**CONSEILS POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROJET TECHNIQUE DE MESURES ET ANALYSE**

1. Le projet en BTS maintenance des véhicules 1

2. Fiche de validation des projets 4

3. Exemples de projets 7

4. Du projet à la certification (unité U62) 17

# 1. Le projet en BTS maintenance des véhicules

Le projet de mesures et analyse s’inscrit dans le processus de formation lié au domaine du diagnostic en associant les enseignements d’analyse mécanique, de maintenance et de physique-chimie notamment.

**1.1. Finalité**

Le projet permet aux étudiants de **compléter la formation** dans le domaine du diagnostic. En effet, le groupe d’étudiants va **approfondir** l’étude d’un système ou d’une fonction du véhicule avec un objectif de meilleure efficacité lors d’une recherche de pannes par une méthodologie de mesures adaptées et une analyse des relevés pertinent~~es~~.

Il **fait le lien** entre les différentes notions de savoir, savoir-faire et savoir-être. Ce lien donne du sens aux différents enseignements, permet une plus grande interdisciplinarité et montre aux étudiants que le diagnostic est plus efficace lorsque l’on maîtrise les différentes approches.

Il **développe le travail d’équipe**, ainsi les étudiants confrontent et échangent leurs avis, leurs méthodes et participent à atteindre un objectif commun.

Il **favorise la communication technique**. Lors des activités de mesures, des échanges vont avoir lieu entre les étudiants du groupe mais aussi avec les membres de l’équipe pédagogique notamment lors des bilans ou revues de projets. En effet, expliquer oralement permet/oblige à s’approprier un fonctionnement, des notions scientifiques, …

« *Quand on est capable d’expliquer, c’est que l’on a compris* ».

Il développe des **méthodologies d’apprentissage**. Il est nécessaire de faire acquérir aux étudiants des méthodologies « durables », qui ne se limitent pas au contexte scolaire mais qui leurs permettent de s’adapter, tout au long de leur(s) vie(s) professionnelle(s), aux nouvelles technologies.

**1.2. Contexte**

Lors des travaux de rénovation du BTS, les professionnels ont rappelé que le titulaire d’un BTS est le technicien le plus qualifié sur le plan technique. C’est lui qui possède les compétences pour être à « l’aise » sur les nouvelles technologies notamment : principes physiques mis en jeu, méthodes de contrôle,…

Pour autant, ce technicien doit aussi maîtriser les bases car les pannes « classiques » n’ont pas disparu.

Dans le référentiel du baccalauréat professionnel rénové en 2014, une activité de diagnostic mécanique, basée sur une démarche d’investigation, est mise en place en terminale.

La démarche de projet proposée en BTS s’inscrit ainsi dans une continuité et une progressivité.

**1.3. Tâches professionnelles**

Les professionnels ont rappelé l’importance du diagnostic dans les activités après-vente et les conséquences « désastreuses » lors des erreurs de diagnostic.

Le projet s’inscrit complètement dans le RAP.

Rappel des tâches concernées :

A1. Effectuer un diagnostic complexe.

A1-T3 : Effectuer les contrôles, mesurer et relever les écarts par rapport ~~rapports~~ aux données constructeur / équipementier.

A1-T4 : Analyser le système en dysfonctionnement et interpréter les contrôles et mesures.

**1.4. Compétences**

Rappel des compétences principalement ciblées :

C2.3 : Effectuer des mesures, des essais.

C4.3 : Collecter les données techniques.

La compétence C2.3 est bien sûr celle qui est par nature directement liée au projet.

La compétence C4.3 est également importante à développer car l’on sait :

* d’une part, l’importance du respect des procédures proposées par le constructeur ;
* d’autre part, l’importance de la bonne appréciation de ces procédures (regard critique).

**1.5. Étapes du projet**

Dans un premier temps, il est nécessaire de réfléchir à des **problématiques** de diagnostic issues :

* des pratiques d’intervention ;
* d’une étude de cas particulièrement intéressante du point de vue de la méthodologie de diagnostic.

NB : les problématiques proposées aux étudiants seront également liées aux moyens dont l’établissement dispose !

Ces problématiques doivent être précises, les étudiants n’auront pas beaucoup de temps et il faut que l’objectif à atteindre soit univoque. Ainsi, les problématiques du type « *comment diagnostiquer tous les capteurs* » sont à proscrire.

Ainsi, durant le 1er trimestre (d’octobre à novembre) :

* une « liste » de problématiques est proposée à la classe. Les étudiants peuvent aussi proposer une problématique rencontrée en entreprise ;
* des groupes vont se constituer et les problématiques vont être choisies sous le contrôle des équipes pédagogiques. Le nombre d’étudiants par groupe (de 2 à 4) sera donc défini et pourra évoluer en étoffant davantage la problématique initiale.
* les étudiants vont rédiger les cahiers des charges (voir fiche mesure et analyse).

En fin d’année (civile), ces cahiers des charges vont être validés par une commission inter-académique présidée par un IA-IPR responsable de la filière.

Pendant la rédaction du cahier des charges, un planning de travail sera défini pour le groupe d’étudiants, en prévoyant notamment les semaines qui seront affectées :

* aux activités de mesures proprement dites ;
* aux études, aux modélisations, aux calculs ;
* aux bilans intermédiaires ou revues de projet.

Cette organisation doit être concertée avec l’équipe pédagogique car, les étudiants auront besoin de compléments qui relèvent de l’analyse et mécanique et/ou de la physique chimie.

Le planning doit aussi tenir compte de la progression pédagogique.

Le planning doit être prévu jusqu’à la soutenance pour que les étudiants aient une vue complète du travail à fournir.

**1.6. Organisation des activités**

C’est bien sûr pendant les séances de travaux pratiques consacrées aux « interventions » que les activités de mesures et analyse vont avoir lieu.

Mais pas uniquement !

Car en fonction de la problématique, les étudiants auront besoin de compléments qui peuvent être de la modélisation : utilisation de logiciel de simulation électronique, de modélisation 3d, etc.

Cela peut être des TP pour mettre en évidence des principes physiques, pour quantifier des phénomènes. Par exemple, les relations qui décrivent le fonctionnement des hacheurs, des capteurs un peu particuliers (à courant de Foucault, à transformateur différentiel). Il faudra privilégier le laboratoire d’analyse et mécanique ou de physique-chimie à chaque fois qu’ils seront plus appropriés.

Ces activités pourront donc avoir lieu pendant les séances de TP en analyse et mécanique ou en physique-chimie.

Ce sera à coup sûr une façon de se rapprocher notamment des enseignements de la physique-chimie !

Les bilans intermédiaires qui ont été planifiés permettent de suivre le groupe et participent à l’évaluation formative.

Des questions pourront alors être posées : est-ce que la problématique a bien été comprise ? Comment fonctionne le groupe ? Y a-t-il des points de blocage, des difficultés matérielles….

# 2. Fiche de validation des projets

Une fiche de validation vierge est proposée page suivante. Cette fiche permet de présenter le cahier des charges du projet.

Elle sera utilisée en commission inter-académique pour la validation des projets et sera jointe par les étudiants à leur dossier qui servira de base à la présentation du projet.

Des exemples de fiches complétées sont proposés concernant le diagnostic :

* du circuit d’air des moteurs diesel ;
* de la climatisation ;
* de l’état mécanique d’un moteur ;
* des injecteurs d’un moteur essence ;
* des trains roulants.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Logo académie | **Brevet de technicien supérieur**  **MAINTENANCE DES VÉHICULES**  Option … : | Logo établissement |

|  |
| --- |
| **PROJET DE MESURES ET ANALYSE**  **FICHE DE VALIDATION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Établissement de formation | Session |
|  | **20** |

|  |
| --- |
| Problématique / Thème |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Contexte du projet | |
| 1.1) Mise en situation / Expression du besoin | |
|  | |
| 1.2) Objectifs | |
|  | |
| 1.3) Étudiants impliqués *supprimer les lignes inutiles* | 1.4) Professeurs chargés du suivi |
| **Étudiant 1 :** |  |
| **Étudiant 2 :** |  |
| **Étudiant 3 :** |  |
| **Étudiant 4 :** |  |

|  |
| --- |
| 2) Conditions de réalisation du projet |
| 2.1) Activités du groupe |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2) Répartition des activités par étudiant *supprimer les lignes inutiles (rappel : groupe de 2 à 4 étudiants)* | |
| **Étudiant 1 :** | |
| **Étudiant 2 :** | |
| **Étudiant 3 :** | |
| **Étudiant 4 :** | |
| 2.3) Moyens à mettre en œuvre | |
|  | |
| 2.4) Calendrier prévisionnel préciser le nombre d’heures (rappel : durée de 40 heures maximum) | |
| Semaine n° | Objectifs à atteindre / Activités à réaliser |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Composition de la commission de validation | | | |
| Nom prénom | Établissement | | Émargement |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| Avis de la commission de validation | | | |
|  | | | |
| Validation de l’autorité académique | | | |
| Nom et prénom de l’IA-IPR : | | Date : | |

# 3. Exemples de projets

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Brevet de technicien supérieur**  **MAINTENANCE DES VÉHICULES**  Option A : Voitures particulières |  |

|  |
| --- |
| **PROJET DE MESURES ET ANALYSE**  **FICHE DE VALIDATION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Établissement de formation | Session |
| Lycée Condorcet  29 rue Edmond Rostand  69800 SAINT PRIEST | 2018 |

|  |
| --- |
| Problématique / Thème |
| **Diagnostiquer l’alimentation en air d’un moteur diesel.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Contexte du projet | |
| 1.1) Mise en situation / Expression du besoin / Evolution du projet | |
| Les tests prévus par le constructeur sont-ils suffisants pour diagnostiquer à coup sûr le bon état des différents éléments du circuit d’air ? | |
| 1.2) Objectifs | |
| * + Mesurer et analyser les différents paramètres du circuit d’air.   + Mettre en œuvre ces différents moyens.   + Evaluer / comparer leur efficacité du point de vue du diagnostic. | |
| 1.3) Étudiants impliqués | 1.4) Professeurs chargés du suivi |
| **Étudiant 1 :** |  |
| **Étudiant 2 :** |  |
| **Étudiant 3 :** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 2) Condition de réalisation du projet | |
| 2.1) Répartition des activités : le groupe | |
| Analyser le fonctionnement du système d’admission d’air du moteur (débitmètre, papillon EGR, vanne EGR, suralimentation,…). | |
| 2.2) Répartition des activités par étudiant | |
| **Étudiant 1 :**  Étude du fonctionnement du débitmètre.  Modélisation du débit masse d’air admis par le moteur.  Analyse des paramètres fournis par l’outil de diagnostic et des conditions de mesure.  Comparaison avec le modèle théorique étudié. | |
| **Étudiant 2 :**  Étude du fonctionnement du circuit EGR.  Analyse des paramètres fournis par l’outil de diagnostic et des conditions de mesure.  Étude du pilotage de la vanne pour montrer son influence sur le débit d’air. | |
| **Étudiant 3 :**  Étude du fonctionnement du circuit de suralimentation.  Analyse des paramètres fournis par l’outil de diagnostic et des conditions de mesure.  Etude du pilotage du turbo et de son influence sur le débit d’air. | |
| 2.3) Moyens à mettre en œuvre | |
| * + Moteur diesel.   + Appareils de mesure : chaîne d’acquisition, oscilloscope, outil de diagnostic.   + Moyens informatiques (tableur). | |
| 2.4) Calendrier prévisionnel (35 heures) | |
| Semaine n° | Objectifs à atteindre / Activités à réaliser |
| 4 | Étude du circuit d’air |
| 8 | Étude de chaque composant |
| 12 | Étude du pilotage |
| 22 | Remise des dossiers |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Composition de la commission de validation | | | |
| Nom prénom | Établissement | | Émargement |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| Avis de la commission de validation | | | |
|  | | | |
| Validation de l’autorité académique | | | |
| Nom et prénom de l’IA-IPR : | | Date : | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Brevet de technicien supérieur**  **MAINTENANCE DES VÉHICULES**  Option A : Voitures particulières |  |

|  |
| --- |
| **PROJET DE MESURES ET ANALYSE**  **FICHE DE VALIDATION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Établissement de formation | Session |
| Lycée Condorcet  29 rue Edmond Rostand  69800 SAINT PRIEST | 2018 |

|  |
| --- |
| Problématique / Thème |
| **Diagnostiquer les compresseurs à cylindrée variable.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Contexte du projet | |
| 1.1) Mise en situation / Expression du besoin / Évolution du projet | |
| Les constructeurs fournissent une courbe d’évolution de la cylindrée qui est difficile à interpréter. | |
| 1.2) Objectifs | |
| * + Analyser le fonctionnement du système de climatisation.   + Analyser du compresseur (cylindrée variable).   + Affiner les conditions d’essais préconisées par le constructeur. | |
| 1.3) Étudiants impliqués | 1.4) Professeurs chargés du suivi |
| **Étudiant 1 :** |  |
| **Étudiant 2 :** |  |
| **Étudiant 3 :** |  |

|  |
| --- |
| 2) Condition de réalisation du projet |
| 2.1) Répartition des activités : le groupe |
| Étude du fonctionnement du circuit de climatisation. |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2) Répartition des activités par étudiant | |
| **Étudiant 1 :**  Analyser le système de variation de la cylindrée d’un compresseur auto-piloté.  Mesurer les différents paramètres fournis par l’outil de mesure (station de clim, mano, outil constructeurs).  Analyser et valider la méthode constructeur. | |
| **Étudiant 2 :**  Analyser le système de variation de la cylindrée d’un compresseur piloté.  Mesurer les différents paramètres fournis par l’outil de mesure (station de clim, mano, outil constructeurs).  Analyser et valider la méthode constructeur. | |
| **Étudiant 3 :**  Montrer l’influence de différentes pannes sur les performances du système de climatisation et sur la pertinence de la méthodologie constructeur. | |
| 2.3) Moyens à mettre en œuvre | |
| * + Véhicule.   + Appareils de mesure : station de diagnostic, manomètres, thermomètre, chaîne d’acquisition.   + Moyens informatiques (tableur). | |
| 2.4) Calendrier prévisionnel (35 heures) | |
| Semaine n° | Objectifs à atteindre / Activités à réaliser |
| 4 | Étude du fonctionnement du système de climatisation. |
| 8 | Étude de la variation de cylindrée et de la méthode constructeur. |
| 12 | Analyse de l’influence des pannes. |
| 22 | Remise des dossiers. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Composition de la commission de validation | | | |
| Nom prénom | Établissement | | Émargement |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| Avis de la commission de validation | | | |
|  | | | |
| Validation de l’autorité académique | | | |
| Nom et prénom de l’IA-IPR : | | Date : | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Brevet de technicien supérieur**  **MAINTENANCE DES VÉHICULES**  Option A : Voitures particulières |  |

|  |
| --- |
| **PROJET DE MESURES ET ANALYSE**  **FICHE DE VALIDATION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Établissement de formation | Session |
| Lycée Condorcet  29 rue Edmond Rostand  69800 SAINT PRIEST | 2018 |

|  |
| --- |
| Problématique / Thème |
| **Diagnostiquer l’état mécanique de l’enceinte thermique d’un moteur.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Contexte du projet | |
| 1.1) Mise en situation / Expression du besoin / Évolution du projet | |
| Le diagnostic de l’état mécanique d’un moteur diesel entraîne souvent une intervention, longue et délicate, qu’il est difficile de facturer en totalité. | |
| 1.2) Objectifs | |
| * + Définir les différents moyens permettant d’évaluer l’état mécanique d’un moteur.   + Mettre en œuvre ces différents moyens.   + Evaluer / comparer leur efficacité du point de vue du diagnostic. | |
| 1.3) Étudiants impliqués | 1.4) Professeurs chargés du suivi |
| **Étudiant 1 :** |  |
| **Étudiant 2 :** |  |
| **Étudiant 3 :** |  |

|  |
| --- |
| 2) Condition de réalisation du projet |
| 2.1) Répartition des activités : le groupe |
| Comparer les valeurs obtenues avec les différents moyens de mesure et analyser l’efficacité de chacune des méthodes. |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2) Répartition des activités par étudiant | |
| **Étudiant 1 :**  Mesurer la pression sur un moteur et montrer l’influence des conditions de mesure.  Étudier et modéliser la valeur de la pression de fin compression.  Montrer la relation entre un défaut de compression et l’état du moteur (problème d’étanchéité, calage de la distribution). | |
| **Étudiant 2 :**  Mesurer les fuites pour différents cas d’état mécanique moteur.  Étudier et modéliser le fonctionnement d’un analyseur de fuite.  Montrer la relation entre un défaut d’étanchéité et la valeur de la fuite. | |
| **Étudiant 3 :**  Mesurer la tension d’alimentation et le courant absorbé par le démarreur.  Étudier et modéliser le fonctionnement du « couple » démarreur / batterie.  Montrer l’évolution de ces grandeurs pour différents cas d’état mécanique moteur. | |
| 2.3) Moyens à mettre en œuvre | |
| * + Moteurs essence et diesel (sur banc par exemple).   + Appareils de mesure : compressiomètre, analyseur de fuite (mécanique ou numérique), chaîne d’acquisition, pince ampère métrique.   + Moyens informatiques (tableur). | |
| 2.4) Calendrier prévisionnel (35 heures) | |
| Semaine n° | Objectifs à atteindre / Activités à réaliser |
| 4 | Mesures sur moteur sans et avec défaut d’étanchéité. |
| 8 | Modélisations et analyse des grandeurs d’influence. |
| 12 | Comparaison des méthodes |
| 22 | Remise des dossiers |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Composition de la commission de validation | | | |
| Nom prénom | Établissement | | Émargement |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| Avis de la commission de validation | | | |
|  | | | |
| Validation de l’autorité académique | | | |
| Nom et prénom de l’IA-IPR : | | Date : | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Brevet de technicien supérieur**  **MAINTENANCE DES VÉHICULES**  Option A : Voitures particulières |  |

|  |
| --- |
| **PROJET DE MESURES ET ANALYSE**  **FICHE DE VALIDATION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Établissement de formation | Session |
| Lycée Condorcet  29 rue Edmond Rostand  69800 SAINT PRIEST | 2018 |

|  |
| --- |
| Problématique / Thème |
| **Diagnostiquer les injecteurs d’un moteur « essence » injection indirecte.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Contexte du projet | |
| 1.1) Mise en situation / Expression du besoin / Évolution du projet | |
| Le diagnostic de l’encrassement des injecteurs est difficilement détecté par les outils de diagnostic. | |
| 1.2) Objectifs | |
| * + Analyser les grandeurs d’influence de la quantité injectée.   + Mesurer et analyser les différents paramètres de la quantité injectée.   + Montrer l’influence d’un encrassement d’injecteur sur le comportement du système d’injection. | |
| 1.3) Étudiants impliqués | 1.4) Professeurs chargés du suivi |
| **Étudiant 1 :** |  |
| **Étudiant 2 :** |  |
| **Étudiant 3 :** |  |

|  |
| --- |
| 2) Condition de réalisation du projet |
| 2.1) Répartition des activités : le groupe |
| Étude et modélisation de la quantité injectée. |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2) Répartition des activités par étudiant | |
| **Étudiant 1 :**  Mesurer les différents paramètres fournis par l’outil de diagnostic.  Montrer leur limite sur le diagnostic des injecteurs. | |
| **Étudiant 2 :**  Montrer la réaction du système dans le cas de dysfonctionnement d’injecteur. | |
| **Étudiant 3 :**  Analyser les différents dysfonctionnements d’une pompe à carburant. | |
| 2.3) Moyens à mettre en œuvre | |
| * + Véhicule.   + Appareils de mesure : banc d’injecteur, outil de diagnostic, chaîne d’acquisition, oscilloscope, pince ampère métrique.   + Moyens informatiques (tableur). | |
| 2.4) Calendrier prévisionnel (35 heures) | |
| Semaine n° | Objectifs à atteindre / Activités à réaliser |
| 4 | Etude et modélisation de la quantité injectée. |
| 8 | Etude des dysfonctionnements d’injecteur et de la pompe. |
| 12 | Analyse des paramètres de l’outil de diagnostic. |
| 22 | Remise des dossiers. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Composition de la commission de validation | | | |
| Nom prénom | Établissement | | Émargement |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| Avis de la commission de validation | | | |
|  | | | |
| Validation de l’autorité académique | | | |
| Nom et prénom de l’IA-IPR : | | Date : | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Brevet de technicien supérieur**  **MAINTENANCE DES VÉHICULES**  Option A : Voitures particulières |  |

|  |
| --- |
| **PROJET DE MESURES ET ANALYSE**  **FICHE DE VALIDATION** |

|  |  |
| --- | --- |
| Établissement de formation | Session |
| Lycée Condorcet  29 rue Edmond Rostand  69800 SAINT PRIEST | 2018 |

|  |
| --- |
| Problématique / Thème |
| **Diagnostiquer les trains roulants.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Contexte du projet | |
| 1.1) Mise en situation / Expression du besoin / Évolution du projet | |
| Le banc de géométrie possède de nombreux modes d’utilisation qui ne sont pas suffisamment exploités. | |
| 1.2) Objectifs | |
| * + Définir les différentes caractéristiques des trains roulants.   + Identifier les différents modes d’utilisation du banc de géométrie.   + Evaluer / comparer leur efficacité du point de vue du diagnostic. | |
| 1.3) Étudiants impliqués | 1.4) Professeurs chargés du suivi |
| **Étudiant 1 :** |  |
| **Étudiant 2 :** |  |
| **Étudiant 3 :** |  |
| **Étudiant 4 :** |  |

|  |
| --- |
| 2) Condition de réalisation du projet |
| 2.1) Répartition des activités : le groupe |
| Étude et définition des caractéristiques des trains roulants. |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.2) Répartition des activités par étudiant | |
| **Étudiant 1 :**  Principe de la mesure de l’angle de pivot.  Influence des erreurs de manipulation sur les valeurs de pivot mesurées.  Exploitation des modes de réglage complémentaires du banc (pour le pivot). | |
| **Étudiant 2 :**  Principe de la mesure de l’angle de chasse.  Influence des erreurs de manipulation sur les valeurs de chasse mesurées.  Exploitation des modes de réglage complémentaires du banc (pour la chasse). | |
| **Étudiant 3 :**  Étude du système de direction.  Étude du diagnostic de la « non symétrie » de la direction. | |
| **Étudiant 4 :**  Étude de l’influence des « jeux mécaniques » sur les valeurs relevées. | |
| 2-3) Moyens à mettre en œuvre | |
| * + Véhicule.   + Appareils de mesure : banc de géométrie.   + Moyens informatiques (tableur). | |
| 2-4) Calendrier prévisionnel (35 heures) | |
| Semaine n° | Objectifs à atteindre / Activités à réaliser |
| 4 | Étude des caractéristiques des trains roulants. |
| 8 | Mesure des différents angles. |
| 12 | Préconisation d’utilisation. Influence des jeux. |
| 22 | Remise des dossiers. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Composition de la commission de validation | | | |
| Nom prénom | Établissement | | Émargement |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
|  |  | |  |
| Avis de la commission de validation | | | |
|  | | | |
| Validation de l’autorité académique | | | |
| Nom et prénom de l’IA-IPR : | | Date : | |

# 4. Du projet à la certification (unité U62)

*Extraits du référentiel*

Épreuve E6 – Épreuve professionnelle de synthèse

Unités U62

(Coefficient 5)

1. Objectif de l’épreuve

Cette épreuve orale permet d’apprécier l’aptitude du candidat à :

* **C2.3** :Effectuer des mesures, des essais (U62) ;
* **C4.3**: Collecter les données techniques (U62) ;

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" des tableaux décrivant les compétences.

Il est rappelé que l’évaluation se fait sur toutes les dimensions (savoirs, savoir-faire, attitudes) de la compétence et en aucun cas sur les seuls savoirs associés.

1. Contenu de l’épreuve

Pour cette épreuve E6, les candidats seront placés en situation de réaliser tout ou partie des tâches :

|  |  |
| --- | --- |
| **A1-T3** | Effectuer les contrôles, mesurer et relever les écarts par rapport aux données constructeur / équipementier. |
| **A1-T4** | Analyser le système en dysfonctionnement et interpréter les contrôles et mesures. |

Elle s’appuie sur un dossier numérique.

Sous-épreuve U62 : « Mesures et analyse »

* Une présentation de la problématique posée par l’équipe pédagogique chargée des enseignements de maintenance ou éventuellement issue d’une problématique rencontrée par l’étudiant en entreprise.
* Les mesures réalisées par l’étudiant au cours de la deuxième année.
* Les analyses et conclusions liées à la problématique posée.

Cette partie (10 pages maximum) met en évidence les relations entre les mesures réalisées et les principes physiques mis en jeu dans l’objectif de diagnostiquer des pannes complexes. Ainsi les étudiants seront amenés à conduire des analyses de fonctionnement, à identifier les paramètres mesurables, à réaliser des mesures et à mettre en évidence les indicateurs de performance liés au diagnostic,..). Il contient les productions conduisant à apporter des réponses à la problématique posée (mesures, calculs, simulations). L’utilisation des outils de diagnostic, d’oscilloscopes, de chaînes et ou de banc de mesure sera privilégiée.

**Conditions de réalisation**

L’activité développée au sein d’un groupe de 2 à 4 étudiants, d’une durée de 40 heures maximum lors des séances de travaux pratiques de maintenance, sera complétée par un travail personnel. Ce travail est réalisé au cours du deuxième semestre de la deuxième année et pourra être accompagné par les enseignants d’analyse et mécanique et / ou de physique chimie selon la problématique retenue.

L’activité sera menée sur véhicule ou sur tout système présentant un intérêt pour la résolution de la problématique (montage expérimental, maquette numérique, système didactisé,…). En aucun cas, cette activité donnera lieu à des fabrications de quelque nature que ce soit.

1. Formes de l’évaluation

**Forme ponctuelle :**

Sous-épreuve U62 : « Mesures et analyse »

Épreuve orale d'une durée de 25 minutes maximum dont 10 minutes de soutenance et 15 minutes d’échanges. Elle s'appuie sur le dossier réalisé par le candidat.

Le dossier relatif à la partie 2 est déposé par le candidat dans le centre d'examen deux semaines avant le début de l'épreuve. Les commissions d'interrogation prennent connaissance des dossiers avant le début des interrogations.

La commission d'interrogation est composée :

* deux enseignants du domaine professionnel ;
* d’un professionnel.

La commission pourra néanmoins délibérer en l'absence de ce dernier.

Le contrôle de conformité des dossiers est effectué par les autorités académiques avant l’interrogation. En cas de non-conformité du dossier déposé par le candidat, celui-ci ne peut être interrogé à cette épreuve. Il est alors considéré comme présent mais son dossier non validé et ne peut se voir délivrer le diplôme.

En l’absence de dossier, l’épreuve ne peut se dérouler.

Tout candidat sans dossier sera donc informé par la commission de l’impossibilité de conduire l’entretien. En conséquence, il ne pourra se voir délivrer le diplôme.

Si face à un candidat présent devant elle, la commission d’interrogation considère que le dossier présenté n’est pas conforme ou si un doute subsiste sur la conformité de certains documents, l’interrogation et l’évaluation sont conduites normalement. En fin d’interrogation, le candidat est informé du doute de la commission, le cas est signalé au président du jury et la notation est mise sous réserve de vérification

Les différents points du dossier (analyse de l’activité de maintenance, suivi d’un équipement, analyse critique d’une intervention, problématique de mesure et d’analyse) seront validés lors d’une commission académique ou inter académique d’approbation présidée par un IA-IPR responsable de la filière lors du premier trimestre de la deuxième année.

Le dossier numérique réalisé par le candidat est transmis selon une procédure mise en place par chaque académie et à une date fixée dans la circulaire d'organisation de l'examen. Le contrôle de conformité du dossier est effectué selon des modalités définies par les autorités académiques avant l’interrogation. La constatation de non-conformité du dossier entraîne l’attribution de la mention « non valide » à l’épreuve correspondante. En conséquence, le diplôme ne peut lui être délivré.

Dans le cas où, le jour de l’interrogation, la commission d’interrogation a un doute sur la conformité du dossier, elle interroge néanmoins le candidat. L’attribution de la note est réservée dans l’attente d’une nouvelle vérification mise en œuvre selon des modalités définies par les autorités académiques. Si, après vérification, le dossier réalisé par le candidat est déclaré non conforme, la mention « non valide » est portée à l’épreuve.

La non-conformité du rapport réalisé par le candidat peut être prononcée dès lors qu’une des situations suivantes est constatée :

* + - absence de dépôt du dossier réalisé par le candidat ;
    - dépôt du dossier réalisé par le candidat au-delà de la date fixée par la circulaire d’organisation de l’examen ou de l’autorité organisatrice.

1. Évaluation

Sous-épreuve U62 : « Mesures et analyses » - Coefficient 5

Le candidat dispose de 10 minutes maximum de présentation de la problématique, des mesures et analyses conduites pendant lesquelles il ne peut être interrompu, suivies de 15 minutes de questions par les membres de la commission d’interrogation. La note issue de cette partie orale s’appuie sur une fiche d’évaluation complétée par la commission et compte pour moitié de la note de cette sous-épreuve.

Le travail réalisé pendant la phase de mesures et d’analyse fait l’objet d’une évaluation par l’équipe pédagogique chargée des enseignements technologiques et professionnels. La note s’appuie sur une fiche d’évaluation du travail réalisé pendant l’année complétée par l’équipe pédagogique. Elle compte pour l’autre moitié de la note de cette sous-épreuve.

A l’issue de l’évaluation, l’équipe pédagogique du centre de formation réunit pour chaque étudiant l’ensemble des documents suivants :

* le dossier réalisé par le candidat ;
* la fiche d’évaluation de la commission d’interrogation pour la sous-épreuve U61 ;
* la fiche d’évaluation de la commission d’interrogation pour la sous-épreuve U62 ;
* la fiche d’évaluation du travail réalisé pendant l’année pour la sous-épreuve U62.

L’ensemble de ces documents sera tenu à la disposition du jury et de l’autorité rectorale pour la session considérée et jusqu’à la session suivante.

Les fiches d’évaluation, rédigées et mises à jour par l’inspection générale de l’Éducation nationale, seront diffusées aux établissements par les services rectoraux des examens et concours.