à retourner au coordinateur qui validera, ainsi que les responsables sécurité idoines (Service Hygiène, Sécurité et Environnement ; Service Protection, Incendie et Sûreté).


Titre:

Sigle:

Description du projet :

Expérimentations prévues et facteurs de risque identifiés :

Membres de l'équipe :

Autres participants aux expérimentations, le cas échéant :

Lieu et conditions d'expérimentation :

Directeur du laboratoire

Assistant de prévention

Tuteur

Coordinateur

Téléchargeable sur l'espace étudiant

ANNEXE 5

Financement PSC

Note relative à la procédure de financement des PSC

Objectifs

Le Projet Scientifique Collectif (PSC) est un élément important de la formation de la 2e année du cycle polytechnicien. Les projets qui se mettent en place depuis plusieurs années prennent des formes variées dont certaines se traduisent par la réalisation d'expériences, de prototypes.

Afin de prendre en compte les besoins matériels de ces projets, la DER s'appuie sur :

- les **centres de travaux expérimentaux** qui apportent un soutien scientifique et technique aux équipes constituées d'élèves et dont le tuteur ou le coordinateur est membre d'un département de l'École polytechnique ;
- la **Direction Entreprises, Entrepreneuriat et Innovation (DEEI)** qui apporte un soutien sous forme d'aide, de conseils, d'accompagnement, et d'accès à l'espace de prototypage.
- la **Direction des Achats** pour la mise en œuvre des financements accordés aux PSC : passation des commandes, réservation des déplacements, inscriptions à des congrès et colloques.

L'objectif de la présente procédure est de présenter les modalités de financement des PSC.

Processus

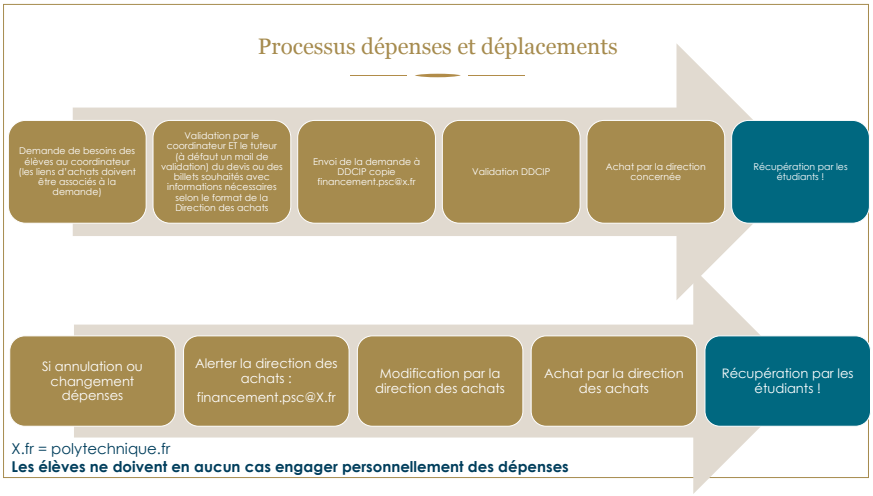
L'objectif est de financer ou de participer au financement des opérations nécessaires à la réalisation des objectifs des PSC qui auront été identifiés comme importants.

L'évaluation des demandes est articulée de la façon suivante :

1) **Formulaire de demande de financement** de chaque équipe à remplir et à valider par le coordinateur et tuteur et à envoyer le plus tôt possible via l'adresse : **financement.psc@polytechnique.fr**.

Il est préférable de transmettre les commandes avant la fin du mois de novembre en raison des procédures internes qui limitent les commandes passées en décembre aux seules commandes urgentes.

Les commandes reprennent ensuite normalement au début du mois de janvier.



Le formulaire (téléchargeable sur l'espace étudiant) renseigne les éléments suivants :

- cadre du PSC ;
- financement externe demandé/accordé ;
- montant et objet précis de la demande (matériel, logiciel, inscriptions congrès…)
- valorisation attendue.

Il devra impérativement comporter l'accord du coordinateur et du tuteur.

2) **Avis et priorisation** par les coordinateurs de chaque département des demandes ;

- intérêt scientifique et technique de la demande ;
- sérieux de l'équipe.

3) **Validation DDCIP**

4) **Attribution d'un financement** pour chaque projet retenu. Les dépenses, les déplacements doivent être traités uniquement par la Direction des achats. ***Les dépenses prises en charge par la Kès ou par l'élève ne seront pas remboursées par l'École.***

Avant toute mise en œuvre d'un financement accordé, prendre impérativement contact avec la Direction des Achats à l'adresse « financement.psc@polytechnique.fr » en :

- indiquer le code de votre PSC ;
- indiquer votre besoin : achat de pièces, déplacements, hébergements, inscription à des colloques ou conférences.

Vous serez conseillés sur les éléments à fournir et/ou démarches à effectuer. Les élèves ne doivent en aucun cas engager personnellement des dépenses, celles-ci seront prises en charge directement par l'École. Les achats peuvent être faits par bon de commande ou carte achat. La carte achat ne peut être utilisée pour les achats sur internet. Pour les achats sur internet, il faudra wfournir les liens correspondants.

Les moyens de transport et hébergement, inscriptions à des conferences dans le cadre du PSC sont pris en charge par l'École. En cas de déplacement, vous devez fournir votre nom, prénom, numéro de carte militaire, date de naissance, numéro de train/avion aller-retour et horaires **15 jours à l'avance**.

ANNEXE 6

Drahi – X -Novation et PSC





Le centre Drahi X-Novation, c'est 5 000 m² dédié à l'innovation et entrepreneuriat !

Accessible à tous, il offre de nombreuses possibilités pour l'enseignement et la recherche.

Espaces de co-working et salles de réunions

Les étudiants y trouveront des espaces de travail de co-working accueillants pour le travail en groupe ainsi que de nombreuses salles de réunions très bien équipées.

Les espaces de co-working sont accessibles en permanence et les salles de réunions se réservent en ligne (https://idaccess.polytechnique.fr/IdAccess/Default.aspx?ReturnUrl=%2fIdAccess)

Contact :
bureau de l'Office Manager elodie.denis@polytechnique.edu

X-FAB : des ressources pour la conception et la fabrication numérique

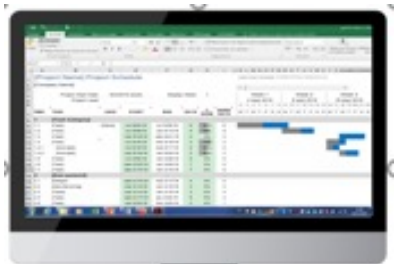
Complètement associé et très impliqué dans les PSC, X-FAB c'est 1 000 m^2 ouvert à tous.

Les étudiants y trouveront avant tout un soutien technique et méthodologique en rapport avec leurs besoins. Une fois formé, il est possible d'accéder à un grand nombre de machines. Mais outre les ressources techniques, il est possible de bénéficier de conseils méthodologiques et de l'expertise d'ingénieurs et experts en modélisation 3D, fabrication additive et fabrication numérique.

X-FAB étant ouvert à tous les personnels de l'École polytechnique, les étudiants pourront y croiser d'autres personnels et ainsi interagir avec eux.

Contact:
responsable de l'espace de prototypage, cyril.hasson@polytechnique.edu





Aide à la conduite de projet

Le PSC c'est aussi le travail à plusieurs en mode projet nécessitant la mise en place d'une organisation et une bonne répartition des tâches. En plus des cours et ressources disponibles sur le sujet, les étudiants peuvent bénéficier de conseils personnalisés pour leur projet, sur site le mercredi après-midi ou sur rendez-vous. Des outils simples pourront leur être mis à disposition :

- Décomposition produit (PBS)
- Diagramme des taches (WBS)
- Planning simplifié (Gantt)

Contact :

jean-luc.paillard@polytechnique.edu



Incubateur X-UP et Pépinière X-TECH :

Travailler son PSC au Drahi X-Novation c'est l'occasion de croiser les personnels des startups hébergées dans le centre et avoir l'opportunité de discuter avec les acteurs de l'innovation au sein de l'incubateur X-UP et la pépinière X-TECH.

Si votre projet peut se poursuivre sous une autre forme, vous trouverez les interlocuteurs pour répondre à vos questions.

Contact :

philippe.hazet@polytechnique.edu

Lien avec les laboratoires

Outre des experts directement accessibles sur place et en plus des nombreuses ressources sur place, il vous sera possible d'être aiguillés vers des chercheurs ou experts du centre de recherche pour des demandes spéciales.



Contacts:

jean-luc.paillard@polytechnique.edu

ANNEXE 7

Fiche de notation du Projet Scientifique Collectif



IP PARIS

Direction Déléguée du Cycle Ingénieur Polytechnicien

Fiche de notation
du Projet Scientifique Collectif (PSC)

Projet :

Titre : ……

Sigle : ……..

Description du projet :
……
……
……
……
……

Membres de l'équipe (noms, prénoms):
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Coordinateur(s) (nom(s), prénom(s) :
……
……

Tuteur (Nom, prénom, affiliation) :
……

Soutenance :

Président du jury (nom, prénom, affiliation) : ……

Signature :

Le représentant extérieur (nom, prénom, affiliation) : ……

Signature :

Autre(s) personne(s) présente(s) lors de la soutenance :
……
……
……

Signature(s) :

La grille suivante et le champ de commentaires sont à renseigner conjointement à l'issue de la soutenance par les membres du jury - composé au minimum du coordinateur et d'un membre extérieur. Ils peuvent être d'emblée transmis au groupe.

CRITERES	Très bien	Bien	Correct	Insuffisant	Très insuffisant	Sans objet
Qualité générale de l'étude						
Originalité						
Pertinence et qualité de la démarche						
Résultats obtenus						
Partenariats mobilisés						
Potentiel d'exploitation et d'innovation						
Qualité de la présentation écrite						
Mise en valeur de l'intérêt du sujet[1]						
Organisation générale du rapport, clarté et concision[2] de la présentation des travaux						
Soin et rigueur de la présentation des résultats[3] rigueur intellectuelle[4]						
Pertinence de la bibliographie[5]						
Qualité de la présentation orale						
Clarté de la présentation						
Bonne gestion du temps[6] et des moyens[7]						
Pertinence des réponses aux questions						
Qualité de la conduite du projet et du travail en équipe						
Efficacité du fonctionnement collectif						
Qualité des interactions avec les tiers[8]						
Respect des échéances[9]						

Commentaires :
……
……
……
……
……

---

1. L'introduction du rapport fait ressortir l'intérêt et la portée du sujet, d'une manière accessible au-delà de la communauté des chercheurs de la discipline concernée.
2. Le rapport s'abstient de digressions, délayages et développements inutiles à la compréhension de la démarche et des résultats.
3. Toute affirmation est justifiée, les hypothèses sont explicitées, les figures ont des titres, les axes ont des légendes et des unités, les résultats sont donnés avec des nombres de chiffres significatifs en rapport avec la précision des mesures et des modèles, etc.
4. Le rapport ne faire pas dire aux sources (qui sont évidemment citées) et aux résultats autre chose ou davantage qu'ils ne peuvent dire.
5. La bibliographie fournit une vision suffisamment complète et sincère de l'état de l'art, des approches et travaux concurrents ; les références à la bibliographie apparaissent dans le corps de texte, en appui aux arguments qui y sont avancés.
6. Le groupe a su s'organiser pour présenter son travail dans le temps imparti.
7. L'utilisation des supports a été bien préparée. Les supports sont organisés, clairs et lisibles, sans abus d'effets spéciaux.
8. Le groupe s'est montré irréprochable dans les échanges avec tous les tiers avec qui il a été amené à interagir, aussi bien au sein de l'Ecole qu'à l'extérieur.
9. Le groupe a rendu les livrables intermédiaires et finaux en temps et en heure, sans qu'il suit nécessaire de le relancer.

Maquette-impression Centre oly-media



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
91128 PALAISEAU CEDEX
www.polytechnique.edu