TABLEAU RÉCAPITULATIF DES UNITÉS PROFESSIONNELLES DU DIPLÔME

La définition des unités constitutives du diplôme a pour objectif de préciser, pour chacune d'elles, quelles activités et tâches sont concernées et dans quel contexte. Il s'agit à la fois :

- de permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre de la validation des acquis de l'expérience ;
- de préciser le contexte de l'évaluation.

Bien que nécessaires à l'accomplissement des tâches, les compétences ne sont évaluées que dans une seule épreuve. Les compétences prépondérantes, attachées à la bonne exécution d'une tâche particulière, seront mises en avant afin qu'elles soient évaluées dans des situations de travail choisies et caractéristiques de cette tâche pour chaque épreuve.
En conséquence, les compétences peuvent être évaluées en sciences appliquées, en génie électrique ou dans les deux enseignements.
Par ailleurs, les activités professionnelles associées aux tâches sont rappelées pour chaque unité constitutive du diplôme (pages 82 à 88).

		U4.1	**U4.2**	**U5**				**U6.1**	**U6.2**
Les cases grisées correspondent, pour chacune des 5 unités, aux compétences à évaluer lors de la certification (examen ou validation des acquis de l'expérience). *Seules les compétences désignées par des cases grisées seront évaluées. Si d'autres compétences peuvent être mobilisées, elles ne donneront pas lieu à évaluation.*		Étude d'un système technique industriel **Pré étude et Modélisation**	Étude d'un système technique industriel **Conception et Industrialisation**	Projet technique industriel **Organisation du projet (revue n°1)**	Projet technique industriel **Conception du projet (revue n°2)**	Projet technique industriel **Mise en oeuvre du projet (revue n°3)**	Projet technique industriel **Présentation du projet**	Activités professionnelles **Organisation de chantier**	Activités professionnelles **Rapport de stage de technicien en entreprise**
C01	Analyser un dossier		**(ge)**						
C02	Choisir une solution technique	**(φ)**							
C03	Analyser une solution technique	**(φ)**							
C04	Rédiger un document de synthèse								**(ge)**
C05	Déterminer les ressources et les contraintes			**(ge)**					
C06	Respecter une procédure				**(φ, ge)**				
C07	Argumenter sur la solution technique retenue						**(φ, ge)**		
C08	Concevoir une solution technique		**(ge)**						
C09	Élaborer les dossiers techniques						**(ge)**		
C10	Réaliser les représentations graphiques nécessaires				**(ge)**				
C11	Estimer les coûts prévisionnels			**(ge)**					
C12	Concevoir une procédure							**(ge)**	
C13	Appliquer les normes		**(ge)**						
C14	Analyser les causes de disfonctionnement					**(ge)**			
C15	Estimer les délais de réalisation			**(ge)**					
C16	Élaborer un support de formation						**(ge)**		
C17	Mettre en œuvre des moyens de mesurage					**(φ)**			
C18	Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais					**(φ)**			
C19	Identifier les paramètres de réglage				**(φ)**				
C20	Régler les paramètres					**(φ, ge)**			
C21	Réaliser un ouvrage, un équipement ou un produit					**(ge)**			
C22	Déterminer les différentes tâches							**(ge)**	
C23	Planifier les tâches							**(ge)**	
C24	Suivre la réalisation				**(φ, ge)**				
C25	Analyser un planning							**(ge)**	
C26	Contrôler la conformité d'un produit							**(ge)**	
C27	Estimer les délais d'approvisionnement			**(ge)**					
C28	Communiquer de façon adaptée à la situation								**(ge)**
C29	Exercer une responsabilité hiérarchique							**(ge)**	
C30	Ordonnancer des opérations de maintenance							**(ge)**	
C31	Intervenir sur une installation							**(ge)**	
C32	Interpréter la demande du client			**(ge)**					
C33	Animer une réunion				**(φ, ge)**				

Remarque : φ = sciences appliquées et **ge** = génie électrique

Épreuve E 5 : PROJET TECHNIQUE INDUSTRIEL - PRÉSENTATION DU PROJET (Unité 5) (Coefficient 6)

1. FINALITÉS ET OBJECTIFS :

L'épreuve E5 à pour support le projet réalisé pendant le deuxième semestre de seconde année (débutant au retour du stage de « technicien » et d'une durée maximale de 12 semaines soit 196 heures).

Une commission, nécessairement inter académique, se réunit chaque année, avant la fin novembre, pour examiner et valider les propositions de thèmes supports des projets techniques présentés par les équipes enseignantes.

Le projet à pour support un thème industriel issu d'une entreprise[22], ce qui n'implique pas un déroulement obligatoire dans une entreprise.

L'objectif du projet est de former des étudiants et de valider des compétences. Bien que la thématique et les enjeux du projet soient puisés en milieu professionnel, les objectifs de formations doivent rester prioritaires sur la finalisation de la réalisation.

Afin de mener à bien ce projet, celui-ci sera conduit conjointement par un professeur de génie électrique, un professeur de construction mécanique et un professeur de sciences appliquées.

Les heures de génie électrique, d'essais de système, de mécanique et de représentation graphique appliquées à l'électrotechnique, pour la période du deuxième semestre de seconde année dévolue au projet, seront mises à profit pour réaliser le suivi des différents projets (soit un horaire hebdomadaire de 16 heures).

Il est important que, dès la définition des projets, les lois de la physique et les concepts associés à la construction mécanique soient mis en évidences afin de justifier les choix technologiques.

L'épreuve permet le suivi et l'évaluation de ce projet.

2. COMPÉTENCES ÉVALUÉES AU TRAVERS DE CETTE ÉPREUVE :

C05 = Déterminer les ressources et les contraintes ;
C11 = Estimer les coûts prévisionnels ;
C15 = Estimer les délais de réalisation ;
C27 = Estimer les délais d'approvisionnement ;
C32 = Interpréter la demande du client.

C06 = Respecter une procédure ;
C10 = Réaliser les représentations graphiques nécessaires ;
C19 = Identifier les paramètres de réglage ;
C24 = Suivre la réalisation ;
C33 = Animer une réunion.

C14 = Analyser les causes de dysfonctionnement ;
C17 = Mettre en œuvre des moyens de mesurage ;
C18 = Interpréter des indicateurs, des résultats de mesure et d'essais ;
C20 = Régler les paramètres ;
C21 = Réaliser un ouvrage, un équipement ou un produit.

C07 = Argumenter sur la solution technique retenue ;
C09 = Élaborer les dossiers techniques ;
C16 = Élaborer un support de formation.

3. MODES D'ÉVALUATION :

3.1 Forme ponctuelle (candidats issus de la voie scolaire à temps plein, de l'apprentissage, de la formation professionnelle continue, tous en situation de première formation, y compris les étudiants redoublants) :

Il s'agit d'une épreuve orale, d'une durée totale de 40 minutes maximum et de coefficient 6, qui comporte deux phases.

[22] Si le projet ne résulte pas de la commande d'une entreprise, après examen obligatoire par la commission, il doit malgré tout respecter les mêmes procédures et avoir des contraintes semblables à un projet réalisé pour une entreprise.

- **Une première phase concerne la prise en compte de la participation du candidat au développement du projet. Cette participation est évaluée par l'équipe enseignante responsable du projet[23], au cours de trois revues :**

  - **La revue d'organisation du projet** (d'une durée de 20 minutes maximum et de coefficient 1) permet de vérifier l'aptitude du candidat à (compétences : **C05**, **C11**, **C15**, **C27** et **C32**) :

    - participer à l'élaboration d'un cahier des charges ;
    - rechercher et exploiter des documents ;
    - déterminer les coûts du matériel et des ressources[24] ;
    - déterminer et planifier les tâches.

  - **La revue de conception du projet** (d'une durée de 20 minutes maximum et de coefficient 1) permet de vérifier l'aptitude du candidat à (compétences : **C06**, **C10**, **C19**, **C24** et **C33**) :

    - suivre l'organisation et la réalisation d'une production ;
    - concevoir des plans, schémas et organigrammes ;
    - déterminer les grandeurs à contrôler et identifier les paramètres réglant ;
    - dialoguer et échanger des informations avec les membres d'une équipe.

  - **La revue de mise en oeuvre du projet** (d'une durée de 20 minutes maximum et de coefficient 1) permet de vérifier l'aptitude du candidat à (compétences : **C14, C17, C18, C20 et C21**) :

    - élaborer et suivre une procédure de mesure ou d'essai ;
    - choisir le matériel de mesurage adapté ;
    - réaliser des mesures ou des essais qualificatifs en toute sécurité ;
    - interpréter les résultats obtenus ;
    - traduire l'écriture d'un processus de fonctionnement en langage compatible avec un système programmable industriel ;
    - réaliser tout ou partie d'un ouvrage, un équipement ou un produit ;
    - procéder à la mise en service d'un appareillage ;
    - analyser les causes de dysfonctionnement.

Les trois revues, pour chaque groupe de projet, se déroulent devant l'équipe enseignante responsable du projet.

L'équipe enseignante, responsable du projet, est composée d'un enseignant de sciences appliquées, d'un enseignant de construction mécanique et d'un enseignant de génie électrique.

A l'issue de chacune des trois revues, l'équipe pédagogique remplit une fiche notée d'évaluation du travail réalisé par chaque candidat. Ces propositions sont transmises à la commission d'évaluation, avec les rapports individuels des candidats, huit jours avant la présentation finale du projet.

Les fiches d'évaluation de la participation du candidat au projet sont définies au niveau national et sont diffusées aux établissements par les services rectoraux des examens et concours. Seule ces fiches seront systématiquement transmises aux membres de la commission d'évaluation.

- **Une deuxième phase concerne la présentation du projet, lors d'une soutenance en évaluation ponctuelle[25],** (d'une durée maximale de 40 minutes comportant 25 minutes de présentation et 15 minutes maximum d'entretien avec la commission d'interrogation) permet de vérifier l'aptitude du candidat à (compétences : **C07**, **C09** et **C16**) :

  - présenter de manière synthétique le contenu du projet par écrit et par oral ;
  - justifier des solutions techniques retenues ;
  - expliquer à un auditoire le fonctionnement et l'utilisation d'un système.

---

[23] Les 3 coefficients sont proposés par l'équipe enseignante responsable du projet à la commission d'évaluation pour rendre compte de l'activité des candidats. Cette proposition est transmise à la commission d'évaluation, avec les rapports individuels des candidats, huit jours avant la présentation finale du projet.

[24] C'est notamment au travers de cette compétence que sont pris en compte les savoirs en économie gestion.

[25] Un coefficient 3 est affecté à cette soutenance. La commission d'évaluation dispose donc, au total, de six coefficients pour évaluer le candidat à cette épreuve

Un dossier, **n'excédant pas 30 pages plus 10 pages d'annexe**, décrivant la réalisation effectuée en cours d'année (pendant la période définie et pour la durée définie) doit être remis à la commission d'interrogation finale huit jours avant l'épreuve.

En utilisant ce dossier, le candidat doit :

- présenter l'appareillage conçu et réalisé, en faisant clairement apparaître sa part de travail personnel ;
- indiquer les performances de la réalisation ;
- soutenir les éléments du dossier qui récapitulent le travail du candidat et de son équipe, en justifiant notamment les solutions retenues et les choix de matériel ;
- mettre en évidence les caractéristiques limites de la réalisation, les améliorations et les extensions possibles.

La commission d'évaluation est composée d'un enseignant de génie électrique et d'un enseignant de sciences appliquées extérieurs à l'établissement de formation, et d'un représentant de la profession au niveau E.T.A.M. Toutefois, l'absence du représentant de la profession ne peut invalider le fonctionnement de la commission lors de l'évaluation ponctuelle.

➔ *L'épreuve E5, pour un candidat qui n'aurait pas remis son rapport à la date prévue, ne serra pas validée.*

➔ *Un candidat, qui aura remis son rapport et répondu à sa convocation pour l'épreuve E5, mais qui ne soutiendra pas le dit rapport, se verra attribuer la note « zéro ».*

La fiche d'évaluation du candidat est définie au niveau national et est diffusée aux établissements par les services rectoraux des examens et concours.

3.2 Forme ponctuelle (candidats issus de la formation professionnelle continue en situation de perfectionnement, candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle, candidats ayant échoué à une session précédente de l'examen et ne suivant pas de nouveau la formation et candidats de l'enseignement à distance) :

Il s'agit d'une épreuve orale, d'une durée maximale de 40 minutes et de coefficient 6, précédée d'une phase de mise en œuvre du système d'une durée maximale de 2 heures.

Les compétences à évaluer sont choisies parmi celles évaluées dans la forme ponctuelle 2.1.

Un dossier décrivant complètement un système électrotechnique disponible dans l'établissement, utilisé notamment pour l'enseignement d'essais de système, est remis au candidat un mois avant la date de l'épreuve.

O La mise en œuvre du système (durée maximale 2 heures) **:**

- Le candidat procède aux réglages du système et vérifie, à l'aide du matériel de mesure mis à sa disposition, ses performances en les comparant à celles définies dans le cahier des charges.
  Lors de l'entretien, il devra être en mesure de justifier les méthodes de mesurage choisies.

Remarque :

Pour les candidats ne justifiant pas de 3 ans d'expérience professionnelle dans les métiers de l'électrotechnique, la production du carnet attestant de la formation à l'habilitation électrique est exigée.

O L'exploitation du dossier (durée maximale 40 minutes comportant 25 minutes de présentation et 15 minutes maximum d'entretien avec la commission d'évaluation) **:**

- Le candidat justifie des solutions retenues et les choix de matériel qui composent le système, met en évidence ses caractéristiques limites et propose les améliorations et les extensions possibles.

La commission d'évaluation est composée d'un représentant de la profession au niveau E.T.A.M., d'un professeur de génie électrique et d'un professeur de sciences appliquées, extérieurs à l'établissement.

Toutefois, l'absence du représentant de la profession ne peut invalider le fonctionnement de la commission lors de l'évaluation ponctuelle.

La fiche d'évaluation du candidat est définie au niveau national et est diffusée aux établissements par les services rectoraux des examens et concours.

3.3 Contrôle en cours de formation (candidats issus de la formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS) :

Il consiste en quatre situations d'évaluation orales pour lesquelles les exigences sont identiques à celles de l'évaluation ponctuelle. La note obtenue à la première, à la deuxième et à la troisième situation d'évaluation a un coefficient 1, celle obtenue à la quatrième situation d'évaluation a un coefficient 3.

O Première situation d'évaluation :

Elle correspond à **la revue d'organisation du projet** (d'une durée maximale de 20 minutes et de coefficient 1) permet de vérifier l'aptitude du candidat à :

- participer à l'élaboration d'un cahier des charges ;
- rechercher et exploiter des documents ;
- déterminer les coûts du matériel et des ressources[26] ;
- déterminer et planifier les tâches.

Les compétences visées par cette situation d'évaluation sont : **C05**, **C11**, **C15**, **C27** et **C32**

O Deuxième situation d'évaluation :

Elle correspond à **la revue de conception du projet** (d'une durée maximale de 20 minutes et de coefficient 1) permet de vérifier l'aptitude du candidat à :

- suivre l'organisation et la réalisation d'une production ;
- concevoir des plans, schémas et organigrammes ;
- déterminer les grandeurs à contrôler et identifier les paramètres réglant ;
- dialoguer et échanger des informations avec les membres d'une équipe.

Les compétences visées par cette situation d'évaluation sont : **C06**, **C10**, **C19**, **C24** et **C33**

O Troisième situation d'évaluation :

Elle correspond à **la revue de mise en oeuvre du projet** (d'une durée maximale de 20 minutes et de coefficient 1) permet de vérifier l'aptitude du candidat à :

- élaborer et suivre une procédure de mesure ou d'essai ;
- choisir le matériel de mesurage adapté ;
- réaliser des mesures ou des essais qualificatifs en toute sécurité ;
- interpréter les résultats obtenus ;
- traduire l'écriture d'un processus de fonctionnement en langage compatible avec un système programmable industriel ;
- réaliser tout ou partie d'un ouvrage, un équipement ou un produit ;
- procéder à la mise en service d'un appareillage ;
- analyser les causes de dysfonctionnement.

Les compétences visées par cette situation d'évaluation sont : **C14**, **C17**, **C18**, **C20** et **C21**

O Quatrième situation d'évaluation :

Elle correspond à **la présentation du projet** (d'une durée maximale de 40 minutes comportant 25 minutes de présentation et 15 minutes maximum d'entretien avec la commission d'interrogation) permet de vérifier l'aptitude du candidat à :

- présenter de manière synthétique le contenu du projet par écrit et par oral ;
- justifier des solutions techniques retenues ;
- expliquer à un auditoire le fonctionnement et l'utilisation d'un système.

Les compétences visées par cette situation d'évaluation sont : **C07**, **C09** et **C16**

Les quatre situations d'évaluations sont menées par un professeur de sciences appliquées, un professeur de construction mécanique, un professeur de génie électrique, membres de l'équipe enseignante, et un représentant de la profession au niveau E.T.A.M.

Toutefois, l'absence du représentant de la profession ne peut invalider le fonctionnement de la commission lors de l'évaluation.

[26] C'est notamment au travers de cette compétence que sont pris en compte les savoirs en économie gestion

A l'issue des situations d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury les fiches d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Les fiches d'évaluation du candidat sont définies au niveau national et sont diffusées aux établissements par les services rectoraux des examens et concours.

L'équipe pédagogique de l'établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis au candidat pour conduire le travail demandé ;
- les documents rédigés par le candidat en vue des évaluations ;
- l'évaluation du travail effectué par le candidat, rédigée par l'équipe pédagogique, en termes de comparaison entre ce qui a été réalisé par le candidat et ce qui est attendu (barèmes détaillés et critères d'évaluation) ;
- une synthèse notée de l'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Sauf indication contraire notifiée au préalable par le jury, seule les fiches d'évaluation sont transmises.

Le dossier décrit ci-dessus, relatif aux quatre situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectorale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante. Le jury pourra éventuellement en exiger l'envoi avant délibération pour les consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, il formulera toutes remarques et observations utiles et arrêtera la note.

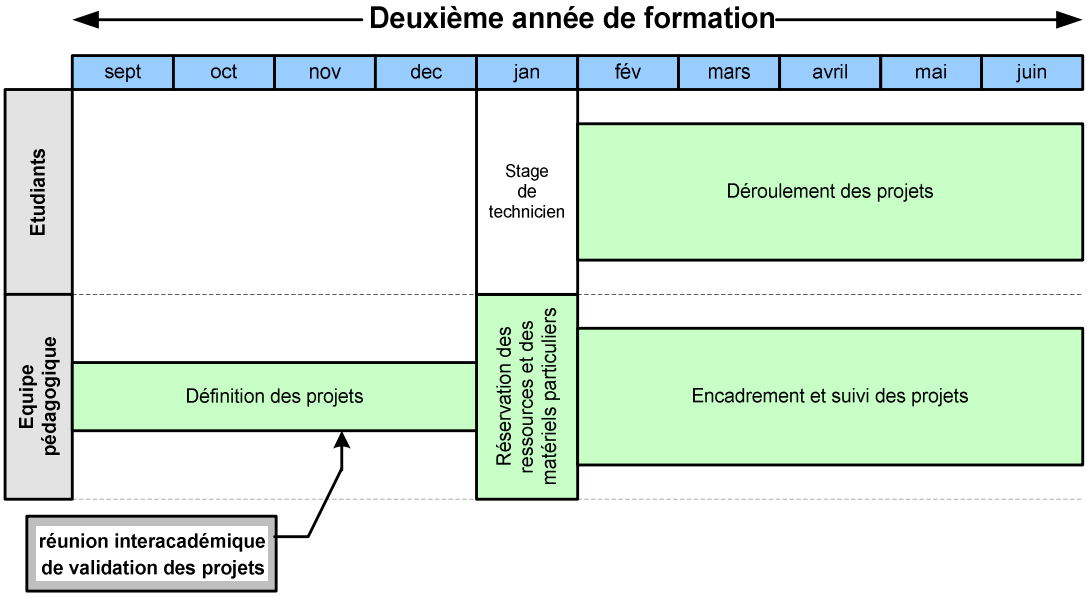
3.4 L'épreuve de projet technique industriel : épreuve E5

3.4.1 Support :

Le support du projet est une problématique définie par un cahier des charges issu des domaines de l'industrie, de l'habitat ou des services techniques. Il conduit les étudiants, en passant par quatre phases, à réaliser une démarche de projet sur un cas concret présentant des contraintes industrielles réelles. Afin de garantir la légitimité de ces contraintes et placer les étudiants devant des problèmes authentiques de gestion de groupe, les projets seront confiés à des groupes de 4 à 5 étudiants.

3.4.2 Répartition :

Les projets sont définis par l'équipe pédagogique dès le début du premier trimestre de la deuxième année, puis présentés lors d'une réunion interacadémique à la mi-novembre. La période de stage de technicien sera mise à profit par l'équipe pédagogique pour prendre contact et préparer le déroulement des projets auprès des différents partenaires. Se faisant, les ressources particulières et les matériels incontournables seront réservés ou commandés.



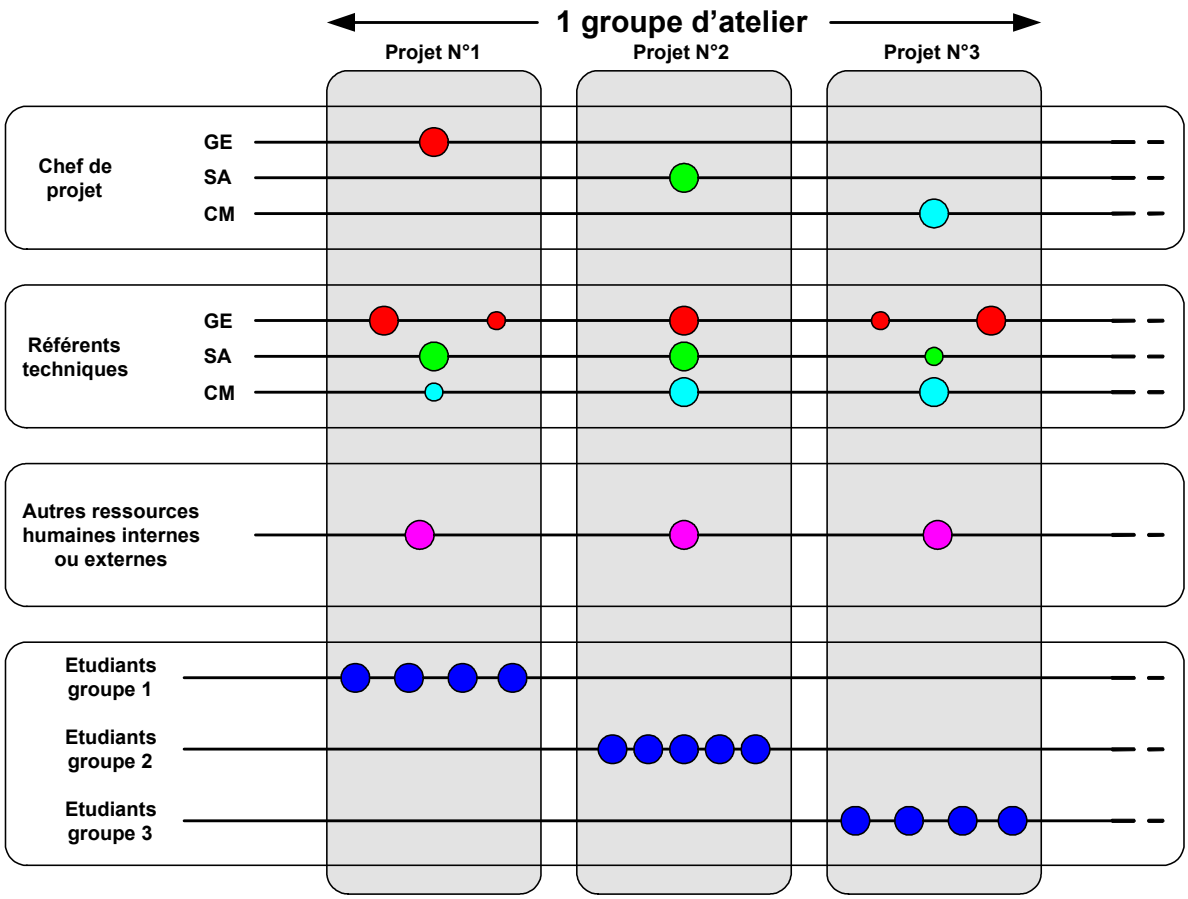
3.4.3 Conduite des projets :

L'équipe pédagogique est composée de deux enseignants de génie électrique, d'un enseignant de sciences appliquées et d'un enseignant de construction mécanique. Le rôle de chaque enseignant devra être précisé dés la définition des projets.

3.4.4 Répartition des rôle et ressources humaines dans les projets :

Chaque projet est géré par un chef de projet membre de l'équipe pédagogique. Tous les membres de l'équipe pédagogique doivent avoir au moins un projet en responsabilité.
Selon l'importance et la complexité des domaines inclus dans les projets, les enseignants de l'équipe pédagogique apporteront un appui technique, auprès des étudiants, plus ou moins fort en tant que référent.

Exemple de répartition des rôles et des ressources humaines dans les projets



N.B. : pour les référents techniques, chaque surface de cercle représente un exemple de degré d'implication dans les différents projets.

3.4.4.1 Le chef de projet :

Il est informé par les étudiants de l'avancement du projet. Il assure le bon déroulement et le suivi pédagogique en vue des différentes revues de projet et de l'évaluation finale. Il vérifie que les évolutions, ou modifications envisagées n'entravent pas leur démarche.
Le chef de projet s'appuie sur les différents partenaires enseignants et industriels pour mettre en place des solutions de remplacements. Il n'a pas obligatoirement la charge de définir les nouvelles solutions mais doit s'assurer qu'elles existent et satisfont aux contraintes du cahier des charges fonctionnel.

3.4.4.2 Les référents techniques :

Ils conseillent, contrôlent, valident des tâches liées à leur domaine de compétence. Il est important que, dès la définition du projet, les tâches faisant appel aux sciences appliquées, au génie électrique ou à la construction soient précisées afin de définir le rôle de chacun. Il n'est pas demandé ici de définir des frontières mais d'établir une hiérarchisation des différents domaines de chaque projet.

3.4.4.3 Autres ressources humaines internes ou externes :

Chaque fois que cela est possible, il est fait appel à d'autres ressources pour la résolution de problèmes particuliers, la validation, le contrôle, la sous-traitance de certaines tâches. Ces ressources seront généralement issues de l'entreprise partenaire du projet.

3.4.4.4 Groupes d'étudiants :

Chaque groupe d'étudiant à la charge de mener à bien le projet qui lui est proposé selon les modalités et les répartitions présentées dans le dossier de validation de projet. Les étudiants font appel aux enseignants concernés selon les problèmes rencontrés.