

**MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE**

DIRECTION  
DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

*Service des formations*

Sous-direction des formations professionnelles

Bureau de la réglementation  
des diplômes professionnels

Arrêté du 9 mai 2005 portant création de la mention  
complémentaire *Maintenance des systèmes  
embarqués de l'automobile*

LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

VU le décret n° 2001-286 du 28 mars 2001 modifié portant règlement général de la mention complémentaire ;

VU l'avis de la commission professionnelle consultative de la métallurgie du 21 décembre 2004,

**ARRÊTE**

**Article 1<sup>er</sup>** – Il est créé une mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués de l'automobile* dont la définition et les conditions de délivrance sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Ce diplôme est classé au niveau V de la nomenclature interministérielle des niveaux de formations.

**Article 2** – Le référentiel d'activités professionnelles, le référentiel de certification et les unités constitutives de la mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués de l'automobile* sont définis à l'annexe I du présent arrêté.

**Article 3** – L'accès en formation est ouvert aux candidats titulaires d'un diplôme de niveau V dans le domaine de la maintenance des véhicules automobiles et aux candidats remplissant les conditions définies à l'article 6 du décret du 28 mars 2001 susvisé.

**Article 4** – La durée de la période de formation en milieu professionnel est de douze semaines. Ses objectifs et modalités sont définis à l'annexe II du présent arrêté.

**Article 5** – Le règlement d'examen est fixé à l'annexe III du présent arrêté.

**Article 6** – La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation est fixée à l'annexe IV du présent arrêté.

**Article 7** – La mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués de l'automobile* est délivrée aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions du titre III du décret du 28 mars 2001 susvisé.

**Article 8** – Les correspondances entre les épreuves de l'examen défini par l'arrêté du 22 juin 1987 portant création de la mention complémentaire *Mise au point électricité-électronique automobile* et les épreuves et unités de l'examen définies par le présent arrêté sont fixées à l'annexe V du présent arrêté.

Les notes égales ou supérieures à dix sur vingt obtenues aux épreuves de l'examen passé suivant les dispositions de l'arrêté du 22 juin 1987 précité et dont le candidat demande le bénéfice sont reportées, pendant leur durée de validité, dans les conditions prévues à l'alinéa précédent dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté, conformément à l'article 12 du décret du 28 mars 2001 susvisé et à compter de la date d'obtention de ce résultat.

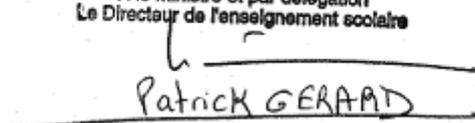
**Article 9** – La première session d'examen de la mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués de l'automobile* organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2006.

La dernière session de la mention complémentaire *Mise au point électricité-électronique automobile* organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 22 juin 1987 aura lieu en 2005

À l'issue de cette session, l'arrêté du 22 juin 1987 est abrogé.

**Article 10** – Le directeur de l'enseignement scolaire et les recteurs sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris le 9 mai 2005

P le Ministre et par délégation  
Le Directeur de l'enseignement scolaire  
  
Patrick GERARD

*Journal officiel* du 20 mai 2005

**Nota** : Le présent arrêté et ses annexes III et V seront publiés au *Bulletin officiel* du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche du 2 juin 2005, disponible au centre national de documentation pédagogique, 13, rue du Four 75006 Paris, ainsi que dans les centres régionaux et départementaux de documentation pédagogique.  
L'intégralité du diplôme est diffusée en ligne à l'adresse suivante : <http://www.cndp.fr>.

# **ANNEXE I**

## **RÉFÉRENTIELS DU DIPLOME**

# RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

## 1. Définition

La mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués de l'automobile* comprend les dominantes suivantes :

- véhicules particuliers,
- véhicules industriels,
- motocycles.

Il convient de rappeler que la mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués de l'automobile* fait suite, par la voie scolaire, à une formation professionnelle de deux années dans le domaine de la maintenance des véhicules automobiles. Cela confère au titulaire de cette mention complémentaire une source accrue de compétences qui permettent une spécialisation dans la dominante choisie.

Le titulaire de ce diplôme sera capable d'assurer la maintenance des systèmes complexes de l'automobile nécessitant la mise en œuvre des outils de diagnostic adaptés. Son champ d'action inclura les systèmes et dispositifs de nouvelle génération et prendra en compte l'évolution constante des technologies.

Dans tous les cas, il s'agira d'effectuer un diagnostic instrumenté suivi d'une intervention de maintenance dans une démarche visant les objectifs de qualité totale.

La finalité de cette formation est l'insertion professionnelle, l'« employabilité » du titulaire du diplôme y est recherchée tant dans les contenus que dans le développement de savoir-faire opérationnels.

## 2. Contexte professionnel

Le titulaire de la mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués dans l'automobile* est amené à exercer son activité de service dans tous les domaines où est assurée de la maintenance de véhicules en relation avec la dominante choisie sur des systèmes et équipements embarqués tels que :

- réseaux constructeurs,
- services de maintenance de véhicules,
- transport routier.

C'est dans cette perspective que le champ d'investigation a été limité aux activités suivantes :

### ● Accueillir le client

Cette activité permet, à partir d'une situation ou d'une problématique professionnelle, l'identification et la verbalisation des indications fournies par le client. Elle intègre également la collecte et l'exploitation des données techniques.

### ● Contrôler-diagnostiquer

Dans les moyennes et grandes entreprises, cette activité constitue souvent à elle seule une entité professionnelle. Il s'agit d'installer de manière durable les bases techniques et méthodologiques visant la compétence professionnelle afin d'assurer un diagnostic instrumenté en respectant les procédures imposées. *Certaines interventions pourront être réalisées en participation avec un ouvrier qualifié.*

### ● Assurer la maintenance

Cette activité constitue la base fondamentale de l'exercice professionnel du titulaire de la mention complémentaire *Maintenance des systèmes embarqués dans l'automobile*. Elle est effectuée en autonomie sur des systèmes de technologie avancée.

Cette activité inclut la mise en conformité de ces systèmes.

L'ensemble des tâches intègre également l'aptitude à assurer l'autocontrôle de son activité.

### ● Restituer le véhicule

Cette activité constitue la dernière étape de l'action du professionnel qui justifie et rend compte de l'intervention réalisée. Elle offre l'occasion de conseiller le client sur l'utilisation et/ou la maintenance de son véhicule.

Dans cette activité, l'ensemble des éléments nécessaires à la facturation est transmis avec le contrat de réparation.

**Nota :** La prévention des risques professionnels constitue le souci permanent du professionnel de maintenance lors de la réalisation de ces activités. Les tâches correspondantes doivent être conduites dans le respect des règles d'ergonomie, d'hygiène, de sécurité, de recyclage des déchets et de respect de l'environnement.

ACTIVITÉS	Tâches principales	Niveau	
		A	P
<b>1 – ACCUEILLIR LE CLIENT</b>	Recueillir les informations du client et compléter le contrat de réparation	X	X
	Collecter et analyser les données nécessaires à l'intervention	X	
	Apporter un conseil technique au client	X	X
<b>2 – CONTRÔLER DIAGNOSTIQUER</b>	Vérifier les symptômes décrits par le client	X	X
	Émettre des hypothèses sur le dysfonctionnement en prenant en compte les contraintes liées aux conditions de fonctionnement	X	
	Mettre en sécurité le véhicule et/ou ses systèmes	X	
	Sélectionner les contrôles, les mesures, les essais à réaliser	X	
	Mesurer, contrôler les caractéristiques mécaniques, hydrauliques, pneumatiques et électriques	X	
	Réaliser un essai à l'atelier, participer à un essai en situation	X	X
	Mettre en œuvre un matériel d'aide au diagnostic	X	
	Interpréter les résultats et identifier l'élément défectueux	X	X
	Apprécier si l'origine du dysfonctionnement a pu entraîner des conséquences sur d'autres composants	X	X
Déduire l'intervention à réaliser	X	X	
<b>3 – ASSURER LA MAINTENANCE</b>	Appliquer la procédure de maintenance préconisée	X	
	Déposer, reposer les organes, les éléments du système concerné	X	
	Démonter, remonter les organes, les éléments du système concerné	X	
	Remettre en conformité les organes, les éléments conformément aux procédures constructeur	X	
	Contrôler les performances du véhicule	X	X
	Mettre en conformité le véhicule avec les normes et préconisations du constructeur	X	
	Maintenir en état le poste de travail et respecter les conditions d'hygiène et de sécurité requises, appliquer les règles de tri sélectif des déchets	X	
	Se tenir informé des évolutions techniques	X	
Appliquer l'autocontrôle à son activité	X		
<b>4 – RESTITUER LE VÉHICULE</b>	Rendre compte de l'intervention réalisée	X	
	Fournir les éléments nécessaires à la facturation	X	
	Informé le client d'éventuelles interventions à prévoir	X	

**A = AUTONOMIE :** Le titulaire de cette mention complémentaire est capable de réaliser ces tâches en autonomie.

**P = PARTICIPATION :** Le titulaire de cette mention complémentaire participe aux tâches correspondantes.

L'exercice en « participation » d'une tâche indique que le diplômé débutant doit être accompagné pour l'exercer. Cela constituera pour l'intéressé un axe de progrès.

Les supports utilisés doivent être de technologie actuelle et en relation avec la dominante choisie.

<b>1. ACCUEILLIR LE CLIENT</b>		
<b>TÂCHES</b>	<b>A</b>	<b>P</b>
Recueillir les informations du client et compléter le contrat de réparation	<b>X</b>	<b>X</b>
Collecter et analyser les données nécessaires à l'intervention	<b>X</b>	
Apporter un conseil technique au client	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>		
<b>Données et informations disponibles</b>		
Les clients, les partenaires de l'entreprise		
Les procédures qualité de l'entreprise		
La documentation technique et commerciale du constructeur, de l'équipementier et de l'entreprise		
L'historique du véhicule		
L'arbre de diagnostic		
<b>Moyens</b>		
Les supports et les outils de communication de l'entreprise (support papier, informatique, télématique, téléphone)		
<b>Matière d'œuvre</b>		
Les informations du client ou de l'utilisateur		
Les relations avec les partenaires		
Le véhicule		
Les éléments ou les organes constitutifs des systèmes et sous-systèmes		
<b>Connaissances</b>		
Les règles de la communication orale et écrite		
Les outils de la communication		
Les démarches et les outils de diagnostic		
Le vocabulaire technique adapté		
<b>Lieu/situation</b>		
À l'atelier lors de l'intervention		
<b>Liaisons fonctionnelles</b> (relations, communications)		
Le client, l'utilisateur et le véhicule en cause		
Le personnel de l'atelier, du magasin, la hiérarchie de l'entreprise		
Le constructeur, l'équipementier...		
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'accueil est courtois</li> <li>● Le questionnement du client est adapté, les termes techniques utilisés sont appropriés, le message est clair</li> <li>● Le contrat de réparation est correctement renseigné,</li> <li>● Le dysfonctionnement est correctement retranscrit ou reformulé</li> <li>● Les données nécessaires à l'intervention sont toutes collectées et leur valeur est exacte</li> <li>● Le conseil technique proposé est clair et adapté</li> <li>● L'utilisation des différents supports de communication est maîtrisée</li> </ul>		

<b>2. CONTRÔLER-DIAGNOSTIQUER</b>		
<b>TÂCHES</b>	<b>A</b>	<b>P</b>
Vérifier les symptômes décrits par le client	<b>X</b>	<b>X</b>
Émettre des hypothèses sur le dysfonctionnement en prenant en compte les contraintes liées aux conditions de fonctionnement	<b>X</b>	
Mettre en sécurité le véhicule et/ou ses systèmes	<b>X</b>	
Sélectionner les contrôles, les mesures, les essais à réaliser	<b>X</b>	
Mesurer, contrôler les caractéristiques mécaniques, hydrauliques, pneumatiques et électriques	<b>X</b>	
Réaliser un essai à l'atelier, participer à un essai en situation	<b>X</b>	<b>X</b>
Mettre en œuvre un matériel d'aide au diagnostic	<b>X</b>	
Interpréter les résultats et identifier l'élément défectueux	<b>X</b>	<b>X</b>
Apprécier si l'origine du dysfonctionnement a pu entraîner des conséquences sur d'autres composants	<b>X</b>	<b>X</b>
Déduire l'intervention à réaliser	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>		
<b>Données et informations disponibles</b>		
<p>Les informations du client et/ou de l'utilisateur et le contrat de réparation            La documentation du constructeur (caractéristiques, méthodes)            Les informations sur les processus de mesure et les conditions à respecter            L'arbre de diagnostic</p>		
<b>Moyens</b>		
<p>L'outillage adapté            L'appareillage de mesure et de contrôle, les dispositifs d'aide au diagnostic</p>		
<b>Matière d'œuvre</b>		
<p>Le véhicule, les systèmes, les organes déposés</p>		
<b>Connaissances</b>		
<p>Les fonctions à assurer            Les caractéristiques fonctionnelles            Le fonctionnement des systèmes            L'organisation des systèmes (structure et liaisons)            Les méthodes et les outillages de contrôles et d'essais            Les démarches et les outils de diagnostic            Les lois, les principes, les grandeurs en cause            Les règles d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité, de protection de l'environnement            Les procédures qualité de l'entreprise</p>		
<b>Lieu/situation</b>		
<p>À l'atelier</p>		
<b>Liaisons fonctionnelles</b> (relations, communications)		
<p>Le client, l'utilisateur            Le personnel de l'atelier, du magasin, la hiérarchie de l'entreprise            Le constructeur, l'équipementier</p>		
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le symptôme annoncé est validé</li> <li>● La mesure est réalisée avec la précision requise et suivant le protocole constructeur</li> <li>● La mise en sécurité du véhicule est conforme aux préconisations</li> <li>● Les écarts sont analysés</li> <li>● L'origine du dysfonctionnement est identifiée ainsi que le ou les élément(s) incriminé(s)</li> <li>● La proposition de solution de remise en état est justifiée, les éléments nécessaires à l'intervention sont identifiés</li> <li>● Le compte rendu des essais est conforme</li> <li>● Les règles d'hygiène et de sécurité, et l'environnement sont respectés</li> <li>● L'intégrité du véhicule et de l'outillage est conservée, le poste de travail est maintenu en état</li> </ul>		

### 3. ASSURER LA MAINTENANCE

TÂCHES	A	P
Appliquer la procédure de maintenance préconisée	X	
Déposer, reposer les organes, les éléments du système concerné	X	
Démonter, remonter les organes, les éléments du système concerné	X	
Remettre en conformité les organes, les éléments conformément aux procédures constructeur	X	
Contrôler les performances du véhicule	X	X
Mettre en conformité le véhicule avec les normes et préconisations du constructeur	X	
Maintenir en état le poste de travail et respecter les conditions d'hygiène et de sécurité requises, appliquer les règles de tri sélectif des déchets	X	
Se tenir informé des évolutions techniques	X	
Appliquer l'autocontrôle à son activité	X	
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>		
<b>Données et informations disponibles</b>		
Le diagnostic est réalisé		
La procédure d'intervention du constructeur, de l'équipementier		
La documentation constructeur en cours, un barème de temps adapté		
<b>Moyens</b>		
L'outillage adapté		
Le matériel de mesure, contrôle, réinitialisation et paramétrage adapté		
Les dispositifs de récupération et de recyclage des déchets		
<b>Matière d'œuvre</b>		
Le véhicule, les organes		
Les pièces et éléments à remplacer		
<b>Connaissances</b>		
Les fonctions à assurer et les caractéristiques fonctionnelles		
Le fonctionnement des systèmes et des composants		
L'organisation des systèmes (structure et liaisons)		
Les technologies développées (mécanique, hydraulique, pneumatique, électrique, électronique, informatiques)		
Les méthodes et les outillages de réparation et d'entretien		
La démarche qualité de l'entreprise		
Les règles d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité, de protection de l'environnement		
<b>Lieu/situation</b>		
À l'atelier		
<b>Liaisons fonctionnelles</b> (relations, communications)		
Le personnel de l'atelier, du magasin, la hiérarchie de l'entreprise		
Le constructeur, l'équipementier		
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le bon de sortie de pièces est finalisé</li> <li>● Le système, les éléments sont remis en conformité sans détérioration</li> <li>● Les procédures et préconisations du constructeur sont respectées</li> <li>● L'intervention est réalisée en conformité avec les règles d'hygiène et de sécurité</li> <li>● Les temps impartis sont respectés</li> <li>● La propreté du véhicule, de l'équipement, du poste de travail est assurée</li> <li>● Les réglages et performances du véhicule sont conformes aux normes du constructeur et/ou à la réglementation en vigueur</li> <li>● L'autocontrôle est réalisé systématiquement ; chaque étape est validée</li> <li>● Les règles de traitement des déchets sont respectées</li> <li>● Les anomalies constatées sont signalées</li> </ul>		

<b>4. RESTITUER LE VÉHICULE</b>		
<b>TÂCHES</b>	<b>A</b>	<b>P</b>
Rendre compte de l'intervention réalisée	<b>X</b>	
Fournir les éléments nécessaires à la facturation	<b>X</b>	
Informers le client d'éventuelles interventions à prévoir	<b>X</b>	
<b>CONDITIONS D'EXERCICE</b>		
<b>Données et informations disponibles</b>		
La documentation du constructeur		
Les documents de suivi de maintenance		
Le contrat de réparation		
<b>Moyens</b>		
Les supports et les outils de communication de l'entreprise (support papier, informatique, télématique, téléphone)		
Les relations avec les partenaires		
<b>Matière d'œuvre</b>		
Les éléments ou les organes remplacés		
La fiche d'autocontrôle (check-list)		
Les règles de communication		
<b>Connaissances</b>		
Les notions de facturation,		
Les notions juridiques et du consumérisme appliquées à la maintenance		
Les méthodes et les outillages de réglage et de mise en conformité		
La démarche qualité de l'entreprise		
<b>Lieu/situation</b>		
À l'atelier, lors d'une intervention		
En participation pour les essais		
<b>Liaisons fonctionnelles</b> (relations, communications)		
Le client, l'utilisateur du véhicule en cause		
Le personnel de l'atelier, du magasin, la hiérarchie de l'entreprise		
Le constructeur, l'équipementier		
<b>RÉSULTATS ATTENDUS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le compte rendu est conforme à l'intervention</li> <li>● Les symptômes décrits par le client sont traités</li> <li>● Les interventions à prévoir sont signalées au client</li> <li>● Tous les éléments nécessaires à la facturation sont indiqués</li> <li>● Les règles de communication sont appliquées</li> <li>● La conformité et la propreté du véhicule sont assurées</li> <li>● Aucune détérioration n'est constatée</li> </ul>		

# RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

## ESPRIT ET STRUCTURE DU RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

On trouvera un premier tableau qui met en relation les capacités, notées C(n), et les compétences, notées Cn(m), n étant un indice de capacité et m un indice de compétence. Les capacités indiquées sont génériques, alors que les compétences professionnelles sont propres à l'exercice des activités liées à la maintenance des systèmes embarqués dans l'automobile.

### CE RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION EST L'INVENTAIRE DES COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

L'acquisition des compétences professionnelles constitue l'objet principal de la formation à dispenser. Chaque compétence est rédigée afin qu'elle soit exercée donc évaluée en phase terminale de formation. Les supports utilisés doivent appartenir à la dominante de la formation suivie. Il faudra se limiter à des interventions de diagnostic en autonomie sans interrelations complexes.

### PONDÉRATION DES ACTIVITÉS

Dans le cadre de l'évaluation certificative (l'examen), la rédaction des compétences ci-après définit les conditions de l'évaluation. La présentation est faite sur trois colonnes :

La première colonne : « savoir faire, être capable de » indique un ou plusieurs savoir-faire en relation avec l'énoncé de la compétence précisée en titre.

La deuxième colonne : « conditions de réalisation » indique les conditions et/ou les moyens nécessaires à la définition de l'activité professionnelle support de l'évaluation terminale.

La troisième colonne : « critères et indicateurs de performance » indique les éléments à prendre en compte lors de l'évaluation terminale. Ces critères constituent les limites de l'exigence des compétences

#### C.1. Communiquer, s'informer

- C.1.1. Communiquer avec le client
- C.1.2. Se documenter
- C.1.3. Rendre compte, fournir les éléments nécessaires à la facturation
- C.1.4. Informer, conseiller techniquement

#### C.2. Diagnostiquer

- C.2.1. Sélectionner une procédure de diagnostic
- C.2.2. Mettre en œuvre la procédure de diagnostic
- C.2.3. Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie et/ou l'élément défaillant
- C.2.4. Vérifier si l'état constaté a pu entraîner d'autres incidents
- C.2.5. Proposer une intervention

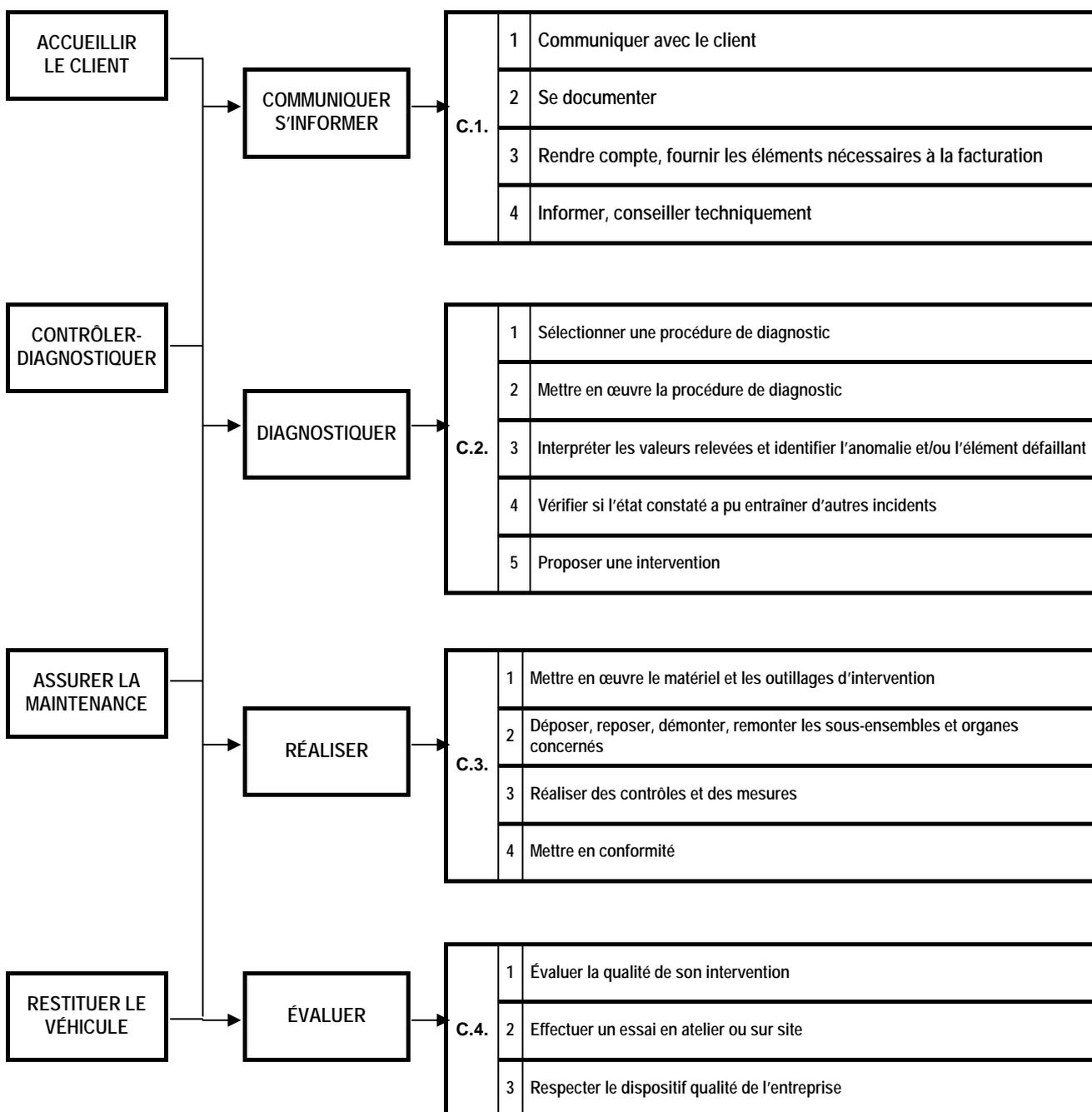
#### C.3. Réaliser

- C.3.1. Mettre en œuvre le matériel et les outillages d'intervention
- C.3.2. Déposer, reposer, démonter, remonter les sous-ensembles et organes concernés
- C.3.3. Réaliser des contrôles et des mesures
- C.3.4. Mettre en conformité

#### C.4. Évaluer

- C.4.1. Évaluer la qualité de son intervention
- C.4.2. Effectuer un essai en atelier ou sur site
- C.4.3. Respecter le dispositif qualité de l'entreprise

RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES	RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION
<p><b>CHAMP D'INTERVENTION</b>            Dans les entreprises de maintenance, de location, de vente, de transport qui relèvent de l'automobile et des motocycles</p>	<p><b>COMPÉTENCE GLOBALE</b>            Le titulaire de la mention complémentaire <i>Maintenance des systèmes automobiles embarqués</i> doit être capable d'assurer des interventions de diagnostic instrumenté et de maintenance sur des véhicules de technologie actuelle en respectant les procédures préconisées. Il doit intégrer les aspects liés à l'accueil, la qualité, la prévention des risques professionnels et la protection de l'environnement.</p>
ACTIVITÉS	CAPACITÉS COMPÉTENCES



## C.1. COMMUNIQUER-S'INFORMER

<b>Savoir faire Être capable de</b>	<b>Conditions de réalisation</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>C.1.1. : Communiquer avec le client</b>		
<p>Écouter le client</p> <p>Questionner le client sur le dysfonctionnement constaté et les conditions d'utilisation du véhicule, du sous-ensemble ou du système</p> <p>Appeler le client ou lui répondre au téléphone</p> <p>Compléter le contrat de réparation en fonction de la demande du client</p>	<p>Le client</p> <p>Le véhicule, le sous-ensemble ou le système objet de l'intervention</p> <p>Les informations techniques disponibles</p> <p>Le fichier client, un annuaire ou un minitel</p> <p>L'outil informatique permettant l'établissement du contrat de réparation</p>	<p>Les informations recueillies et transcrites correspondent à la demande du client</p> <p>Les données et informations techniques recueillies sont suffisantes et de qualité pour permettre d'établir le diagnostic</p> <p>L'entretien est courtoisement mené, il favorise la fidélisation du client</p> <p>Le contrat de réparation est correctement renseigné</p>
<b>C.1.2. : Se documenter</b>		
<p>Réunir les documents et informations techniques nécessaires à l'intervention (diagnostic et maintenance)</p> <p>Appréhender les informations techniques données (vocabulaire, paramètres, grandeurs, unités...)</p> <p>Utiliser un outil de documentation informatisé</p>	<p>Le véhicule, le sous-ensemble ou le système objet de l'intervention</p> <p>Les supports d'information disponibles au sein de l'entreprise : données informatiques ou conventionnelles, les arbres de diagnostic</p> <p>Des ouvrages ou documents technologiques « généralistes »</p> <p>Les personnels de l'entreprise</p>	<p>Toutes les informations techniques nécessaires à la réalisation de l'intervention sont réunies</p> <p>L'intervenant peut traduire ces informations (valeurs de réglage, unités de mesure...)</p> <p>Les supports informationnels sont utilisés rationnellement et avec soin</p>

## C.1. COMMUNIQUER-S'INFORMER

<b>Savoir faire Être capable de</b>	<b>Conditions de réalisation</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>C.1.3. : Rendre compte, fournir les éléments nécessaires à la facturation</b>		
<p>Relater au client ou à l'encadrement les opérations réalisées sur le véhicule, les éléments remplacés, les résultats des mesures et essais...</p> <p>Décrire au personnel d'encadrement les problèmes rencontrés, les opérations effectuées, les incidents nouveaux...</p> <p>Renseigner les formulaires d'intervention</p> <p>Communiquer la référence, le nombre de(s) pièce(s) remplacée(s), le temps passé</p>	<p>Le véhicule, le sous-ensemble ou le système objet de l'intervention, y compris les pièces remplacées.</p> <p>Le client qui s'informe</p> <p>Le personnel d'encadrement</p> <p>Une éventuelle difficulté ou anomalie lors du diagnostic ou de l'intervention</p> <p>Les supports d'information et de communication utilisés dans l'entreprise</p> <p>Les documents de suivi du véhicule</p> <p>Le contrat de réparation.</p> <p>Le magasin de pièces de rechange</p> <p>La procédure qualité de l'entreprise</p>	<p>L'explication orale est cohérente, tous les termes utilisés sont compréhensibles</p> <p>Le résultat des essais effectués est fourni. Il est correctement commenté</p> <p>Le vocabulaire technique utilisé est adapté, le problème est bien cerné</p> <p>Le formulaire d'intervention est renseigné sans omission ni erreur, les références fournies sont exactes</p> <p>Les anomalies et réserves sont signalées (sécurité, norme de pollution...)</p> <p>Les documents de suivi de maintenance du véhicule sont complétés</p>
<b>C.1.4. : Informer, conseiller techniquement</b>		
<p>Proposer le service ou l'équipement correspondant au besoin exprimé par le client</p> <p>Informé le client ou la hiérarchie de la nécessité d'une intervention corrective ou préventive</p> <p>Informé le client sur les procédures d'utilisation du produit ou de l'équipement</p>	<p>Un besoin d'équipement exprimé par le client</p> <p>La documentation correspondant à ce service</p> <p>Une opération de maintenance à réaliser</p> <p>La documentation technique correspondante</p> <p>Le personnel d'encadrement, le client</p>	<p>Le service ou l'équipement proposé répond à l'attente du client</p> <p>Les informations techniques justifient l'intervention</p> <p>Les informations transmises permettent une utilisation rationnelle de l'équipement ou du produit</p>

## C.2. DIAGNOSTIQUER

<b>Savoir faire Être capable de</b>	<b>Conditions de réalisation</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>C.2.1. : Sélectionner une procédure de diagnostic</b>		
<p>Valider les symptômes énoncés par le client</p> <p>Identifier les fonctions non réalisées</p> <p>Formuler des hypothèses de pannes</p> <p>Choisir le processus de contrôle adapté</p> <p>Sélectionner les équipements et outillages à mettre en œuvre</p>	<p>Le véhicule, le sous-ensemble ou le système objet de l'intervention</p> <p>Les informations techniques sélectionnées et recueillies auprès du client</p> <p>Les informations techniques nécessaires au diagnostic</p> <p>Outils d'aide au diagnostic</p> <p>Les outillages à disposition</p> <p>Les différents appareils requis et leur notice d'utilisation</p>	<p>Les symptômes énoncés par le client sont validés</p> <p>Les éléments probablement en cause sont distingués selon des critères logiques ou en fonction d'historique de pannes</p> <p>Les contraintes liées au contexte d'utilisation sont identifiées</p> <p>Les procédures ou processus retenus sont appropriés et conformes à (aux) l'hypothèse(s) et aux moyens disponibles</p> <p>Les moyens sélectionnés sont conformes aux tests définis dans la démarche de diagnostic du constructeur ou de l'équipementier</p>

## C.2. DIAGNOSTIQUER

Savoir faire Être capable de	Conditions de réalisation	Critères et indicateurs de performances
<b>C2.2. : Mettre en œuvre la procédure de diagnostic</b>		
<p>Appliquer la démarche définie en respectant la sécurité des biens et des personnes</p> <p>Contrôler l'aspect des éléments</p> <p>Mesurer des dimensions et contrôler des défauts géométriques</p> <p>Mesurer des grandeurs électriques, hydrauliques ou pneumatiques (pression, débit...)</p> <p>Utiliser un outil de diagnostic informatisé</p> <p>Réaliser un essai à l'atelier sur véhicule statique (<i>en autonomie</i>)</p> <p>Réaliser <i>en participation</i> un essai sur le véhicule en mouvement</p>	<p>Le véhicule, le sous-ensemble ou le système objet de l'intervention</p> <p>Des organes déposés et démontés en vue de leur remise en conformité</p> <p>Les moyens d'investigation définis précédemment</p> <p>La documentation technique des outillages et des moyens de diagnostic</p> <p>Les règles et moyens de prévention des risques professionnels</p> <p>Les valeurs de référence</p>	<p>L'utilisation des moyens (appareils de mesure dimensionnels, électriques, informatisés, contrôles visuels...) est effectuée en toute sécurité</p> <p>La procédure de contrôle prévue est respectée</p> <p>Les résultats relevés sont exprimés dans l'unité et l'ordre de grandeur de la valeur attendue</p> <p>L'essai est préparé et réalisé conformément aux prescriptions</p> <p>La sécurité est respectée durant toute la procédure</p> <p>Les systèmes à risques liés à l'intervention sont mis en sécurité</p> <p>Aucune détérioration n'est constatée</p>
<b>C2.3. : Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie ou l'élément défaillant</b>		
<p>Comparer les valeurs mesurées aux valeurs de référence</p> <p>Participer à l'interprétation des relevés lors d'un diagnostic complexe</p> <p>Identifier le ou les composants défectueux</p> <p>Préciser la cause de la défaillance</p>	<p>Les valeurs des contrôles et des mesures effectués</p> <p>Les valeurs de référence</p> <p>Le système d'aide au diagnostic</p>	<p>La comparaison des valeurs est effectuée sans erreur</p> <p>Les écarts constatés sont justifiés</p> <p>L'anomalie est décelée sans ambiguïté</p> <p>La cause de la défaillance est identifiée</p>

## C.2. DIAGNOSTIQUER

<b>Savoir faire Être capable de</b>	<b>Conditions de réalisation</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>C.2.4. : Vérifier si l'état constaté a pu entraîner d'autres incidents</b>		
Effectuer un contrôle des organes en relation avec le défaut identifié	La zone concernée doit être identifiée	Les fonctions ou organes liés sont cités
Lister, s'il y a lieu, les incidents sur les fonctions liées	Les prescriptions d'intervention ou de modification du constructeur ou de l'équipementier	Les contrôles ou tests sont pertinents  Les incidents liés sont identifiés
<b>C.2.5. : Proposer une intervention</b>		
Définir une intervention : échange, maintenance, paramétrage, configuration	Les organes défectueux sont identifiés	La ou les propositions sont pertinentes
Recenser la réglementation liée à l'intervention	Les critères économiques et techniques sont connus	Les éléments à remplacer sont listés sans erreur ni omission
Identifier les éléments à remplacer	Les prescriptions d'intervention ou de modification du constructeur ou de l'équipementier	

### C.3. RÉALISER

<b>Savoir faire Être capable de</b>	<b>Conditions de réalisation</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>C.3.1. : Mettre en œuvre le matériel et les outillages d'intervention</b>		
<p>Choisir et appliquer la procédure d'intervention</p> <p>Organiser son poste de travail</p> <p>Prévenir les risques professionnels potentiels</p> <p>Appliquer les conditions d'ergonomie, d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement</p>	<p>L'atelier de maintenance</p> <p>Le contrat de réparation</p> <p>La documentation du véhicule, du système, de l'organe à remettre en état</p> <p>L'outillage, les stations de diagnostic et/ou de réglage, les bancs d'essais, etc., avec leur documentation</p>	<p>La procédure d'intervention prévue est respectée</p> <p>Les outillages et matériels utilisés et leur implantation permettent de réaliser rationnellement toute l'intervention</p> <p>Les règles d'ergonomie, d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont toutes respectées</p> <p>Aucune détérioration n'est constatée</p>
<b>C.3.2. : Déposer, reposer, démonter<sup>1</sup>, remonter les sous-ensembles et organes concernés</b>		
<p>Recenser, repérer les liaisons du sous-ensemble avec l'extérieur : (liaisons mécaniques, électriques, électroniques, pneumatiques et hydrauliques...)</p> <p>Déposer et reposer ces liaisons. Isoler éventuellement les circuits</p> <p>Manutentionner le sous-ensemble ou le véhicule</p> <p>Vidanger les différents fluides, rétablir les niveaux, purger si besoin</p> <p>Appliquer les conditions d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité</p> <p>Appliquer les règles de récupération des fluides et de tri sélectif des déchets</p>	<p>Le contrat de réparation</p> <p>Le véhicule, un système ou un sous-système</p> <p>La procédure d'intervention à réaliser</p> <p>Le sous-ensemble à déposer</p> <p>La documentation d'atelier</p> <p>L'outillage usuel et spécifique</p> <p>Les procédures et équipements permettant le respect des règles d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité</p>	<p>La procédure prévue par le constructeur ou l'équipementier est respectée</p> <p>Les connexions sont déposées et reposées sans détérioration</p> <p>Les serrages, étanchéités, niveaux, purges sont vérifiés et conformes</p> <p>Les contrôles et essais intermédiaires confirment le bon fonctionnement</p> <p>Les règles d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité sont toutes respectées</p> <p>Les fluides et déchets sont récupérés et classés en conformité avec la réglementation</p> <p>Le poste de travail, le véhicule et les outils sont rangés et nettoyés</p> <p>Aucune détérioration n'est constatée</p>

<sup>1</sup> Principalement pour les dominantes Véhicules industriels et motocycles.

### C.3. RÉALISER

Savoir faire Être capable de	Conditions de réalisation	Critères et indicateurs de performances
<b>C.3.3. : Réaliser des contrôles et des mesures</b>		
L'évaluation de cette compétence s'effectue lors du diagnostic et lors des opérations de maintenance. Les mesures peuvent être : électriques, hydrauliques, pneumatiques, dimensionnelles, géométriques.		
<b>C.3.4. : Mettre en conformité</b>		
Configurer, paramétrer les différents systèmes  Identifier les points ou éléments de réglage  Agir sur ces éléments en connaissance de cause  S'assurer de la fiabilité du réglage  Appliquer les conditions d'ergonomie, d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement	Le contrat de réparation  Le véhicule, le sous-ensemble ou le système objet de l'intervention  Les valeurs de réglage constructeur ou normalisées  Les appareils ou outils de réglage et de contrôle actuels  Les procédures et équipements permettant le respect des règles d'ergonomie, d'hygiène et de sécurité	Les configurations et paramétrages sont conformes  Tous les réglages sont conformes  Il n'y a aucune erreur ou détérioration constatée  Les règles d'ergonomie, d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont toutes respectées durant toute la procédure

## C.4. ÉVALUER

<b>Savoir faire Être capable de :</b>	<b>Conditions de réalisation</b>	<b>Critères et indicateurs de performances</b>
<b>C.4.1. : Évaluer la qualité de son intervention</b>		
<p>Contrôler la conformité de l'intervention</p> <p>Comparer son action aux exigences de qualité définies par l'entreprise</p> <p>Signaler des défauts constatés</p> <p>Respecter le temps alloué</p> <p>Effectuer un autocontrôle après chaque opération décisive et en rendre compte oralement</p>	<p>Le contrat de réparation</p> <p>Le véhicule ou un sous-ensemble</p> <p>La documentation technique avec les temps constructeur</p> <p>Le plan de qualité de l'entreprise et du constructeur</p> <p>Les tableaux de bord et de suivi</p> <p>Le plan d'action de l'entreprise</p>	<p>Le temps alloué à chaque intervention est correctement respecté</p> <p>La non-qualité est signalée ainsi que les défauts périphériques</p> <p>L'intervention n'appelle aucune remarque sur le plan de l'ergonomie, de la sécurité et de l'hygiène</p> <p>Les normes liées à l'intervention sont respectées</p> <p>L'autocontrôle est réalisé à chaque étape de la procédure et il est justifié</p> <p>Tous les défauts constatés ont été signalés ou supprimés avant livraison du véhicule</p>
<b>C.4.2. : Effectuer un essai en atelier ou sur site</b>		
<p>Préparer un essai</p> <p>Sélectionner les tests permettant la validation de l'intervention</p> <p>Réaliser un essai à l'atelier en autonomie (véhicule statique)</p> <p>Réaliser, en participation, un essai sur site s'il y a lieu (véhicule en mouvement)</p> <p>Réaliser un compte rendu de l'essai</p>	<p>Un véhicule ou un sous-ensemble réparé</p> <p>L'atelier de maintenance</p> <p>La documentation technique</p> <p>Le personnel d'encadrement</p>	<p>La préparation à l'essai est effectuée sans oubli</p> <p>Les tests choisis permettent la validation de l'intervention</p> <p>La réglementation et la sécurité sont respectées</p> <p>La qualité de l'intervention est validée</p> <p>Un compte rendu cohérent est réalisé oralement au responsable technique</p>
<b>C.4.3. : Respecter le dispositif qualité de l'entreprise</b>		
<p>S'intégrer et participer au groupe qualité</p> <p>Respecter les procédures qualité à toutes les étapes</p> <p>Proposer des améliorations du poste de travail</p>	<p>La démarche qualité de l'entreprise</p> <p>Le dispositif d'animation du plan qualité</p>	<p>L'intégration et la communication au sein du groupe qualité sont effectives</p> <p>Des propositions d'amélioration du poste de travail sont formulées</p> <p>Les procédures qualité sont toutes appliquées</p>

**TABLEAU DES RELATIONS CAPACITÉS ET SAVOIRS (C/S)**

CAPACITÉS et Compétences		SAVOIRS ASSOCIÉS															
		S 11	S 12	S 21	S 22	S 31	S 32	S 33	S 34	S 35	S 41	S 42	S 43	S 44			
		Analyse fonctionnelle et structurelle															
		Représentation d'un élément/analyse															
		Production et utilisation des énergies															
		Technologie des systèmes automatiques															
		Motorisation															
		Transmission															
		Liaison au sol															
		Freinage et assistances															
		Confort – aide à la conduite - sécurité															
		Communication – service au client															
		Gestion															
		Qualité															
		Prévention des risques professionnels															
<b>COMMUNIQUER-S'INFORMER</b>																	
<b>C.1.</b>	C.1.1.	Communiquer avec le client			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	C.1.2.	Se documenter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	C.1.3.	Rendre compte, fournir les éléments nécessaires à la facturation			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	C.1.4.	Informar, conseiller techniquement.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>C.2. DIAGNOSTIQUER</b>																	
	C.2.1.	Sélectionner une procédure de diagnostic			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	C.2.2.	Mettre en œuvre la procédure de diagnostic			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	C.2.3.	Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie et/ou l'élément défaillant			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	C.2.4.	Vérifier si l'état constaté a pu entraîner d'autres incidents	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	C.2.5.	Proposer une intervention		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>C.3. RÉALISER</b>																	
<b>C.3.</b>	C.3.1.	Mettre en œuvre le matériel et les outillages d'intervention	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	C.3.2.	Déposer, reposer, démonter, remonter les sous-ensembles et organes concernés	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	C.3.3.	Réaliser des contrôles et des mesures	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	C.3.4.	Mettre en conformité	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
<b>C.4. ÉVALUER</b>																	
<b>C.4.</b>	C.4.1.	Évaluer la qualité de son intervention			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	C.4.2.	Effectuer un essai en atelier ou sur site			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
	C.4.3.	Respecter le dispositif qualité de l'entreprise	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		

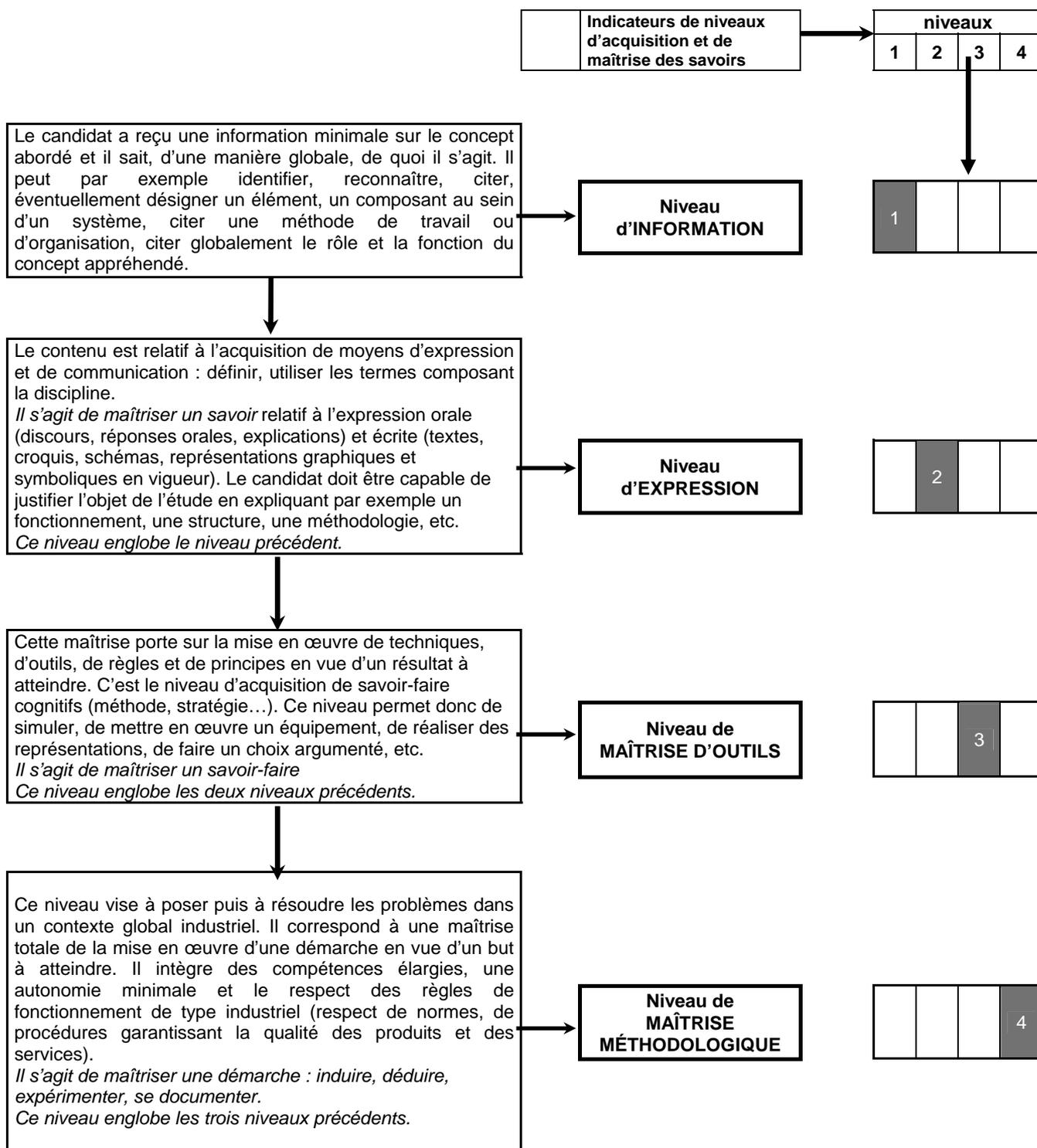
## SAVOIRS ASSOCIÉS

Les savoirs associés que doit maîtriser le titulaire de cette mention complémentaire sont regroupés en quatre chapitres repérés de S.1. à S.4. Les savoirs S.2. et S.3. sont liés aux systèmes et dispositifs embarqués dans les véhicules actuels. Ils viennent compléter les savoirs associés définis par les référentiels du BEP Maintenance des véhicules et matériels et du CAP Maintenance des véhicules automobiles.

<b>S.1.</b>	<b>ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE</b>	<p>S.1.1. Analyse fonctionnelle et structurelle</p> <p>S.1.2. Représentation d'un élément en phase d'analyse</p>
<b>S.2.</b>	<b>GESTION DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS</b>	<p>S.2.1. Production et utilisation des énergies</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Énergie électrique</li> <li>2. Énergie hydraulique</li> <li>3. Énergie pneumatique</li> </ol> <p>S.2.2. Technologie des systèmes automatiques</p>
<b>S.3.</b>	<b>FONCTIONS TECHNIQUES</b>	<p>S.3.1. Motorisation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transformation d'énergie</li> <li>2. Combustion</li> </ol> <p>S.3.2. Transmission</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adaptation couple et vitesse</li> </ol> <p>S.3.3. Liaison au sol</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sécurité – tenue de route</li> </ol> <p>S.3.4. Freinage</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Freinage et assistances</li> </ol> <p>S.3.5. Confort, sécurité</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aide à la conduite</li> <li>2. Confort-sécurité</li> </ol>
<b>S.4.</b>	<b>FONCTIONS DE L'ACTIVITÉ DE SERVICE</b>	<p>S.4.1. Communication, service au client</p> <p>S.4.2. Gestion</p> <p>S.4. 3. Qualité</p> <p>S.4. 4. Prévention des risques professionnels</p>

## Spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs

La prise en compte de niveaux de maîtrise des savoirs est donc un élément déterminant pour l'évaluation (et la construction de la formation).



## S.1. ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE

### BUTS

Les connaissances du domaine de l'analyse fonctionnelle et structurelle ont pour but, dans une **approche de maintenance**, en s'appuyant sur des capacités méthodologiques et des connaissances acquises de permettre au candidat :

- de comprendre les différents langages du technicien (dessins, schémas, graphes...) et de choisir celui qui est le mieux adapté à la problématique,
- de comprendre l'organisation fonctionnelle et structurelle des différents éléments des systèmes ou sous-systèmes rencontrés,
- d'identifier les principales solutions techniques actuelles utilisées.

En conséquence, le candidat doit maîtriser pour chacun des systèmes, des sous-systèmes et des composants les savoirs relatifs :

- au fonctionnement du système et de ses composants,
- aux organisations fonctionnelles,
- aux structures matérielles qui permettent de réaliser les fonctions.

### MÉTHODOLOGIE

L'acquisition des connaissances technologiques, le développement des capacités de décodage et de modélisation, se font au travers d'études approfondies de mécanismes représentatifs des dominantes professionnelles.

Pour chaque système étudié, un dossier technique et pédagogique est constitué. Des ensembles et sous-ensembles, didactisés ou non, sont utilisés pour proposer à l'élève des situations d'apprentissage concrètes dans le cadre de démarches pédagogiques à caractère inductif.

Les situations d'apprentissage prévoient prioritairement le développement des compétences **d'exploitation de documents techniques constructeurs et équipementiers** au travers d'activités sur des produits réels associés à divers modèles (modèles de représentation, modèles fonctionnels). L'utilisation des outils informatiques de représentation, de simulation (modeleurs 3D) est intégrée aux situations d'apprentissage.

Les activités de travaux pratiques devront être centrées dans chaque cycle de travaux pratiques (TP) autour de thèmes identifiés et représentatifs des technologies mises en œuvre dans la filière.

Afin que l'enseignement dispensé n'apparaisse pas comme une suite d'étude de cas, des leçons de synthèse mettent périodiquement en évidence :

- la transférabilité des démarches proposées,
- les règles de structuration des modèles utilisés,
- les domaines d'applications des solutions technologiques étudiées.

Cet enseignement doit être assuré en liaison étroite avec le domaine de la maintenance.

### RÉSULTATS ATTENDUS

#### Analyse

Analyse d'un ensemble ou d'un sous-ensemble

Identification de la frontière, l'environnement, la fonction globale du système étudié.

Identification des données et des relations liant les paramètres d'entrée et de sortie des systèmes ou s/systèmes.

Explicitation d'un fonctionnement.

Identification, classification des différentes fonctions (de service, d'usage, d'estime, fonction principale).

Analyse d'un élément d'un ensemble

Identifier les surfaces, volumes, et spécifications participant à une fonction technique donnée.

#### Traitement

Recherche d'une information technique ou d'un composant dans une base de données (catalogue, ouvrage de référence, réseau).

Mise en œuvre d'une procédure de recherche documentaire sur réseau (Internet, Intranet) et la minimiser (syntaxe, mots-clés).

#### Production

Réalisation d'éléments de croquis ou schémas simples permettant la compréhension des solutions techniques mises en œuvre.

Extraction d'une mise en plan 2D d'un sous-ensemble en exploitant l'outil informatique à partir d'un modèle existant.

Exploitation d'une nomenclature.

### S.1.1. Analyse fonctionnelle et structurelle

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
<b>S.1.1.1. Notion de système</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modélisation d'un système</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement et frontière d'un système</li> <li>• Notion de flux (matière, énergie, information)</li> <li>• Entrée / sortie d'un système</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système en relation avec le champ professionnel de la maintenance des véhicules			
<b>S.1.1.2. Analyse d'un système ou d'un sous système</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identification des fonctions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctions techniques et de service.</li> <li>• Typologie des fonctions techniques (assemblage, guidage, étanchéité...)</li> </ul> </li> </ul>	Se limiter à deux fonctions principales			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripteurs fonctionnels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de descripteurs simples (diagramme des interacteurs, schéma bloc, algorithme...)</li> </ul> </li> </ul>	À partir de documents constructeurs ou équipementiers			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modèles d'analyse du fonctionnement d'un système</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle cinématique : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Caractérisation des liaisons (dénomination et symbolisation)</li> <li>– Schéma cinématique</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un schéma fourni en se limitant à la lecture et l'exploitation			
<b>S.1.1.3. Analyse d'un élément</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analyse des surfaces fonctionnelles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relation d'une pièce au système - graphe de liaison</li> <li>• Surfaces influentes d'une pièce pour une ou des fonctions techniques</li> <li>• Spécifications fonctionnelles</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ professionnel de la maintenance des véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lecture des spécifications géométriques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécifications dimensionnelles</li> </ul> </li> </ul>	Jeux, ajustements, indications diverses			
<b>S.1.1.4. Les solutions constructives associées aux liaisons</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les liaisons mécaniques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractérisation de la liaison</li> <li>• Caractère particulier d'une liaison mécanique : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Complète, partielle</li> <li>– Élastique, rigide</li> <li>– Permanente, démontable</li> <li>– Indirecte, directe</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Schémas, mouvements relatifs possibles à partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Solutions constructives pour une liaison encastrement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemblages par éléments filetés (visserie, boulonnerie...) et éléments standards (ressorts, rondelles...)</li> <li>• Assemblages par élément d'apport (collage, soudage...)</li> <li>• Assemblages par association de formes complexes (cannelures...)</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			

		Niveaux		
Connaissances	Limites de connaissances	1	2	3
<b>S.1.1.4. Les solutions constructives associées aux liaisons (suite)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les guidages</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction à assurer, typologie <ul style="list-style-type: none"> <li>– En rotation</li> <li>– En translation</li> </ul> </li> <li>• Solutions associées au guidage en rotation <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par contact direct</li> <li>– Par interposition d'éléments mécaniques (bague de frottement, roulements, douille...)</li> </ul> </li> <li>• Solutions associées au guidage en translation <ul style="list-style-type: none"> <li>– Par contact direct</li> <li>– Par interposition d'éléments mécaniques (patin de frottement, roulements, rails...)</li> </ul> </li> <li>• Précision d'un guidage, réglage</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
<b>S.1.1.5. Étanchéité</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La protection des liaisons – fonction étanchéité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctions à assurer, typologie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Étanchéité statique</li> <li>– Étanchéité dynamique</li> <li>– Étanchéité directe</li> <li>– Étanchéité indirecte</li> </ul> </li> <li>• Caractérisation des surfaces contribuant à la fonction étanchéité <ul style="list-style-type: none"> <li>– Géométrie (qualitatif et quantitatif)</li> <li>– Positionnement relatif</li> </ul> </li> <li>• Solutions constructives standard associées</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
<b>S.1.1.6. Les constituants des chaînes cinématiques</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Constitution d'une chaîne à commande motorisée</b></li> <li>• <b>Les actionneurs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vérins</li> <li>○ moteurs fluides</li> <li>○ moteurs électriques</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Convertisseurs et variateurs mécaniques et électroniques</b></li> </ul>	À partir d'exemples appartenant aux véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transmetteurs et transformateur de mouvements</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ engrenages</li> <li>○ chaînes et courroies</li> <li>○ vis - écrou</li> <li>○ mécanisme à bielle manivelle</li> <li>○ Transmission homocinétique...</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Constituants de mise en service et d'arrêt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ embrayages</li> <li>○ distributeurs</li> <li>○ freins</li> </ul> </li> <li>• <b>Liaisons entre constituants</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ accouplements</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
<b>S.1.1.7. Relation produit, procédé, matériaux</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La relation aux matériaux</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caractéristiques physiques et mécaniques</li> <li>○ Traitements thermiques et de surface</li> </ul> </li> <li>• <b>La relation aux formes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La géométrie des pièces en fonction du matériau et du procédé de mise en forme</li> </ul> </li> <li>• <b>La relation aux spécifications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tolérances dimensionnelles et géométriques</li> </ul> </li> </ul>	<p>À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules</p> <p>Se limiter aux procédés d'obtention d'une pièce</p>			
<b>S.1.1.8. Relation aux notions de dynamique et d'énergétique</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Étude de cas liés aux principes de base</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se limiter au cas des solides en mouvement uniformément varié de translation ou de rotation autour d'un axe fixe (axe principal d'inertie)</li> </ul> </li> <li>• <b>Étude de cas liés au principe de conservation de l'énergie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Différents types d'énergie,</li> <li>○ Conservation d'énergie dans un mécanisme</li> </ul> </li> </ul>	<p>À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules.</p>			

## S.1.2. Représentation d'un élément en phase d'analyse

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
<b>S.1.2.1 Lecture</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Décodage, identification des surfaces et des volumes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identification et désignation des formes géométriques des surfaces et des volumes constitutifs d'une pièce</li> <li>○ Description des positions relatives des surfaces et des volumes d'une pièce</li> <li>○ Vocabulaire technique associé aux formes (arbre, épaulement, alésage...)</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un modèle 3D ou de produits réels en relation avec le champ professionnel de la maintenance des véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lecture de représentations normalisées</b></li> </ul> <p>Sur une mise en plan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Informations fournies</li> <li>○ Codage des différents traits</li> <li>○ Différentes vues : association d'une même surface dans les vues</li> <li>○ Décodage des cotes et des spécifications géométriques liées aux surfaces</li> </ul> <p>Sur un schéma et à l'aide de la norme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identification de liaisons</li> <li>○ Identification de composants hydrauliques, pneumatiques et électriques</li> </ul>	À partir d'un modèle 3D ou de produits réels en relation avec le champ professionnel de la maintenance des véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lecture de documents techniques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lecture et utilisation de tous types de documents techniques utilisés dans le cadre de la maintenance de véhicules</li> </ul> </li> </ul>	À partir de documents constructeurs ou équipementiers			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Décodage de sous-ensembles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérage des pièces constitutives d'un sous-ensemble</li> <li>○ Description d'une solution constructive</li> </ul> </li> </ul>	À partir d'un modèle 3D fourni et/ou de produits réels			
<b>S.1.2.2 Représentation en phase d'analyse</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Outils de représentation de solutions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Croquis,</li> <li>○ Schéma de principe</li> <li>○ Schéma technologique</li> </ul> </li> </ul>	À main levée			

## S.2. GESTION DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS

### BUTS

Il s'agit de développer et d'approfondir les connaissances et les méthodes nécessaires à l'approche fonctionnelle et structurelle des différents systèmes mettant en œuvre des énergies électriques, pneumatiques ou hydrauliques suivant la dominante du diplôme.

Ces acquis doivent permettre d'exécuter :

- les opérations de mesures et contrôles,
- les opérations de diagnostic instrumenté sur des véhicules et systèmes actuels,
- la maintenance corrective,
- l'installation d'équipements optionnels,
- la mise en œuvre d'une démarche qualité.

### MÉTHODOLOGIE

L'approche proposée est globale et concrète ; elle se fonde sur l'observation, la manipulation et l'expérimentation.

Les supports d'enseignement sont des systèmes installés sur des véhicules de haute technicité et des systèmes didactisés accompagnés de leurs représentations (schémas,...) et des documents connexes (nomenclatures,...) liés à la dominante.

Pour tous les systèmes, la démarche est la suivante :

#### **Phase 1 : sur véhicule et/ou sur système didactisé**

1. dégager la fonction de service,
2. dégager les fonctions principales,
3. identifier la ou les chaînes fonctionnelles,
4. faire apparaître les fonctions d'automatisation :
  - acquisition et traitement de données,
  - commandes de puissance,
  - dialogue homme-système,
  - communication entre systèmes (interrelations).
5. mesurer et/ou visualiser les grandeurs d'entrée et de sortie permettant de valider des fonctions simples.

#### **Phase 2 : sur un véhicule de la dominante, le système de haute technicité est en situation de dysfonctionnement ou de contrôle**

À l'aide des outillages et équipements adaptés :

1. mettre en œuvre les tests ou contrôles préconisés par le constructeur ou l'équipementier,
2. déterminer le dysfonctionnement constaté,
3. identifier les interrelations,
4. rechercher la procédure d'intervention adaptée,
5. indiquer les règles de maintenance et de sécurité à respecter,
6. réaliser l'intervention en relation avec les préconisations,
7. effectuer le paramétrage et les réglages préconisés par le constructeur ou l'équipementier,
8. valider la qualité de son intervention.

### S.2.1.1. Production et utilisation de l'énergie électrique

Connaissances	Limites des connaissances	Niveaux		
		1	2	3
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Démarrage, stockage, charge, signalisation éclairage suivant les solutions technologiques actuelles liées aux véhicules de la dominante			
2. Les fonctions du système, des composants et des liaisons	Base traitée en BEP et CAP			
3. Les phases de fonctionnement	<i>Exploitation en lecture seule</i> de schémas et de graphes constructeur ou équipementier			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Ceux équipant les véhicules de la dominante			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils adaptés préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques liés à la dominante			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

### S.2.1.2. Production et utilisation de l'énergie hydraulique

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Les systèmes hydrauliques de technologie actuelle liés aux véhicules de la dominante			
2. Les fonctions du système, des composants et des liaisons	Base traitée en BEP et CAP (stockage, alimentation, liaisons, distribution, régulation de pression et débit, actionneurs et pompes...)			
3. Les phases de fonctionnement	<b>Exploitation en lecture seule</b> de schémas ou croquis, de graphes et d'abaques constructeurs ou équipementier			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Ceux équipant les véhicules de la dominante			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils adaptés préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques liés à la dominante			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

À développer principalement pour la dominante Véhicules industriels.

### S.2.1.3. Production et utilisation de l'énergie pneumatique

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Les systèmes pneumatiques de technologie actuelle liés aux véhicules de la dominante			
2. Les fonctions du système, des composants et des liaisons	Base traitée en BEP et CAP (stockage, alimentation, liaisons, distribution, régulation de pression et débit, actionneurs, moteurs, compresseurs...)			
3. Les phases de fonctionnement	<i>Exploitation en lecture seule</i> de schémas, de graphes et d'abaques constructeur ou équipementier			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Ceux équipant les véhicules de la dominante			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils adaptés préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques liés à la dominante			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

À développer principalement pour la dominante Véhicules industriels.

## S.2.2. Technologie des systèmes automatiques

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Structure des systèmes automatisés <ul style="list-style-type: none"> <li>Fonction acquisition de données</li> <li>Fonction de traitement</li> </ul>			
2. Les fonctions du système, des composants et des liaisons	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonction de commande de puissance</li> </ul> Gestion électronique et informatique des systèmes (l'ensemble motopropulseur, freinage, sécurité, aide à la conduite...) <ul style="list-style-type: none"> <li>Données principales d'entrée et de sortie</li> <li>Données de contrôles</li> <li>Traitement des signaux</li> </ul>			
3. Les phases de fonctionnement	<b>Exploitation en lecture seule</b> de schémas, de graphes, d'algorithmes, de chronogrammes... Principe de la régulation Stratégie capteur-actionneur Stratégie de secours (mode dégradé)			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Dialogue homme-machine, Communication entre systèmes et composants (filaire, multiplexé...) à partir des véhicules de la dominante			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier Tableau entrée-sortie (schéma synoptique)			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils adaptés préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques liés à la dominante Évolutions dans le traitement de l'information			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

## S.3. FONCTIONS TECHNIQUES

### BUTS

À partir des capacités méthodologiques, des savoirs et savoir-faire acquis lors de la formation, il s'agit :

- de développer les compléments de connaissances et les méthodes nécessaires à une démarche d'analyse fonctionnelle et structurelle des différents systèmes simples embarqués ;
- d'acquérir les savoirs et savoir-faire indispensables à la réalisation d'une opération de maintenance mettant en œuvre des outils de diagnostic modernes ;
- de développer des aptitudes à communiquer, rendre compte dans le cadre de ses activités de maintenance.

### MÉTHODOLOGIE

On choisira des supports de formation adaptés, c'est-à-dire **des véhicules, des systèmes ou des composants réels de haute technicité** ou des supports didactiques ou des outils de simulation favorisant l'observation et l'expérimentation au niveau :

- de l'organisation fonctionnelle, structurelle,
- du fonctionnement des différentes phases ou étapes,
- de la nature et de l'évolution des grandeurs caractéristiques et des paramètres fonctionnels,
- des contrôles et des mesures,
- des interrelations entre systèmes, symptômes et causes d'un dysfonctionnement.

Les équipes pédagogiques **devront en permanence faire évoluer leurs cours** pour dispenser leur enseignement sur les solutions technologiques actuelles.

L'enseignement dispensé sera réalisé si possible par un seul enseignant de génie mécanique option maintenance de véhicules et des matériels. Il faudra veiller à assurer une continuité pédagogique à la formation assurée, en centre de formation et en milieu professionnel.

#### **Ces acquis doivent permettre d'exécuter en autonomie :**

- une communication courtoise avec la hiérarchie, le responsable technique ou le client,
- les opérations de diagnostic instrumenté sur des véhicules et systèmes actuels,
- les opérations de **maintenance complexes** mettant en œuvre des outils adaptés,
- la mise en œuvre d'une démarche qualité.

Les activités de travaux pratiques prendront appui sur un dossier technique et pédagogique qui sera réalisé pour les systèmes étudiés. Les cycles de travaux pratiques (TP) ainsi construits doivent favoriser :

- le transfert des méthodes et démarches,
- l'expérimentation,
- l'autonomie du candidat et l'**individualisation** de la formation.

#### **Pour tous les systèmes, la démarche est la suivante :**

Sur un véhicule ou un système en situation de dysfonctionnement :

1. dégager la fonction de service du système ou du sous-système étudié,
2. dégager les fonctions principales et technologiques,
3. faire apparaître les interrelations,
4. mesurer et/ou visualiser les grandeurs d'entrée et de sortie permettant de valider les fonctions :
  - mise en œuvre des tests préconisés,
  - traitement des données,
  - dialogue homme/véhicule,
  - détermination du dysfonctionnement.
5. rechercher la procédure d'intervention adaptée,
6. indiquer les règles de maintenance et de sécurité à respecter,
7. réaliser l'intervention en relation avec les préconisations,
8. effectuer le paramétrage et les réglages préconisés par le constructeur,
9. valider la qualité de son intervention.

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.  
On entend par véhicules de technologie actuelle ceux mis en œuvre actuellement jusqu'à 5 ans **maximum**.

## **DOMAINES D'APPLICATION**

Les supports d'études sont liés à la dominante de la mention complémentaire postulée et sont :

- motorisation : transformation de l'énergie,
- motorisation : combustion,
- transmission,
- liaisons au sol,
- freinage,
- confort-sécurité.

S.3.1. Motorisation				
Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
<b>S.3.1.1. Transformation de l'énergie</b>				
1. Les différents types de moteur	Identification de tous les types de moteurs, quelle que soit leur énergie			
2. Les caractéristiques de fonctionnement	Base traitée en CAP ou BEP Cycles, pressions...			
3. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Couples, puissance, consommation Analyse, interprétation des courbes			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Optimisation du rendement Combustion			
5. Les phases de fonctionnement	Cycle de fonctionnement théorique et réel sur tout type de représentation			
6. Les prescriptions de maintenance, les réglages à réaliser et à contrôler	Selon les préconisations des constructeurs ou équipementiers. (étanchéité, jeux...)			
7. La démarche de diagnostic	Les outils d'aide au diagnostic, les outils de description fonctionnelle simple			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques (modification asservie des caractéristiques et des paramètres)			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Stockage des carburants, règles d'ergonomie Prévention des risques professionnels			
<b>S.3.1.2. Combustion</b>				
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Alimentation, suralimentation, bicarburation, injections, allumage, carburant, comburant Combustion (essence, Diesel, gaz...)			
2. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Pressions, débit, taux de suralimentation, pertes de charge, température, étanchéité, indice des carburants... Contrôle des émissions des gaz et du système d'échappement			
3. Les fonctions du système et des composants	Stockage, alimentation, filtration, pressurisation, régulation, gestion du refroidissement <sup>2</sup> , allumage, préchauffage, distribution, pulvérisation, remplissage			
4. Les phases de fonctionnement	Les principes d'injection et d'allumage liés aux systèmes atmosphériques, suralimentés...			
5. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Système d'allumage, l'enceinte thermique, le refroidissement, l'échappement...			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Dosage, richesse, coefficient d'air, brassage, homogénéité, pulvérisation, vaporisation, filtrage, stratégies des commandes, (distribution pilotée, cartographie...)			
7. La démarche de diagnostic	Outils d'aide au diagnostic standards et/ou spécifiques préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques, des solutions technologiques, des carburants et des matériaux			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Stockage des carburants, règles d'ergonomie Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

<sup>2</sup> Les fonctions « refroidissement et de lubrification des moteurs » sont traitées antérieurement (cf. programme du BEP et CAP).

### S.3.2. Transmission

Connaissances	Limites des connaissances	Niveaux		
		1	2	3
<b>S.3.2.1. Adaptation couple et vitesse</b>				
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Suivant programme de BEP et CAP			
2. Les fonctions du système et des composants	Les systèmes pilotés			
3. Les phases de fonctionnement.	Frottement, forces, couples, rendement, pression, débit...			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Freinage, ralentisseurs, l'ensemble motopropulseur, liaison au sol, transmission d'information...			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Variation de couple, de vitesse, pièces d'usure... Pression, débit, tension...			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant programme de BEP			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Boîtes automatiques, séquentielles, robotisées en se limitant aux entrées/sorties			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

### S.3.3. Liaison au sol

Connaissances	Limites de connaissances	Niveaux		
		1	2	3
<b>S.3.3.1. Sécurité-tenue de route</b>				
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Trains roulants, suspension, pneumatiques, direction, contrôle de trajectoire, et leurs assistances suivant les solutions technologiques actuelles liées aux véhicules de la dominante  Base traitée en BEP et CAP			
2. Les fonctions du système et des composants et des liaisons				
3. Les phases de fonctionnement	À l'aide de graphe et de schémas en lecture			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Freinage, transmission, l'ensemble motopropulseur...			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques liés à la dominante			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

Pour la dominante Motocycles, il s'agit de réaliser un contrôle de cadre au lieu d'une géométrie.

### S.3.4. Freinage

		Niveaux		
Connaissances	Limites de connaissances	1	2	3
<b>S.3.4.1. Freinage et assistances</b>				
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Base traitée en BEP et CAP			
2. Les fonctions du système et des composants	En intégrant les solutions technologiques actuelles liées aux véhicules de la dominante (systèmes d'aide au freinage et à l'accélération...)			
3. Les phases de fonctionnement	À l'aide de graphe et de schémas en lecture			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions.	Liaison au sol, transmission, l'ensemble motopropulseur, ralentisseurs...			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Tous paramètres suivant la réglementation en vigueur et les préconisations du constructeur ou équipementier.			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	(systèmes antibloquages...)			
7. La démarche de diagnostic	Démarche et outils préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques. (assistance, commande...)			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

### S.3.5. Confort-sécurité

		Niveaux		
Connaissances	Limites de connaissances	1	2	3
<b>S.3.5.1. Aide à la conduite</b>				
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Équipements ou accessoires séries ou optionnels, de technologie actuelle et en fonction de la dominante du diplôme (régulateur de vitesse, détecteur de proximité, multimédia, surveillance de la pression des pneumatiques...)			
2. Les fonctions du système et des composants				
3. Les phases de fonctionnement	À l'aide de graphes, de schémas, de courbes...			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Avec l'ensemble des systèmes embarqués			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Tous les paramètres selon les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Les démarches et les outils préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			
<b>S.3.5.2. Confort-sécurité</b>				
1. Les frontières des systèmes, les composants et leurs liaisons	Équipements ou accessoires séries ou optionnels, de technologie actuelle et en fonction de la dominante du diplôme (climatisation, essuie-vitres, airbag, prétentionneurs, ergonomie, sécurité habitacle...)			
2. Les fonctions du système et des composants				
3. Les phases de fonctionnement	À l'aide de graphes, de schémas, de courbes...			
4. Les interrelations avec d'autres systèmes ou fonctions	Avec l'ensemble des systèmes embarqués			
5. Les paramètres d'entrée, de sortie et les grandeurs mesurables ou contrôlables	Tous les paramètres selon les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
6. Les réglages et les prescriptions de maintenance	Suivant les préconisations du constructeur ou de l'équipementier			
7. La démarche de diagnostic	Les démarches et les outils préconisés par le constructeur ou l'équipementier			
8. Les solutions technologiques nouvelles	Évolution des systèmes, des techniques et des solutions technologiques			
9. La réglementation liée aux interventions au poste de travail et la protection de l'environnement	Traitement des déchets et recyclage des éléments usagés Précautions de manipulation Prévention des risques professionnels			

**Nota :** L'utilisation des systèmes actuels induit une veille technologique de la part des équipes pédagogiques afin de réactualiser régulièrement les supports de formation.

## S.4. FONCTIONS DE L'ACTIVITÉ DE SERVICE

### BUTS

Il s'agit de donner à l'élève les outils méthodologiques et cognitifs permettant :

- de développer les compléments de connaissances et les méthodes nécessaires pour accueillir, communiquer avec les clients dans le respect des règles de communication de l'entreprise,
- de réaliser les opérations de maintenance dans le cadre d'une démarche qualité et de prévention des risques professionnels.

### MÉTHODOLOGIE

On s'appuiera en permanence sur des situations réelles tirées de l'environnement professionnel de l'établissement ou des entreprises.

En ce qui concerne la qualité, il est important de montrer qu'il ne s'agit pas d'une « mode » mais de la seule stratégie possible à long terme pour toute entreprise qui a décidé de rester compétitive. Il y a lieu de montrer que l'amélioration de la qualité diminue les coûts et participe à la fidélisation du client.

Cet enseignement sera dispensé dans le cadre des travaux pratiques en centre de formation et lors des périodes de formation en milieu professionnel.

Ces acquis doivent permettre d'exécuter en autonomie :

- la communication liée à l'accueil avec le client,
- une maintenance de qualité,
- le suivi des interventions,
- de compléter les documents de suivi.

### DOMAINES D'APPLICATION

- Communication dans un service clientèle,
- Organisation de la maintenance,
- Qualité,
- Prévention des risques professionnels.

		Niveaux		
Connaissances	Limites de connaissances	1	2	3
<b>S.4.1. Communication-service au client</b>				
1. L'accueil du client en maintenance	L'accueil et la prise de contact dans un service après-vente dans le cadre d'un protocole interne au service ou à l'entreprise Registres de langage technique, commercial			
2. La découverte des besoins et attentes du client	Examen visuel du véhicule L'identification des besoins du client			
3. Conseil technique au client	Information, explication liée à une intervention de maintenance périodique			
4. Réponse aux demandes du client	Proposition d'offres de service ou produits adaptés aux demandes et attentes du client			
5. La restitution du véhicule au client	Valorisation des travaux réalisés, mise en relation avec le contrat de réparation initial			
6. La prise de congé du client	Remise du véhicule (tour du véhicule) et attirer l'attention du client sur l'état du véhicule et les travaux futurs à envisager			
<b>S.4.2. Gestion</b>				
1. Éléments constitutifs de la facture	Connaître les éléments de la facturation Saisir les éléments sur support informatique			
2. Éléments constitutifs d'un devis	Connaître les éléments d'un devis Saisir les éléments sur support informatique			
3. Établir un contrat de réparation	Rédiger un contrat de réparation simple			
<b>S.4.3. Qualité</b>				
1. Citer les principes et les composants de la qualité	En relation avec une situation de maintenance			
2. Identifier les causes et les conséquences de la non-qualité	En relation avec une situation de maintenance			
3. Énoncer des règles d'une démarche qualité	En relation avec une situation de maintenance			
4. Identifier, les partenaires intervenants dans la démarche qualité	En relation avec une situation de maintenance identifier les partenaires internes et externes à l'entreprise qui interviennent dans la démarche			
5. Identifier, les paramètres intervenants dans la démarche qualité	En relation avec une situation de maintenance : les retours, retouches, ruptures de stock, délais...			
6. Citer les démarches de certification	En relation avec l'entreprise			
7. Citer et utiliser des outils de suivi de la qualité	En relation avec une situation de maintenance citer le principe de l'autocontrôle			

S.4.4. Prévention des risques professionnels				
1. Connaître les enjeux sociaux des accidents du travail	Les accidents du travail et les maladies professionnelles – Définitions – Données qualitatives et quantitatives			
2. Énoncer le processus d'apparition des risques	Phénomène dangereux, situation dangereuse, personne, dommage			
3. Détecter, apprécier les risques liés à l'activité au niveau du poste, de l'atelier et alerter si besoin	Les facteurs de risque – Liés aux comportements – Liés à l'environnement Les méthodes d'analyse <i>a priori</i> (check-list)			
4. Analyser un incident, un accident du travail	L'analyse sera réalisée à partir de cas simples			
5. Connaître les différents niveaux des mesures de prévention des risques professionnels	Sécurité intrinsèque, sécurité collective, sécurité individuelle – Moyens – Normes			
6. Intégrer la prévention des risques professionnels dans son activité – au niveau du poste de travail – au niveau des modes opératoires – au niveau des matériels et outillages	L'accessibilité au poste de travail, l'agencement des outillages et des matériels La limitation des risques électriques, des risques hydrauliques, mécaniques, chimiques... Ambiances physiques du travail (lumineuse, sonore, thermique) Ergonomie, gestes et postures			
7. Protéger, alerter en cas d'accident du travail	Hygiène, prévention, secourisme			

## UNITÉS CONSTITUTIVES DU DIPLÔME

Compétences		U1	U2	U3
<b>C.1.1</b>	Communiquer avec le client			X
<b>C.1.2</b>	Se documenter	X		X
<b>C.1.3</b>	Rendre compte, fournir les éléments nécessaires à la facturation		X	X
<b>C.1.4</b>	Informar, conseiller techniquement			X
<b>C.2.1</b>	Sélectionner une procédure de diagnostic	X	X	
<b>C.2.2</b>	Mettre en œuvre la procédure de diagnostic		X	X
<b>C.2.3</b>	Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie ou l'élément défaillant	X	X	X
<b>C.2.4</b>	Vérifier si l'état constaté a pu entraîner d'autres incidents		X	X
<b>C.2.5</b>	Proposer une intervention	X		X
<b>C.3.1</b>	Mettre en œuvre le matériel et les outillages d'intervention		X	X
<b>C.3.2</b>	Déposer, reposer, démonter, remonter les sous-ensembles et organes concernés		X	X
<b>C.3.3</b>	Réaliser des contrôles et des mesures		X	X
<b>C.3.4</b>	Mettre en conformité		X	X
<b>C.4.1</b>	Évaluer la qualité de son intervention		X	X
<b>C.4.2</b>	Effectuer un essai en atelier ou sur site		X	X
<b>C.4.3</b>	Respecter le dispositif qualité de l'entreprise			X
Savoirs associés		U1	U2	U3
<b>S.1</b>	Analyse fonctionnelle et structurelle	X		
<b>S.2</b>	Gestion des systèmes automatisés	X	X	
<b>S.3</b>	Fonctions techniques	X	X	
<b>S.4</b>	Fonctions de l'activité de service		X	X

 **Correspondance totale**

 **Correspondance partielle**

 **Aucune correspondance**

**TABLEAU DES RELATIONS ENTRE COMPÉTENCES-SAVOIRS ET L'UNITÉ U1**

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES		SAVOIRS ASSOCIÉS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
			11	12	21	22	31	32	33	34	35	41	42	43	44
		Analyse fonctionnelle et structurelle													
		Représentation d'un élément/analyse													
		Production et utilisation des énergies													
		Technologie des systèmes automatiques													
		Motorisation													
		Transmission													
		Liaison au sol													
		Freinage													
		Confort -aide à la conduite - sécurité													
		Communication -service au client													
		Gestion													
		Qualité													
		Prévention des risques professionnels													
<b>COMMUNIQUER</b>															
C.1	C.1.2	Se documenter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<b>DIAGNOSTIQUER</b>															
C.2	C.2.1	Sélectionner une procédure de diagnostic		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	C.2.3	Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie et/ou l'élément défaillant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	C.2.5	Proposer une intervention	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

**TABLEAU DES RELATIONS ENTRE COMPÉTENCES-SAVOIRS ET L'UNITÉ U2 : 1<sup>re</sup> partie**

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES		S 21	S 22	S 31	S 32	S 33	S 34	S 35	S 41	S 42	S 43	S 44											
													SAVOIRS ASSOCIÉS										
			Production et utilisation des énergies		Technologie des systèmes automatiques		Motorisation		Transmission		Liaison au sol		Freinage		Confort -aide à la conduite - sécurité		Communication -service au client		Gestion		Qualité		Prévention des risques professionnels
<b>C.1</b>	<b>COMMUNIQUER</b>																						
	C.1.4	Informer, conseiller techniquement	X	X	X	X					X	X	X	X									
<b>C.2</b>	<b>DIAGNOSTIQUER</b>																						
	C.2.1	Sélectionner une procédure de diagnostic	X	X	X	X					X		X	X									
	C.2.2	Mettre en œuvre la procédure de diagnostic	X	X	X	X					X	X	X	X									
	C.2.3	Interpréter les valeurs relevées	X	X	X	X					X	X	X										
	C.2.4	Identifier l'anomalie ou l'élément défectueux	X	X	X	X					X	X	X										
<b>C.3</b>	<b>RÉALISER</b>																						
	C.3.1	Mettre en œuvre le matériel et les outillages d'intervention	X	X	X	X					X		X	X									
	C.3.2	Déposer, reposer, démonter, remonter les sous-ensembles et organes concernés	X	X	X	X					X		X	X									
	C.3.3	Réaliser les contrôles et des mesures	X	X	X	X					X		X	X									
	C.3.4	Mettre en conformité	X	X	X	X					X		X	X									
<b>C.4</b>	<b>ÉVALUER</b>																						
	C.4.1	Évaluer la qualité de son intervention	X	X	X	X					X		X	X									
	C.4.2	Effectuer un essai en atelier ou sur site	X	X	X	X					X		X	X									

TABLEAU DES RELATIONS ENTRE COMPÉTENCES-SAVOIRS ET L'UNITÉ U2 : 2<sup>e</sup> partie

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES		SAVOIRS ASSOCIÉS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
			21	22	31	32	33	34	35	41	42	43	44	
		Production et utilisation des énergies												
		Technologie des systèmes automatiques												
		Motorisation												
		Transmission												
		Liaison au sol												
		Freinage												
		Confort -aide à la conduite - sécurité												
		Communication -service au client												
		Gestion												
		Qualité												
		Prévention des risques professionnels												
<b>C.1 COMMUNIQUER</b>														
C.1.3	Rendre compte, fournir les éléments nécessaires à la facturation		X	X				X	X	X	X	X	X	
<b>C.2 DIAGNOSTIQUER</b>														
C.2.1	Sélectionner une procédure de diagnostic		X	X				X	X	X	X		X	X
C.2.2	Mettre en œuvre la procédure de diagnostic		X	X				X	X	X	X	X	X	X
C.2.3	Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie ou l'élément défectueux		X	X				X	X	X	X	X	X	X
C.2.4	Vérifier si l'état constaté a pu entraîner d'autres incidents		X	X				X	X	X	X		X	X
<b>C.3 RÉALISER</b>														
C.3.2	Déposer, reposer, démonter, remonter les sous-ensembles et organes concernés		X	X				X	X	X	X		X	X
C.3.3	Réaliser des contrôles et des mesures		X	X				X	X	X	X		X	X
C.3.4	Mettre en conformité		X	X				X	X	X	X	X	X	X
<b>C.4 ÉVALUER</b>														
C.4.1.	Évaluer la qualité de son intervention		X	X				X	X	X	X		X	X

**TABLEAU DES RELATIONS ENTRE COMPÉTENCES-SAVOIRS ET L'UNITÉ U3**

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES		SAVOIRS ASSOCIÉS											
		S 21	S 22	S 31	S 32	S 33	S 34	S 35	S 41	S 42	S 43	S 44	
		Production et utilisation des énergies	Technologie des systèmes automatiques	Motorisation	Transmission	Liaison au sol	Freinage	Confort-aide à la conduite - sécurité	Communication -service au client	Gestion	Qualité	Prévention des risques professionnels	
<b>COMMUNIQUER</b>													
<b>C.1</b>	C.1.1.	Communiquer avec le client	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	C.1.2.	Se documenter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	C.1.3.	Rendre compte, fournir les éléments nécessaires à la facturation	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	C.1.4.	Informar, conseiller techniquement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>DIAGNOSTIQUER</b>													
<b>C.2</b>	C.2.2.	Mettre en œuvre la procédure de diagnostic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	C.2.3.	Interpréter les valeurs relevées et identifier l'anomalie ou l'élément défaillant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	C.2.4.	Vérifier si l'état constaté a pu entraîner d'autres incidents	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	C.2.5.	Proposer une intervention	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>RÉALISER</b>													
<b>C.3</b>	C.3.1.	Mettre en œuvre le matériel et les outillages d'intervention	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	C.3.2.	Déposer, reposer, démonter, remonter les sous-ensembles et organes concernés	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	C.3.3.	Réaliser des contrôles et des mesures	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	C.3.4.	Mettre en conformité	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<b>ÉVALUER</b>													
<b>C.4</b>	C.4.1.	Évaluer la qualité de son intervention	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	C.4.3.	Respecter le dispositif qualité de l'entreprise	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

## **ANNEXE II**

### **PÉRIODE DE FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL**

## FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL

Les compétences suivantes ne sauraient être acquises sans une part importante d'interventions de l'entreprise :

**C.1.1. ; C.1.2. ; C.1.3. ; C.1.4. . C.2.1. ; C.2.2. ; C.2.3. ; C.2.4. ; C.2.5. . C.3.1. ; C.3.2. ; C.3.3. ; C.3.4. ; C.4.1. ; C.4.3.**

### 1. OBJECTIFS

La période de formation en entreprise doit permettre au candidat :

- d'appréhender par le concret des réalités économiques, humaines, techniques de l'entreprise de maintenance des véhicules et de leurs systèmes de haute technicité,
- d'appréhender les contraintes de sécurité et des méthodes de travail,
- d'exécuter le diagnostic ou d'intervention sur des systèmes appartenant à des véhicules liés à la dominante choisie,
- d'utiliser les outils spécifiques de diagnostic,
- d'observer et analyser au travers de situations réelles les différents éléments d'une stratégie de qualité et de percevoir concrètement les coûts induits de la non-qualité,
- d'utiliser et de valider ses acquis dans le domaine de la communication, en mettant en œuvre, en particulier, de véritables relations avec les différents interlocuteurs et services,
- de prendre conscience de l'importance de la compétence de tous les acteurs et services dans une entreprise.

Cette période est répartie en quatre séquences dans des entreprises d'activités différentes ou dans des services différents d'une même entreprise afin de permettre des interventions spécifiques sur véhicules et systèmes appartenant à la dominante choisie.

Pour chaque période de formation en milieu professionnel, un contrat de formation intégrant le livret de suivi de la formation sera préalablement négocié entre l'équipe pédagogique, le centre de formation, l'entreprise et le candidat.

Le livret de suivi précisera :

- la liste des activités, à partir desquelles certaines compétences et savoirs associés seront, tout ou partiellement, acquis pendant la période de formation en milieu professionnel,
- les stratégies de formation projetées (activités confiées en participation ou en autonomie, matériels et outillages utilisés), compte tenu des points ci-dessus.
- le suivi et l'évaluation des activités réalisées pour chacune des périodes en liaison avec le tuteur,
- les modalités d'évaluation des compétences,

Toute l'équipe pédagogique est concernée par la période de formation en milieu professionnel et, sous la responsabilité des formateurs, les candidats peuvent contribuer à la recherche de la ou des entreprises d'accueil (circulaire n° 2000-095 du 26 juin 2000 relative à l'encadrement des périodes en entreprise, B.O. n° 25 du 29 juin 2000). Chaque période sera sanctionnée par un bilan individuel établi conjointement par le tuteur, l'équipe pédagogique et le candidat. Ce bilan indiquera l'inventaire et l'évaluation des tâches et activités confiées ainsi que les performances réalisées pour chacune des compétences prévues.

## 2. ORGANISATION

### 1 – Voie scolaire

La durée de la période de la formation en milieu professionnel est de **douze semaines**

L'organisation de la période de formation doit faire l'objet obligatoirement d'une convention entre le chef de l'entreprise accueillant les élèves et le chef de l'établissement scolaire où ces derniers sont scolarisés, conformément à la convention type définie par la note de service n° 96-241 du 15 octobre 1996, modifiée par la note DESCO A7 n° 259 du 13 juillet 2001.

**Au cours des périodes de formation**, le candidat constitue un dossier comprenant d'une part, un rapport d'activités constitué de six fiches d'analyse de tâches professionnelles significatives réalisées en entreprise en faisant ressortir les apports de ces actions et, d'autre part, des attestations de stage.

Dans ce rapport d'activités, l'élève développe :

- une fiche sur la présentation de l'entreprise d'accueil (humaine, technique),
- cinq fiches concernant ses activités et principalement celles liées aux aspects techniques (liste des tâches rencontrées et solutions retenues),
- l'analyse des ses acquis consécutifs à sa participation aux travaux de réalisation définis par les objectifs de formation.

Les attestations de stage permettent de vérifier le respect de la durée de la formation en milieu professionnel et le secteur d'activité de cette formation.

Un candidat qui n'aurait pas présenté ces pièces ne pourra pas subir l'épreuve U3 et la note 0 sera attribuée.

En revanche, un candidat qui, pour une raison de force majeure dûment constatée, n'a pu effectuer ses périodes de formation en milieu professionnel peut être autorisé par le recteur à se présenter à l'examen, le jury étant tenu informé de sa situation.

Le recteur fixe la date à laquelle le dossier doit être remis au service chargé de l'organisation de l'examen.

### 2 – Voie de l'apprentissage

La durée de la formation en milieu professionnel est incluse dans la formation en entreprise telle qu'elle est prévue par le contrat d'apprentissage.

Afin d'assurer une cohérence dans la formation, l'équipe pédagogique du centre de formation d'apprentis doit veiller à informer les maîtres d'apprentissage des objectifs des différentes périodes de formation et plus particulièrement de leur importance dans la réalisation du dossier.

Au terme des périodes de formation, l'apprenti constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats scolaires. (*cf. supra*).

### 3 – Voie de la formation professionnelle continue

La durée de la période de la formation en milieu professionnel est de **douze semaines**

a) Candidat en situation de première formation ou de reconversion

La durée de la formation en milieu professionnel s'ajoute aux durées de formation dispensées dans le cadre de la formation continue.

Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs.

Au terme de sa formation, le candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats apprentis (*cf. supra*).

#### b) Candidat en situation de perfectionnement

Le certificat de stage est remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été occupé dans les activités relevant du secteur de la maintenance des véhicules, en liaison avec la dominante choisie, en qualité de salarié à temps plein, pendant six mois au moins au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Le candidat constitue un dossier sur ses activités dans le même esprit qui préside à la constitution du dossier pour les autres candidats. Les modalités de constitution et de remise de ce dossier sont identiques à celles des candidats apprentis et issus de la formation professionnelle continue (*cf. supra* chap. 3 a).

#### **4 – Candidat qui se présente au titre de trois années d'expérience professionnelle**

Ce candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats de la formation professionnelle continue en situation de perfectionnement (*cf. supra* chap. 3 b).

#### **5 – Candidat positionné**

Pour le candidat en situation de positionnement, cette durée ne peut être inférieure à **huit semaines** (positionnement prononcé dans les mêmes conditions que celles définies par l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation au baccalauréat professionnel, brevet professionnel et brevet de technicien supérieur).

## **ANNEXE III**

### **RÈGLEMENT D'EXAMEN**

## RÈGLEMENT D'EXAMEN

<b>MENTION COMPLÉMENTAIRE MAINTENANCE DES SYSTÈMES EMBARQUÉS DE L'AUTOMOBILE</b>			Scolaires (établissements publics et privés sous contrat) Apprentis (CFA et sections d'apprentissage habilités*) Formation professionnelle continue (établissements publics)		Autres candidats	
Épreuves	Unités	Coef.	Mode	Durée	Mode	Durée
<b>E1. Étude technique</b>	<b>U1</b>	<b>3</b>	ponctuel écrit	3 heures	ponctuel écrit	3 heures
<b>E2. Diagnostic et maintenance</b>	<b>U2</b>	<b>6</b>	CCF	-	ponctuel pratique	6 à 8 heures
<b>E3. Évaluation de l'activité en milieu professionnel</b>	<b>U3</b>	<b>3</b>	CCF	-	ponctuel oral	30 min.

CCF : contrôle en cours de formation.

\* L'habilitation est prononcée conformément aux dispositions de l'arrêté du 9 mai 1995 relatif aux conditions d'habilitation pour le contrôle en cours de formation au baccalauréat professionnel, BP et BTS (B.O. du 8 juin 1995).

## **ANNEXE IV**

### **DÉFINITION DES ÉPREUVES**

- Objectifs et contenu de l'épreuve :

À partir d'une étude de cas, en s'appuyant sur un dossier ressources, constitué à partir d'un véhicule sur lequel un dysfonctionnement lié à un système mettant en œuvre une gestion électronique en relation avec la dominante est spécifié, le candidat est amené à :

- - décoder et analyser les informations techniques relatives au système,
- - décrire le mode de fonctionnement à partir de dessins, schémas fonctionnels et structurels, courbes caractéristiques, graphes simples, descripteurs...
- - analyser les mesures fournies et proposer une intervention adaptée,
- - sélectionner une procédure d'intervention ou de réglage à partir de la documentation fournie,
- - décoder les informations relatives à l'hygiène et à la prévention des risques professionnels.

L'épreuve porte sur tout ou partie des compétences professionnelles liées à C.1.2., C.2.1., C.2.3., C.2.5. et des savoirs associés correspondants : S.1., S.2., S.3., S.4..

- Critères d'évaluation :

L'évaluation prend en compte :

- - l'exactitude des décodages et des analyses effectués,
- - l'exactitude des descriptions de fonctionnement,
- - l'exactitude du choix de la procédure d'intervention,
- - la pertinence de l'analyse conduite,
- - la justification des solutions proposées.

- Modes d'évaluation :

⇒ **Épreuve ponctuelle écrite d'une durée de trois heures**

Il est demandé aux candidats de répondre à des questions, de décoder des dessins et des croquis, de proposer des interventions.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents utiles qui seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

**● Objectifs et contenu de l'épreuve**

Cette épreuve doit permettre d'évaluer les compétences professionnelles du candidat relatives au diagnostic et à la maintenance sur **véhicules de haute technicité**.

**L'épreuve se décompose en 2 parties d'égale pondération :**

- 1<sup>re</sup> partie : durée 3 à 4 heures maximum.
- 2<sup>e</sup> partie : durée 3 à 4 heures maximum dont obligatoirement un entretien oral d'environ 10 min à la restitution du véhicule.

**1<sup>re</sup> partie : sur système piloté en dysfonctionnement lié à l'ensemble motopropulseur**

Cette situation doit permettre d'évaluer les compétences professionnelles du candidat relatives à une intervention sur système embarqué de haute technicité lié à l'ensemble motopropulseur présentant un dysfonctionnement. L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences suivantes : C.1.4. ; C.2.1. ; C.2.2. ; C.2.3. ; C.2.4. ; C.3.1. ; C.3.2. ; C.3.3. ; C.3.4. ; C.4.1. ; C.4.2. ; et des savoirs : S.2. ; S.3. ; S.4.

Préparation de l'épreuve :

**L'épreuve se déroule sur un véhicule ou système réel.**

L'utilisation d'un véhicule didactisé ou d'un moteur sur châssis n'est pas autorisée.

Un tirage au sort permet de déterminer le véhicule sur lequel chaque candidat va travailler ; deux postes minimum sont à prévoir. Les supports seront choisis afin de respecter un temps alloué équivalent au temps constructeur multiplié par 1,25. Il faudra veiller à ce que tous les postes soient de durée et de niveau de difficulté similaires.

Conditions de réalisation :

À partir :

- **d'un dysfonctionnement sur un système piloté appartenant à un véhicule de haute technicité de la dominante choisie,**
- de l'information venant du client, du chef d'atelier, de l'équipe pédagogique,
- des documents techniques relatifs au véhicule, à l'outillage et à la sécurité,
- et en présence :
  - des moyens techniques appropriés,
  - des moyens d'investigation et de contrôle,

Le candidat réalise tout ou partie de l'intervention, remettant en conformité le véhicule dans l'état initial défini par la notice du constructeur ou de l'équipementier. Il doit :

- effectuer les mesures et contrôles nécessaires au diagnostic,
- analyser les résultats,
- procéder à la remise en conformité (configuration et paramétrage compris),
- procéder à un essai,
- compléter l'ordre de réparation (simple),
- évaluer la qualité de l'intervention,
- expliquer oralement le travail réalisé à l'examineur qui se substitue au client.

Critères d'évaluation :

L'évaluation prend en compte :

- la préparation et l'organisation de l'intervention,
- la conformité de l'intervention aux prescriptions du constructeur ou de l'équipementier,
- la rigueur dans l'utilisation des moyens,
- l'exactitude des informations fournies par le candidat,
- le respect des règles d'hygiène et de sécurité et de protection de l'environnement.

## ● Modes d'évaluation

### ⇒ Épreuve ponctuelle pratique d'une durée de 3 à 4 heures maximum

L'évaluation est conforme aux conditions et contenus de réalisation ci-dessus.

### ⇒ Contrôle en cours de formation

Le contrôle en cours de formation comprend une situation d'évaluation organisée par les professeurs chargés des enseignements technologiques et professionnels durant le temps de formation.

La commission d'évaluation est composée de l'équipe enseignante avec la participation d'un professionnel si possible. Le candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement de la situation d'évaluation.

À l'issue de la situation d'évaluation, l'équipe pédagogique du centre de formation constitue pour chaque candidat un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis aux candidats pour conduire le travail demandé,
- la description des conditions techniques de réalisation (fiche de préparation),
- la fiche d'évaluation avec les indicateurs et critères ayant permis la proposition de note,
- une fiche d'analyse du travail réalisé par le candidat. Cette fiche sera adressée au jury qui pourra éventuellement demander à avoir communication de l'ensemble du dossier constitué.

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.

Après examen attentif des documents fournis le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

## 2° partie : sur système embarqué en dysfonctionnement lié aux autres fonctions du véhicule

Cette situation doit permettre d'évaluer les compétences professionnelles du candidat relatives à une intervention sur système de haute technicité lié au confort, à la sécurité, au freinage, à la communication, à l'aide à la conduite, à la suspension pilotée, la direction assistée électrique,..., présentant un dysfonctionnement.

L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences suivantes : C.1.3. ; C.2.1. ; C.2.2. ; C.2.3. ; C.2.4. ; C.2.5. ; C.3.2. ; C.3.3. ; C.3.4. ; C.4.1. et des savoirs : S.2. ; S.3. ; S.4.

*Préparation: l'épreuve se déroule sur un véhicule et système réel.*

Un tirage au sort permet de déterminer le véhicule sur lequel chaque candidat va travailler ; deux postes minimum sont à prévoir. Les supports seront choisis afin de respecter un temps alloué équivalent au temps constructeur multiplié par 1,25. Il faudra veiller à ce que tous les postes soient de durée et de niveau de difficulté similaires.

### *Conditions de réalisation*

À partir :

- d'un dysfonctionnement sur un système de haute technicité appartenant à un véhicule récent de la dominante choisie,
- de l'information venant du client, du chef d'atelier, de l'équipe pédagogique,
- des documents techniques relatifs au véhicule, à l'outillage et à la sécurité,
- et en présence :
  - des moyens techniques appropriés,
  - des moyens d'investigation et de contrôle actuels,

le candidat réalise tout ou partie de l'intervention, remettant en conformité le véhicule dans l'état initial défini par la notice constructeur ou de l'équipementier. Il doit :

- effectuer le diagnostic et proposer une intervention,
- procéder à la remise en état,
- procéder à la mise en conformité du véhicule (configuration, paramétrage),
- compléter une fiche simple de diagnostic si besoin,

- évaluer la qualité de l'intervention,
- effectuer un compte rendu oral de l'intervention à l'examineur qui se substitue au client.

### *Critères d'évaluation*

L'évaluation prend en compte :

- la préparation et l'organisation de l'intervention,
- la conformité de l'intervention aux prescriptions du constructeur,
- la rigueur dans l'utilisation des moyens,
- l'exactitude des informations fournies par le candidat,
- le respect des règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement.

### ● **Modes d'évaluation**

#### ⇒ **Épreuve ponctuelle pratique d'une durée de 3 à 4 heures maximum**

L'évaluation est conforme aux conditions et contenus de réalisation ci-dessus.

#### ⇒ **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comprend une situation d'évaluation organisée par les professeurs chargés des enseignements technologiques et professionnels durant le temps de formation.

Sa durée est de 3 à 4 heures maximum. L'évaluation se déroule au cours des deux derniers mois de la formation. La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix relève de la responsabilité des enseignants.

La commission d'évaluation est composée de l'équipe enseignante avec la participation d'au moins un professionnel. Le candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement de la situation d'évaluation.

À l'issue de la situation d'évaluation, l'équipe pédagogique du centre de formation constitue pour chaque candidat un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis aux candidats pour conduire le travail demandé,
- la description des conditions techniques de réalisation (fiche de préparation),
- la fiche d'évaluation avec les indicateurs et critères ayant permis la proposition de note,
- une fiche d'analyse du travail réalisé par le candidat. Cette fiche sera adressée au jury qui pourra éventuellement demander à avoir communication de l'ensemble du dossier constitué.

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.

Après examen attentif des documents fournis, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

**● Objectifs et contenu de l'épreuve**

Cette épreuve permet d'évaluer particulièrement l'aptitude du candidat à travailler en équipe, à mobiliser ses connaissances sur une activité réelle et à développer son esprit critique sur ce qui a été réalisé.

L'épreuve porte sur tout ou partie des compétences professionnelles :

C.1.1.1. ; C.1.1.2. ; C.1.1.3. ; C.1.1.4. ; C.2.2. ; C.2.3. ; C.2.4. ; C.2.5. ; C.3.1. ; C.3.2. ; C.3.3 ; C.3.4. ; C.4.1. ; C.4.3.

**● Critères d'évaluation**

L'évaluation porte sur les capacités du candidat à mobiliser ses connaissances pour mettre en œuvre les compétences définies ci-dessus. Le candidat doit :

- communiquer de manière efficace avec les utilisateurs des véhicules qui doivent subir une intervention ou avec les partenaires de l'entreprise,
- intervenir sur un véhicule en vue de sa mise en conformité,
- évaluer la qualité de l'intervention,
- fournir les éléments permettant d'assurer la facturation,
- rendre compte oralement d'une activité, proposer des conseils techniques,
- effectuer un compte rendu d'activités.

L'évaluation prend en compte :

- l'aptitude du candidat à mobiliser ses savoirs et savoir-faire face à des situations concrètes,
- l'aptitude du candidat à transférer ses compétences lors de situations particulières, sa prise d'initiatives,
- la conformité des interventions par rapport aux prescriptions du constructeur ou de l'équipementier,
- la rigueur dans l'utilisation des moyens,
- l'exactitude des informations fournies par le candidat,
- le respect des règles d'hygiène et de sécurité et de protection de l'environnement,
- l'évaluation de la qualité du travail effectué.

**● Modes d'évaluation**

⇒ **Épreuve ponctuelle orale d'une durée de 20 minutes**

L'évaluation s'appuie sur un entretien à partir du dossier rédigé par le candidat et du livret de suivi de la formation en milieu professionnel.

La commission chargée de l'entretien d'évaluation est composée de deux professeurs chargés de l'enseignement technologique et professionnel et, dans la mesure du possible, d'un professionnel.

Barème pour 100 points :

Qualité du dossier	10 points
Entretien	10 points
Compétences mises en œuvre	80 points

### ⇒ **Contrôle en cours de formation**

En cours d'année, le candidat constitue un dossier individuel comprenant un rapport d'activité rédigé individuellement sur informatique et des attestations de stage (*cf.* formation en milieu professionnel). Le candidat présentera ce dossier lors d'un entretien en milieu professionnel.

Le livret de suivi de la période de formation en milieu professionnel servira à préenseigner la fiche de synthèse permettant de proposer la note de cette épreuve prenant en compte les compétences, le rapport d'activité et l'entretien (*cf.* barème ci-dessus).

Au terme de la formation en milieu professionnel, les professeurs concernés et les formateurs de l'entreprise déterminent conjointement la note et l'appréciation qui seront proposées au jury. Le barème est identique à celui mis en œuvre dans le cadre de l'évaluation ponctuelle.

La fiche d'évaluation et les documents supports de l'évaluation (dossier rédigé par le candidat ainsi que le livret de suivi en entreprise) sont tenus à disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis, le jury formule toute remarque qu'il juge utile et arrête la note.