**Note de service – projet interdisciplinaire de sciences de l’ingénieur en classe terminale scientifique**

**Modalités de mise en œuvre du projet interdisciplinaire de sciences de l’ingénieur en classe terminale scientifique, à compter de l’année scolaire 2012-2013.**

La présente note de service précise les conditions de déroulement et d’évaluation du projet interdisciplinaire dans la série scientifique, pour les divisions qui proposent un programme d'enseignement spécifique de sciences de l'ingénieur.

Le projet interdisciplinaire est une modalité pédagogique qui, par un travail d’équipe, vise à développer chez l’élève l’esprit de synthèse, le sens créatif, la volonté d’entreprendre, de s’impliquer, tout en mobilisant ses connaissances pour réussir. Il constitue une synthèse des apprentissages dans les disciplines scientifiques ou encore les disciplines de l’enseignement commun enseignées dans les divisions de terminale de la série S qui proposent un programme d'enseignement spécifique de sciences de l'ingénieur. Cette activité figure explicitement au programme publié au Bulletin officiel spécial n° 9 du 30 septembre 2010.

**1. Modalités de réalisation du projet interdisciplinaire**

Le volume horaire consacré au déroulement du projet interdisciplinaire est de 70 heures environ en classe de terminale, selon une répartition annuelle décidée par le chef d’établissement après consultation des équipes de professeurs.

L’organisation, laissée à l’initiative de l’équipe pédagogique, permet aux élèves de structurer et de consolider des compétences du référentiel par des approches transversales caractéristiques des enseignements dispensés en classe de terminale S intégrant un enseignement spécifique de sciences de l’ingénieur.

L’organisation retenue doit permettre de créer la dynamique de cette activité avec ses phases d’interrogation, de recherche, de validation qui peuvent nécessiter des plages variables dans l’emploi du temps.

L’équipe pédagogique est constituée de deux enseignants au moins, dont l’un assure l’enseignement de sciences de l’ingénieur. En aucun cas, l’équipe pédagogique ne devra être constituée uniquement des professeurs qui assurent l’enseignement de sciences de l’ingénieur.

Pour la réalisation du projet interdisciplinaire, des groupes de 3 à 5 élèves sont constitués selon le volume de travail à traiter. Il peut être accordé, une certaine autonomie aux élèves pour le choix du sujet – issu des propositions des enseignants ou des élèves eux-mêmes -, le choix des membres du groupe de travail ou de sa gestion. Ces choix doivent être validés par les professeurs qui en conservent l‘entière responsabilité pédagogique.

Afin de mobiliser l’intérêt des élèves, il convient dès la classe de première de les informer sur cette activité particulière afin qu’ils en mesurent rapidement tout l’intérêt et les enjeux qu’elle présente.

Les sujets retenus pour chaque division sont validés par les IA-IPR STI de l’académie qui peuvent ainsi en apprécier le niveau, le volume et faire éventuellement les observations nécessaires afin d’harmoniser les pratiques entre les établissements et assurer l’équité de traitement des élèves. Cette validation se fait, en début d’année de classe terminale, à partir d’une note de cadrage, comme celle figurant en annexe 1 de la présente note.

Le projet lié aux enjeux scientifiques du monde contemporain (habitat, énergie, transport, santé, alimentation…) intègre les disciplines scientifiques ou plus largement encore les disciplines de l’enseignement commun. Le projet peut également donner lieu à un partenariat avec des entreprises ou des établissements supérieurs de formation. Plus généralement il doit permettre d’ouvrir un large champ de curiosité chez les élèves. Dans cet esprit, il n’est donc pas pertinent que le projet soit construit à partir des supports du laboratoire.

Les élèves redoublants doivent à nouveau réaliser un projet interdisciplinaire dont le thème et le support sont différents de ceux choisis pour la première année de terminale.

**2. Modalités d’évaluation du projet interdisciplinaire**

Les compétences évaluées dans cette épreuve sont précisées dans la grille de l’annexe 2 de la présente note.

Le projet interdisciplinaire est évalué en deux parties.

*Première partie - évaluation du projet : notée sur 10 points.*

Cette évaluation prend en compte le travail individuel du candidat, au sein du groupe ; elle est proposée par les enseignants, de toutes les disciplines concernées par le projet, qui ont suivi les travaux de l'équipe. Elle se déroule au cours de la formation et s'appuie sur les deux revues de projet ponctuant le déroulement du projet, en prenant en compte les travaux individuels menés par chaque élève au sein du groupe.

Les compétences évaluées au cours des deux revues de projets sont précisées respectivement dans la grille de l’annexe 3 de la présente note. Pour chaque candidat, toutes les compétences répertoriées dans cette grille sont évaluées à partir de la mesure de chacun des indicateurs.

*Seconde partie - soutenance orale du projet : notée sur 10 points.*

Le candidat est évalué individuellement lors d'une soutenance orale de 10 minutes au maximum au cours de laquelle il présente son projet à partir d’un dossier de 4 à 5 pages au maximum. Il s'appuie sur un document numérique exposant les tâches qu’il a personnellement effectuées durant le projet.

Cette présentation est suivie d'un dialogue argumenté avec les examinateurs d'une durée maximale de 10 minutes.

L'évaluation est menée par deux enseignants, dont un au moins de sciences de l'ingénieur, qui n’ont pas suivi le projet du candidat.

Les compétences évaluées au cours de la soutenance sont précisées dans la grille de l’annexe 4 de la présente note. Pour chaque candidat, toutes les compétences répertoriées dans cette grille sont évaluées à partir de la mesure de chacun des indicateurs.

**Annexe 1 : note de cadrage**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Note de cadrage du***  ***projet des sciences de l’ingénieur*** | | | Année :  Classe concernée :  Nombre total d’élèves : | |
| Établissement |  | | | |
| Professeurs responsables | Nom  Prénom  Discipline |  | |  |
| Nombre de groupes pour ce projet : | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Intitulé du projet : | |
| Origine de la proposition |  |
| Énoncé général du besoin | * description du contexte dans lequel l’objet du projet va être intégré ; * fonctionnalités de cet objet ; * caractéristiques fonctionnelles et techniques. |
| Contraintes imposées au projet | * coût ; * nature d’une ou des solutions techniques ou de familles de matériels, de constituants ou de composants ; * environnement. |
| Nom des élèves du groupe |  |
| Intitulé de la partie du projet confiée au groupe |  |
| Énoncé du besoin pour la partie du projet confiée au groupe | * caractéristiques fonctionnelles et techniques de la partie réalisée. |
| Production finale attendue | * documents de formalisation des solutions proposées ; * sous-ensemble fonctionnel d’un prototype, éléments d’une maquette réelle ou virtuelle ; * supports de communication. |

**Annexe 2 : grille pour l’évaluation du projet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compétences évaluées | Indicateurs de performance | Évaluation \* | non | 0 | 1 | 2 | 3 |  |
| B - Modéliser | | | | | | | | | **40 %** |
| B3 - Résoudre et simuler | Simuler le fonctionnement de tout ou partie d’un système à l’aide d’un modèle fourni | Les paramètres influents sont identifiés | |  |  |  |  |  | 20 % |
| Les limites de simulation sont correctement définies | |  |  |  |  |  | 20 % |
| B4 - Valider un modèle | Valider un modèle fourni, interpréter les  résultats obtenus, préciser les limites de validité du modèle utilisé et modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux | Les résultats sont correctement interprétés | |  |  |  |  |  | 15 % |
| Ces limites sont explicitées | |  |  |  |  |  | 15 % |
| Les paramètres modifiés sont pertinents | |  |  |  |  |  | 15 % |
| Le modèle modifié répond aux attentes | |  |  |  |  |  | 15 % |
| C - Expérimenter | | | | | | | | | **40 %** |
| C1 - Justifier le  choix d’un protocole expérimental | Identifier les grandeurs physiques à  mesurer, décrire une chaîne d’acquisition, identifier les comportements des composants et justifier le choix des essais réalisés | Les grandeurs spécifiques (d’entrée, sortie, matière d’œuvre, etc.) sont correctement  identifiées | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les éléments de la chaîne sont correctement identifiés | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les choix et réglages des capteurs et appareils de mesure sont correctement explicités | |  |  |  |  |  | 7 % |
| Le comportement est précisément décrit | |  |  |  |  |  | 5 % |
| Un protocole expérimental adapté de recueil de résultats est conçu ou complété, validé et  mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 10 % |
| C2 - Mettre en  œuvre un protocole expérimental | Conduire les essais en respectant les  consignes de sécurité à partir d’un protocole fourni et traiter les données mesurées en vue d’analyser les écarts | Les capteur et appareils de mesure sont correctement mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Le système étudié est correctement mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les règles de sécurité sont connues et respectées | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Le protocole d’essai est respecté | |  |  |  |  |  | 10 % |
| Les résultats sont présentés clairement | |  |  |  |  |  | 9 % |
| Les résultats sont correctement analysés | |  |  |  |  |  | 10 % |
| Les méthodes et outils de traitement sont cohérents avec le problème posé | |  |  |  |  |  | 9 % |
| D - Communiquer | | | | | | | | | **20 %** |
| D1 - Rechercher  et traiter des informations | Rechercher, analyser, choisir et classer des  informations | Les outils de recherche documentaire sont bien choisis | |  |  |  |  |  | 10 % |
| Les techniques de recherche documentaire sont maîtrisées | |  |  |  |  |  | 5 % |
| Les informations conservées sont opportunes | |  |  |  |  |  | 5 % |
| Le classement des données permet de les retrouver rapidement | |  |  |  |  |  | 10 % |
| D2 - Mettre en  œuvre une communication | Choisir un support de communication et un  média adapté, argumenter, produire un support de communication et adapter sa stratégie de communication au contexte | Les outils de communication sont maîtrisés | |  |  |  |  |  | 20 % |
| Le support utilisé est adapté | |  |  |  |  |  | 10 % |
| La production finale permet la compréhension du problème et de sa résolution | |  |  |  |  |  | 20 % |
| La production respecte le cahier des charges (écrit/oral, texte/vidéo, durée, public visé, etc.) | |  |  |  |  |  | 20 % |

La note attribuée à l'épreuve par les examinateurs est déduite des points attribués aux indicateurs évalués (0, 1, 2 ou 3). Certains indicateurs peuvent se voir accorder un peu plus d'importance que d'autres, si les raisonnements développés par le candidat le justifient. La note est arrondie au demi-point.

Cette grille est utilisée en trois temps, la première revue de projet, la deuxième revue de projet et la soutenance. Pour chacun de ces temps, une partie seulement de la grille est utilisée, comme cela est présenté dans les annexes suivantes. Chaque indicateur n’est mesuré qu’une seule fois.

**Annexe 3 : partie de la grille de notes utilisée pour les deux revues de projet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compétences évaluées | Indicateurs de performance | Évaluation \* | non | 0 | 1 | 2 | 3 |  |
| B - Modéliser | | | | | | | | | **40 %** |
| B3 - Résoudre et simuler | Simuler le fonctionnement de tout ou partie d’un système à l’aide d’un modèle fourni | Les paramètres influents sont identifiés | |  |  |  |  |  | 20 % |
| Les limites de simulation sont correctement définies | |  |  |  |  |  | 20 % |
| C - Expérimenter | | | | | | | | | **40 %** |
| C1 - Justifier le  choix d’un protocole expérimental | Identifier les grandeurs physiques à  mesurer, décrire une chaîne d’acquisition, identifier les comportements des composants et justifier le choix des essais réalisés | Les grandeurs spécifiques (d’entrée, sortie, matière d’œuvre, etc.) sont correctement  identifiées | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les éléments de la chaîne sont correctement identifiés | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les choix et réglages des capteurs et appareils de mesure sont correctement explicités | |  |  |  |  |  | 7 % |
| Un protocole expérimental adapté de recueil de résultats est conçu ou complété, validé et  mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 10 % |
| C2 - Mettre en  œuvre un protocole expérimental | Conduire les essais en respectant les  consignes de sécurité à partir d’un protocole fourni et traiter les données mesurées en vue d’analyser les écarts | Les capteur et appareils de mesure sont correctement mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Le système étudié est correctement mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les règles de sécurité sont connues et respectées | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Le protocole d’essai est respecté | |  |  |  |  |  | 10 % |
| Les résultats sont présentés clairement | |  |  |  |  |  | 9 % |
| Les méthodes et outils de traitement sont cohérents avec le problème posé | |  |  |  |  |  | 9 % |

Les revues de projet évaluent les indicateurs de B3 qui représentent 40% des indicateurs de B, lesquels représentent 40% de la note totale :

* (0,20 + 0,20) × 0,40 de la note globale, soit 16 % de la note globale ;

ainsi que 4 indicateurs sur 5 de C1 et 6 indicateurs sur 7 de C2 ; les indicateurs de C représentent 40% de la note totale. La deuxième revue de projet permet d’évaluer :

* avec 4 indicateurs de C1, (0,08 + 0,08 + 0,07 + 0,10) × 0,40 de la note globale, soit 13,2 % de la note globale ;
* avec C2, (0,08 + 0,08 + 0,08 + 0,1 + 0,09 +0,09) × 0,40 de la note globale, soit 20,8 % de la note globale.

Les deux revues de projet permettent d’évaluer 50 % (16 + 13,2 + 20,8) de la note totale.

**D’autres compétences peuvent être mobilisées par les élèves sans être évaluées.**

**Exemple possible de répartition des indicateurs de performance entre les revues de projet et la soutenance**

**Première revue de projet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compétences évaluées | Indicateurs de performance | Évaluation \* | non | 0 | 1 | 2 | 3 |  |
| B - Modéliser | | | | | | | | | **40 %** |
| B3 - Résoudre et simuler | Simuler le fonctionnement de tout ou partie d’un système à l’aide d’un modèle fourni | Les paramètres influents sont identifiés | |  |  |  |  |  | 20 % |
| Les limites de simulation sont correctement définies | |  |  |  |  |  | 20 % |

La première revue de projet évalue les indicateurs de B3 qui représentent 40% des indicateurs de B, lesquels représentent 40% de la note totale :

* (0,20 + 0,20) × 0,40 de la note globale, soit 16 % de la note globale.

La première revue de projet permet d’évaluer 16 % de la note totale.

**D’autres compétences peuvent être mobilisées par les élèves sans être évaluées.**

**Seconde revue de projet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compétences évaluées | Indicateurs de performance | Évaluation \* | non | 0 | 1 | 2 | 3 |  |
| C - Expérimenter | | | | | | | | | **40 %** |
| C1 - Justifier le  choix d’un protocole expérimental | Identifier les grandeurs physiques à  mesurer, décrire une chaîne d’acquisition, identifier les comportements des composants et justifier le choix des essais réalisés | Les grandeurs spécifiques (d’entrée, sortie, matière d’œuvre, etc.) sont correctement  identifiées | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les éléments de la chaîne sont correctement identifiés | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les choix et réglages des capteurs et appareils de mesure sont correctement explicités | |  |  |  |  |  | 7 % |
| Un protocole expérimental adapté de recueil de résultats est conçu ou complété, validé et  mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 10 % |
| C2 - Mettre en  œuvre un protocole expérimental | Conduire les essais en respectant les  consignes de sécurité à partir d’un protocole fourni et traiter les données mesurées en vue d’analyser les écarts | Les capteur et appareils de mesure sont correctement mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Le système étudié est correctement mis en œuvre | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Les règles de sécurité sont connues et respectées | |  |  |  |  |  | 8 % |
| Le protocole d’essai est respecté | |  |  |  |  |  | 10 % |
| Les résultats sont présentés clairement | |  |  |  |  |  | 9 % |
| Les méthodes et outils de traitement sont cohérents avec le problème posé | |  |  |  |  |  | 9 % |

La seconde revue de projet permet d’évaluer 4 indicateurs sur 5 de C1 et 6 indicateurs sur 7 de C2 ; les indicateurs de C représentent 40 % de la note totale. La seconde revue de projet permet d’évaluer :

* avec 4 indicateurs de C1, (0,08 + 0,08 + 0,07 + 0,10) × 0,40 de la note globale, soit 13,2 % de la note globale ;
* avec C2, (0,08 + 0,08 + 0,08 + 0,1 + 0,09 +0,09) × 0,40 de la note globale, soit 20,8 % de la note globale.

La seconde revue de projet permet d’évaluer 34 % de la note totale.

Les deux revues de projet permettent d’évaluer 50 % de la note totale.

**D’autres compétences peuvent être mobilisées par les élèves sans être évaluées.**

**Annexe 4 : parties de la grille de notes utilisées pour la soutenance de projet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Compétences évaluées | Indicateurs de performance | Évaluation \* | non | 0 | 1 | 2 | 3 |  |
| B - Modéliser | | | | | | | | | **40 %** |
| B4 - Valider un modèle | Valider un modèle fourni, interpréter les  résultats obtenus, préciser les limites de validité du modèle utilisé et modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux | Les résultats sont correctement interprétés | |  |  |  |  |  | 15 % |
| Ces limites sont explicitées | |  |  |  |  |  | 15 % |
| Les paramètres modifiés sont pertinents | |  |  |  |  |  | 15 % |
| Le modèle modifié répond aux attentes | |  |  |  |  |  | 15 % |
| C - Expérimenter | | | | | | | | | **40 %** |
| C1 - Justifier le  choix d’un protocole expérimental | Identifier les grandeurs physiques à  mesurer, décrire une chaîne d’acquisition, identifier les comportements des composants et justifier le choix des essais réalisés | Le comportement est précisément décrit | |  |  |  |  |  | 5 % |
| C2 - Mettre en  œuvre un protocole expérimental | Identifier les grandeurs physiques à  mesurer, décrire une chaîne d’acquisition, identifier les comportements des composants et justifier le choix des essais réalisés | Les résultats sont correctement analysés | |  |  |  |  |  | 10 % |
| D - Communiquer | | | | | | | | | **20 %** |
| D1 - Rechercher  et traiter des informations | Rechercher, analyser, choisir et classer des  informations | Les outils de recherche documentaire sont bien choisis | |  |  |  |  |  | 10 % |
| Les techniques de recherche documentaire sont maîtrisées | |  |  |  |  |  | 5 % |
| Les informations conservées sont opportunes | |  |  |  |  |  | 5 % |
| Le classement des données permet de les retrouver rapidement | |  |  |  |  |  | 10 % |
| D2 - Mettre en  œuvre une communication | Choisir un support de communication et un  média adapté, argumenter, produire un support de communication et adapter sa stratégie de communication au contexte | Les outils de communication sont maîtrisés | |  |  |  |  |  | 20 % |
| Le support utilisé est adapté | |  |  |  |  |  | 10 % |
| La production finale permet la compréhension du problème et de sa résolution | |  |  |  |  |  | 20 % |
| La production respecte le cahier des charges (écrit/oral, texte/vidéo, durée, public visé, etc.) | |  |  |  |  |  | 20 % |

La soutenance permet d’évaluer 50 % de la note totale:

* avec B4, (0,15 + 0,15 + 0,15 + 0,15) × 0,40 de la note globale, soit 24 % de la note globale ;
* avec un indicateur sur 5 de C1, 0,05 × 0,40 de la note globale, soit 2 % de la note globale ;
* avec un indicateur sur 7 de C2, 0,1 × 0,40 de la note globale, soit 4 % de la note globale ;
* avec D, 20 % de la note globale.

La soutenance permet d’évaluer 50 % de la note totale.

**D’autres compétences peuvent être mobilisées par les élèves sans être évaluées.**