

Le Projet Technique



I. Introduction :

Le projet technique a pour objectifs de placer les étudiants en situation :

- de résoudre un problème technique en respectant une démarche cohérente et conforme aux pratiques rencontrées dans les entreprises :
 - démarche de projet ;
 - environnement collaboratif, travail d'équipe ;
 - contexte spécifié : contraintes et moyens d'entreprise, contraintes réglementaires et normatives, démarche qualité, environnement.
- de mobiliser et d'acquérir des connaissances scientifiques, programmatiques et techniques, notamment méthodologiques ;
- de compléter leur formation en les confrontant à des contraintes qui dépassent le cadre purement scolaire, à travers les relations privilégiées qui doivent être construites avec un donneur d'ordre extérieur à l'établissement.

L'épreuve a pour objectif de valider l'acquisition des compétences terminales :

- C2.1 Maintenir les informations
- C2.2 Formaliser l'expression d'un besoin
- C2.3 Organiser et/ou respecter la planification d'un projet
- C2.5 Travailler en équipe
- C3.1 Analyser un cahier des charges
- C3.3 Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système
- C3.5 Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges
- C3.6 Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges
- C4.1 Câbler et/ou intégrer un matériel
- C4.2 Adapter et/ou configurer un matériel
- C4.3 Installer et configurer une chaîne de développement
- C4.4 Développer un module logiciel
- C4.5 Tester et valider un module logiciel
- C4.6 Intégrer un module logiciel
- C4.7 Documenter une réalisation matérielle/logicielle

II. Modalités du projet technique :

Le travail demandé consiste à la conception voire à une évolution d'une partie d'un produit ou d'un service informatique en liaison avec une problématique authentique liée à un cahier des charges.

Les équipements, systèmes ou services informatiques auxquels est confronté le candidat sont représentatifs des domaines d'activités :

- télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques ;
- informatique, réseaux et infrastructures ;
- multimédia, son et image, radio et télédiffusion ;
- mobilité et systèmes embarqués ;
- électronique et informatique médicale ;
- mesure, instrumentation et microsystèmes ;
- automatique et robotique.

Avant toute étude, il est nécessaire d'appréhender l'environnement du produit projeté et son organisation interne et externe. Les éléments de description et de modélisation s'appuient sur les outils de modélisation SysML ou UML. L'accès à des ressources documentaires et la disponibilité de tout ou partie du produit

lorsqu'une évolution est demandée sont indispensables, pour bien cerner le problème posé et les moyens à mettre en œuvre.

L'ambition du projet est contrainte par la nature du problème posé et le temps imparti. Le temps de travail demandé aux étudiants doit être compatible avec les exigences d'une maquette ou d'un prototype.

Il n'est pas question de donner à quelques étudiants en formation la conception d'un produit qui nécessiterait l'intervention d'un bureau d'étude expérimenté associant de nombreux ingénieurs et techniciens pendant plusieurs mois !

La réalisation proposée permet une validation fonctionnelle du cahier des charges (fonctions de service et fonctions de contrainte). Dans tous les cas, mais encore de façon plus affirmée lors d'un partenariat industriel, et compte tenu des compétences à évaluer, tant en terme logiciel que matériel, la réalisation, le déploiement et la documentation doivent être menés dans le **respect des standards et normes** en vigueur (standards de codage imposés par le client, etc.).

III. Suivi et compte rendu de projets :

Dossier de suivi de projet :

Au fur et à mesure du déroulement du projet, il est indispensable que les étudiants consignent les éléments des Tâches professionnelles qu'ils réalisent au sein d'un dossier de suivi de projet. Ce dossier personnel a plusieurs utilités :

- formaliser l'avancement du travail de l'étudiant (notes, organigrammes, notes de calcul, résultats d'essais, mesure, simulation, modes opératoires, éléments de procédure)
- compiler les ressources utilisées (notices techniques, document constructeur,)
- préparer les revues de projets qui seront au nombre de trois sur la durée du projet;
- consigner les éléments qui serviront à préparer le dossier technique de projet.

Revues de projet :

Après le lancement du projet (à +20 heures), à mi-projet (entre + 50 et + 60 heures), et durant la phase finale du projet (à +100 heures), un bilan doit mettre en évidence :

- ce qui a été réalisé ;
- ce qui reste à réaliser ;
- les ajustements éventuels, techniques ou relatifs au planning.

Outre l'intérêt des revues de projet pour accompagner l'étudiant dans une partie importante de sa formation, elles permettent de constater avec lui son niveau d'implication et l'avancement du projet. Elles permettent à l'équipe pédagogique de définir des étapes privilégiées pour construire l'appréciation globale, objective et partagée, qui accompagnera le dossier réalisé par l'étudiant.

C'est aussi un moyen qui permet à l'équipe pédagogique de constater les besoins des étudiants, et donc de proposer des éléments de formation complémentaires ou de remédiation.

- La première revue de projet (à partir du **23 janvier 2020**) a pour objectif de vérifier la compréhension du travail demandé et la mise en œuvre du travail par les différents membres de l'équipe. Elle permet d'envisager quelques pistes de solutions. Elle se déroule de **manière informelle** avec le professeur référent.
- La deuxième revue de projet (à partir du **6 février 2020**) permet de vérifier les solutions retenues ainsi que les essais qui permettent d'atteindre progressivement le fonctionnement désiré de la réalisation. Cette revue fait l'objet d'une présentation orale individuelle (avec support multimédia) et se déroule en présence d'un professeur de spécialité et d'un professeur de SPC.
- La troisième revue de projet (à partir du **23 mars 2020**) permet d'évaluer le niveau d'avancement du projet, d'élaborer une procédure de recette globale de la réalisation et l'intégration de sa partie dans ce qui sera présenté, lors de l'épreuve, devant la commission d'interrogation. Cette revue fait l'objet d'une présentation orale individuelle (avec support multimédia) et se déroule en présence d'un professeur de spécialité associé à un autre professeur de spécialité ou un professeur de SPC, en fonction de la spécificité du projet.

Dossier technique de projet :

À l'issue du projet, l'équipe d'étudiants remet au centre d'examen (le **25 mai 2020**) un dossier technique unique représentatif de l'ensemble du projet. Ce dossier comprend une partie commune à tous les membres de l'équipe et la partie personnelle traitée par chacun d'entre eux.

Le sujet du projet a précisé la répartition des Tâches professionnelles entre celles qui devaient être réalisées de façon commune et celles qui devaient être réservées à une action individuelle.

Dans les **30 pages** au **maximum** qui sont allouées à chaque étudiant, et dans le cadre de son autonomie de réflexion et d'action au sein du projet, il est souhaitable qu'une partie de ce qu'il rédige puisse montrer sa participation à une réflexion commune. L'autre partie contiendra les éléments qui permettront d'évaluer son action individuelle.

Le dossier technique du projet réalisé par un groupe d'étudiants peut donc être constitué comme suit :

- Partie commune : **(de 20 à 30 pages)**
 - introduction, situation du projet dans son contexte industriel ;
 - dossier de spécifications ;
 - dossier d'étude préliminaire et plan de tests des performances au regard du cahier des charges. Suivant la nature du projet et ses points d'entrée, certains éléments de ce dossier peuvent être présents dans les parties personnelles.
 - éléments nécessaires à la recette de la maquette ou du prototype final ;
 - résultats des essais de la maquette ou du prototype final ;
 - conclusion par rapport au cahier des charges fourni par le donneur d'ordre : test intégration, procédure et résultats de la recette.
- Partie personnelle : **(de 20 à 30 pages)**
 - situation de la partie personnelle dans l'ensemble du projet ;
 - dossier d'étude et de réalisation détaillée, essais unitaires.

En fonction des spécificités du projet et des contraintes de documentation imposées par le cahier des charges, des **documents annexes** peuvent être joints sous **forme électronique** (annexes techniques, programmes complets, manuel d'utilisation, notice de maintenance, sources complets,...).

IV. Revue 1 :

Rappel : La première revue de projet (+20 heures : à partir du **23 janvier 2020**) a pour objectif de vérifier la compréhension du travail demandé et la mise en œuvre du travail par les différents membres de l'équipe. Elle permet d'envisager quelques pistes de solutions. Elle se déroule de **manière informelle** avec le professeur référent.

Information à fournir :

- Expliquez à l'enseignant le projet, son déroulement, et les tâches que vous devez accomplir (sans lire le sujet du projet qui vous a été fourni).
- Il vous est **fortement** conseillé de fournir des diagrammes SysML et/ou UML réalisé par vos soins afin d'appuyer vos explications. Ces diagrammes constituent une étude préliminaire à votre projet et ne doivent pas être perdu si vous estimez, plus tard, qu'ils sont devenus obsolètes.

V. Revue 2 :

Rappel : La deuxième revue de projet (+50 heures à partir du **6 février 2020**) permet de vérifier les solutions retenues ainsi que les essais qui permettent d'atteindre progressivement le fonctionnement désiré de la réalisation. Cette revue fait l'objet d'une présentation orale individuelle (avec support multimédia) et se déroule en présence d'un professeur de spécialité et d'un professeur de SPC.

Information à fournir :

- Le cahier des charges rédigé par vos soins SysML et surtout **UML**.
- Fiche de recette préliminaire.
- Le planning **prévisionnel**.
- Diagrammes des Cas d'Utilisation.
- Diagramme de séquence pour chaque cas d'utilisation cohérents avec les descriptions.
- Scenarii et diagramme d'activité.
- Interface Homme-Machine complète (graphique et texte).
- Validation des choix technologiques.
- Analyse de la problématique liée à la physique appliquée.

Conseils pour la Présentation de 15 mn maximum:

- Utilisez LibreOffice pour le support multimédia.
- Bas de diapositives : numéro de diapositive, nombre de diapositives, logo entreprise et/ou lycée
- Haut de diapositive : nom du projet, nom du module, votre nom.
- Le contenu et essentiellement composé de graphique/ schémas / ou dessins
- Pas de phrases longues (une ligne maximum).
- Attention aux fonds sombres, préférez le blanc !!!

La présentation est suivie d'une séances de questions/réponses de **5 mn**.

Fiche prévisionnelle d'évaluation :

Deuxième revue de projet				Note sur 20 :		
Tâche		Compétence		Critères d'évaluation		Note
T1.4	Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations.	C2.1	Maintenir les informations.	<ul style="list-style-type: none">Le suivi de l'historique des versions de l'information est disponible.Les documents obsolètes sont identifiés. Une source d'information alternative peut être proposée.		/3
T2.1	Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire.	C2.2	Formaliser l'expression d'un besoin.	<ul style="list-style-type: none">Le cahier des charges préliminaire est rédigé.Le système est modélisé par des diagrammes UML ou SysML.		/4
T2.3	Formaliser le cahier des charges.	C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet.	<ul style="list-style-type: none">Le cahier des charges est formalisé.Le planning prévisionnel est établi.		/4
		C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet.			
T3.1	S'approprier le cahier des charges.	C3.1	Analyser un cahier des charges.	<ul style="list-style-type: none">Le cahier des charges est explicité.Le projet est planifié.Les ressources sont définies.		/3
T3.3	Élaborer le cahier de recette.	C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges.	<ul style="list-style-type: none">Le cahier de recette correspond aux spécificités du cahier des charges.		/1
T3.4	Négocier et rechercher la validation du client.	C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet.	<ul style="list-style-type: none">Le dossier de bureau d'étude est validé par le client.		/3
T5.4	Sélectionner et/ou adapter une ou des solutions selon le contexte technicoéconomique.	C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution technique retenue.	<ul style="list-style-type: none">Le compte rendu présente les solutions sélectionnées et justifie les choix effectués.		/2

VI. Revue 3 :

Rappel : La troisième revue de projet (+100 heures à partir du **23 mars 2020**) permet d'évaluer le niveau d'avancement du projet, d'élaborer une procédure de recette globale de la réalisation et l'intégration de sa partie dans ce qui sera présenté, lors de l'épreuve, devant la commission d'interrogation. Cette revue fait l'objet d'une présentation orale individuelle (avec support multimédia) et se déroule en présence d'un professeur de spécialité associé à un autre professeur de spécialité ou un professeur de SPC, en fonction de la spécificité du projet.

Information à fournir :

- Diagramme des classes et diagramme objets si nécessaire (Dossier de conception et de fabrication).
- Cahier de recette faisant apparaître les Tests Unitaires de vos modules logiciels.
- Les solutions envisagées afin de répondre au cahier des charges (justifications des choix). (Dossier de conception et de fabrication)
- Analyse de la répercussion de vos choix sur l'ensemble du projet. (Dossier de conception et de fabrication)
- Le planning **d'exécution** en le comparant au planning prévisionnel en faisant apparaître les écarts. (Dossier de conception et de fabrication)
- Un prototype de votre projet en version 1 est opérationnel ou (par défaut) votre sous-système.
- Documentation Doxygen de votre code (version HTML)
- Dossier de conception et de fabrication.
- Manuel de procédures (mise en service et maintenance).

Conseils pour la Présentation de 10 mn maximum:

- Utilisez LibreOffice pour le support multimédia.
- Bas de diapositives : numéro de diapositive, nombre de diapositives, logo entreprise et/ou lycée
- Haut de diapositive : nom du projet, nom du module, votre nom.
- Le contenu est essentiellement composé de graphique/ schémas / ou dessins
- Pas de phrases longues (une ligne maximum).
- Attention aux fonds sombres, préférez le blanc !!! Surtout si vous faites apparaître du code.

Conseils pour la démonstration de 10 mn maximum:

- Montrez si possible le fonctionnement de l'ensemble du projet.
- Montrez vos modules en refaisant par exemple des tests valides du cahier de recettes.
- Montrez d'abord ce qui fonctionne, le jury vous emmènera vers les bugs.
- Ne critiquez pas vos camarades assumez vos choix.

La présentation est suivie d'une séance de questions/réponses de **10 mn** maximum.

Fiche prévisionnelle d'évaluation : (cf page suivante)

Tâche		Compétence		Critères d'évaluation	Note
T4.2	Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles.	C3.1	Analyser un cahier des charges.	• Les modèles sont conformes aux spécifications attendues.	/4
		C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système.		
T4.3	Rédiger le document de recette	C4.5	Tester et valider un module logiciel	• Le cahier de recette est renseigné	/2
T5.1	Identifier les solutions existantes de l'entreprise.	C3.1	Analyser un cahier des charges.	• Le compte rendu présente les constituants sélectionnés ainsi et justifie les choix effectués.	/2
		C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges.		
T5.2	Identifier des solutions issues de l'innovation technologique.	C3.1	Analyser un cahier des charges.	• Le compte rendu présente les innovations sélectionnées ainsi et justifie les choix effectués.	/2
		C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges.		
T6.1	Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches professionnelles correspondantes dans le respect du budget.	C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet.	• Les risques liés aux choix des solutions techniques sont identifiés. • Les ressources nécessaires sont estimées.	/3
		C2.5	Travailler en équipe.		
T6.2	Définir et valider un planning (jalons de livrables).	C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet	• Les plannings d'exécution sont créés. • Le livrable à chaque jalon est défini. • Les plannings d'exécution sont respectés.	/2
		C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet.		
		C2.5	Travailler en équipe.		
T6.3	Assurer le suivi du planning et du budget.	C2.1	Maintenir les informations.	• Le planning est actualisé avec une mise en évidence des écarts par rapport au prévisionnel. • Les jalons du livrable sont respectés. • Les commandes d'approvisionnement ont été programmées et réceptionnées. • Le budget est respecté	/2
		C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet		
		C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet.		
		C2.5	Travailler en équipe.		
T7.1	Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel.	C3.1	Analyser un cahier des charges.	• L'application et/ou le sous-système sont opérationnels. • Le matériel et/ou le logiciel sont documentés. • Le dossier de conception et de fabrication est rédigé. • Un manuel de procédures (mise en service et maintenance) est fourni	/3
		C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système.		
		C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges.		

VII. Revue Finale de l'épreuve :

La soutenance dure 1 heure par candidat. Le jury est composé de trois personnes, dont deux spécialistes (deux professeurs de spécialité ou un professeur de spécialité et un industriel) et un professeur de SPC. En cas de désistement de l'industriel, le jury sera réduit à 2 professeurs.

La soutenance est organisée en trois phases. Une phase de présentation de 20 minutes, durant laquelle le candidat expose à la fois la globalité du projet et son action personnelle dans le projet puis une phase de mise en œuvre du projet de 20 minutes et une phase d'interrogation de 20 minutes durant laquelle le jury questionne le candidat.

Le dossier technique de projet (cf page 3 de ce document) est établi en:

- trois exemplaires pour les membres du jury (1 par professeur et 1 à disposition du professionnel appartenant à la commission d'interrogation) ;
- éventuellement un exemplaire par étudiant de l'équipe projet.

Pour arrêter la note finale du candidat à cette sous-épreuve, la commission d'interrogation prend en compte les deux notes proposées lors des revues de projet et la note de soutenance de projet :

- 3 points de coefficient pour la moyenne des notes attribuées par les professeurs de la section, lors des revues de projet ;
- 3 points de coefficient pour la note attribuée par la commission d'interrogation, à l'issue de la soutenance du projet.

Information à fournir :

- Le dossier technique de projet (cf page 3 de ce document)
- Le dossier de recette faisant apparaître les Tests Unitaires de vos modules logiciels ainsi que la ou les recettes du projets avec un compte rendu des tests.
- Le Dossier de conception et de fabrication est rédigé.
- La documentation client (mise en route, exploitation et maintenance).
- Le **roadbook** (rédigé au minimum un fois à la fin de chaque séance).
- Un prototype de votre projet en version finale est opérationnel ou (par défaut) votre sous-système.
- Documentation Doxygen de votre code (version HTML)

- Les comptes rendu des revues de projet (bilan rédigé par l'équipe à la fin de chaque Revue de projet)

Conseils pour la Présentation de 20 mn maximum:

- Utilisez LibreOffice pour le support multimédia.
- Bas de diapositives : numéro de diapositive, nombre de diapositives, logo entreprise et/ou lycée
- Haut de diapositive : nom du projet, nom du module, votre nom.
- Le contenu et essentiellement composé de graphique/ schémas / ou dessins
- Pas de phrases longues (une ligne maximum).
- Attention aux fonds sombres, préférez le blanc !!! Surtout si vous faites apparaître du code.

Conseils pour la démonstration de 20 mn maximum:

- Montrez si possible le fonctionnement de l'ensemble du projet.
- Montrez vos modules en refaisant par exemple des tests valides du cahier de recettes.
- Montrez d'abord se qui fonctionne, le jury vous emmènera vers les bugs.
- Sachez justifier vos choix
- Ne critiquez pas vos camarades assumez vos choix.

La présentation est suivie d'une séances de questions/réponses de 20 mn maximum.

Fiche prévisionnelle d'évaluation :

Tâche		Compétence		Critères d'évaluation	Note
T7.2	Produire un prototype logiciel et/ou matériel. A/P	C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Le prototype est fonctionnel. • Le dossier de conception et de fabrication est rédigé. • Le dossier de recette est rédigé. 	/3
		C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel.		
		C4.3	Adapter et/ou configurer une structure logicielle.		
		C4.4	Développer un module logiciel.		
T7.3	Valider le prototype. A	C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges.	<ul style="list-style-type: none"> • Le compte rendu des tests est mis en corrélation avec le cahier de recette. 	/3
		C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel.		
		C4.6	Intégrer un module logiciel		
T7.4	Documenter les dossiers techniques et de maintenance. A	C2.1	Maintenir les informations.	<ul style="list-style-type: none"> • La documentation est à jour et conforme au logiciel/matériel. • Les standards de l'entreprise sont respectés. 	/2
		C4.7	Documenter une réalisation matérielle et/ou logicielle		
T9.1	Finaliser le cahier de recette.	C3.1	Analyser un cahier des charges.	<ul style="list-style-type: none"> • Le cahier de recette est rédigé. 	/3
		C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges.		
		C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel.		
T9.2	Installer un système ou un service.	C2.5	Travailler en équipe.	<ul style="list-style-type: none"> • Le système ou le service est en production. • Les documentations client (mise en route, exploitation et maintenance) sont finalisées. 	/3
T10.3	Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO.	C2.5	Travailler en équipe.	<ul style="list-style-type: none"> • Un mode de contournement est mis en place. • Le temps de rétablissement en mode nominal est le plus rapide possible. • Un rapport d'intervention est rédigé. • Le roadbook est enrichi. 	/2
T10.4	Proposer des solutions d'amélioration du système ou du service	C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges.	<ul style="list-style-type: none"> • L'efficacité du système est améliorée. • Le taux de pannes ou d'erreurs est diminué. • Des correctifs sont proposés. 	/1
T11.3	Assurer la formation du client.	C2.2	Formaliser l'expression d'un besoin.	<ul style="list-style-type: none"> • Le client est capable de ... (en fonction du cahier des charges). • Le client (document d'évaluation de la formation et du formateur) est satisfait. 	/1
		C2.5	Travailler en équipe.		
T12.1	Organiser le travail de l'équipe. A	C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet.	<ul style="list-style-type: none"> • Les compétences humaines sont en adéquation avec les tâches professionnelles et les objectifs. • Le bilan des actions menées est mis à jour. • Les objectifs l'équipe sont définis. 	/1
		C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef de projet.		
		C2.5	Travailler en équipe.		
T12.2	Animer une équipe.	C2.1	Maintenir les informations.	<ul style="list-style-type: none"> • Les délais du projet sont respectés. • Les problèmes et les conflits sont gérés. • Les comptes rendus (pour les revues de projet) sont rédigés et présentés 	/1
		C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet.		
		C2.5	Travailler en équipe.		