

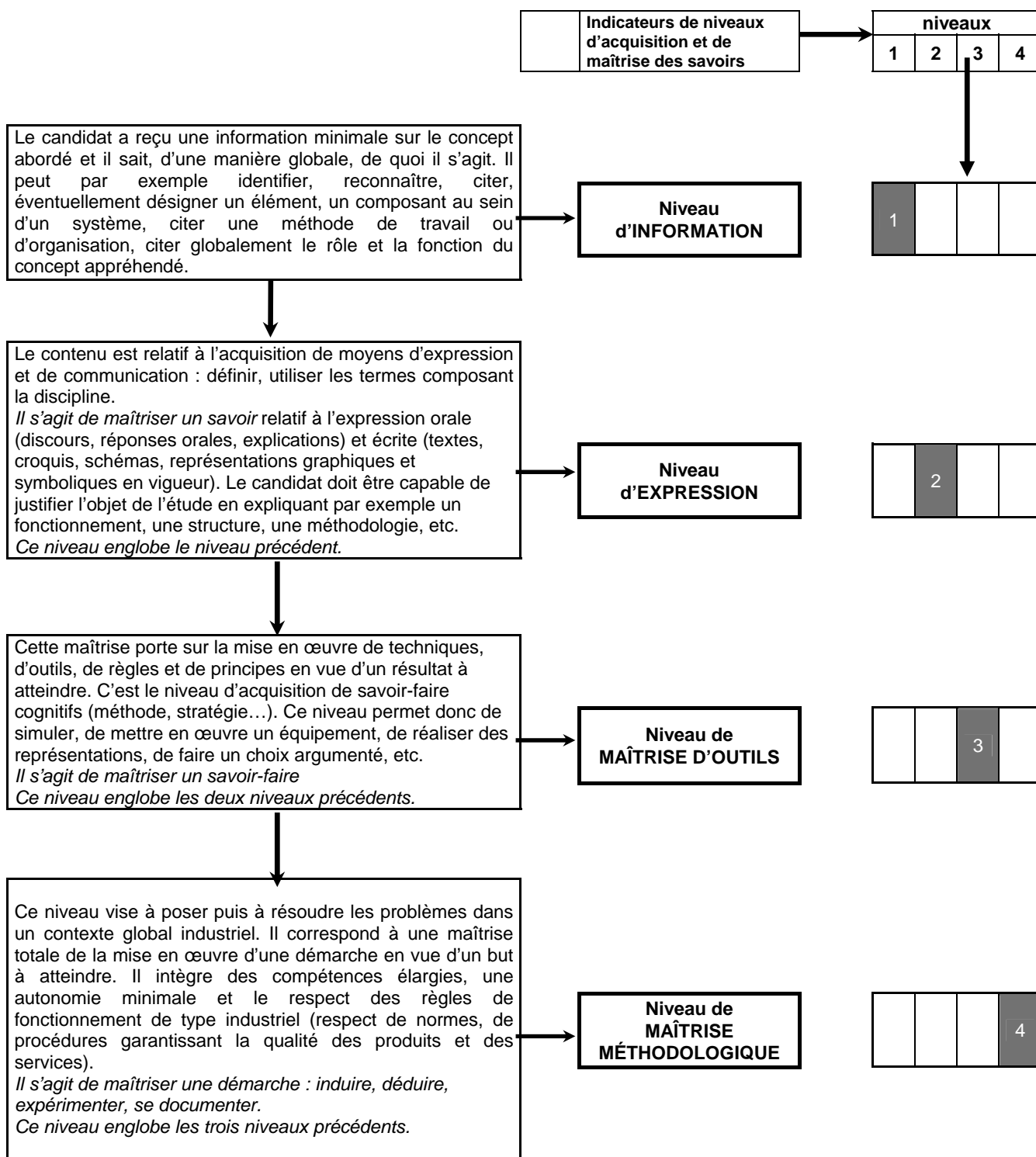
SAVOIRS ASSOCIÉS

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.

S.1.	ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE	<p>S.1.1. Analyse fonctionnelle et structurelle</p> <p>S.1.2. Représentation d'un élément en phase d'analyse</p>
S.2.	GESTION DES SYSTÈMES AUTOMATISÉS	<p>S.2.1. Production et utilisation des énergies</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Énergie électrique 2. Énergie hydraulique 3. Énergie pneumatique <p>S.2.2. Technologie des systèmes automatiques</p>
S.3.	FONCTIONS TECHNIQUES	<p>S.3.1. Motorisation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transformation d'énergie 2. Combustion <p>S.3.2. Transmission</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptation couple et vitesse <p>S.3.3. Liaison au sol</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sécurité – tenue de route <p>S.3.4. Freinage</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Freinage et assistances <p>S.3.5. Confort, sécurité</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aide à la conduite 2. Confort-sécurité
S.4.	FONCTIONS DE L'ACTIVITÉ DE SERVICE	<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
S.1.1.1. Notion de système				
<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation d'un système <ul style="list-style-type: none"> • Environnement et frontière d'un système • Notion de flux (matière, énergie, information) • Entrée / sortie d'un système 	À partir d'un système en relation avec le champ professionnel de la maintenance des véhicules			
S.1.1.2. Analyse d'un système ou d'un sous système				
<ul style="list-style-type: none"> • Identification des fonctions <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions techniques et de service. • Typologie des fonctions techniques (assemblage, guidage, étanchéité...) 	Se limiter à deux fonctions principales			
<ul style="list-style-type: none"> • Descripteurs fonctionnels <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de descripteurs simples (diagramme des interacteurs, schéma bloc, algorithme...) 	À partir de documents constructeurs ou équipementiers			
<ul style="list-style-type: none"> • Modèles d'analyse du fonctionnement d'un système <ul style="list-style-type: none"> • Modèle cinématique : <ul style="list-style-type: none"> – Caractérisation des liaisons (dénomination et symbolisation) – Schéma cinématique 	À partir d'un schéma fourni en se limitant à la lecture et l'exploitation			
S.1.1.3. Analyse d'un élément				
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des surfaces fonctionnelles <ul style="list-style-type: none"> • Relation d'une pièce au système - graphe de liaison • Surfaces influentes d'une pièce pour une ou des fonctions techniques • Spécifications fonctionnelles 	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"> • Lecture des spécifications géométriques • Spécifications dimensionnelles 	Jeux, ajustements, indications diverses			
S.1.1.4. Les solutions constructives associées aux liaisons				
<ul style="list-style-type: none"> • Les liaisons mécaniques <ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation de la liaison • Caractère particulier d'une liaison mécanique : <ul style="list-style-type: none"> – Complète, partielle – Élastique, rigide – Permanente, démontable – Indirecte, directe 	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"> • Solutions constructives pour une liaison encastrement <ul style="list-style-type: none"> • Assemblages par éléments filetés (visserie, boulonnerie...) et éléments standards (ressorts, rondelles...) • Assemblages par élément d'apport (collage, soudage...) • Assemblages par association de formes complexes (cannelures...) 	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
S.1.1.4. Les solutions constructives associées aux liaisons (suite)				
<ul style="list-style-type: none"> • Les guidages <ul style="list-style-type: none"> • Fonction à assurer, typologie <ul style="list-style-type: none"> – En rotation – En translation • Solutions associées au guidage en rotation <ul style="list-style-type: none"> – Par contact direct – Par interposition d'éléments mécaniques (bague de frottement, roulements, douille...) • Solutions associées au guidage en translation <ul style="list-style-type: none"> – Par contact direct – Par interposition d'éléments mécaniques (patin de frottement, roulements, rails...) • Précision d'un guidage, réglage 	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
S.1.1.5. Étanchéité				
<ul style="list-style-type: none"> • La protection des liaisons – fonction étanchéité <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions à assurer, typologie <ul style="list-style-type: none"> – Étanchéité statique – Étanchéité dynamique – Étanchéité directe – Étanchéité indirecte • Caractérisation des surfaces contribuant à la fonction étanchéité <ul style="list-style-type: none"> – Géométrique (qualitatif et quantitatif) – Positionnement relatif • Solutions constructives standard associées 	À partir d'un système et de documents constructeurs ou équipementiers en relation avec le champ de la maintenance des véhicules			
S.1.1.6. Les constituants des chaînes cinématiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Constitution d'une chaîne à commande motorisée • Les actionneurs <ul style="list-style-type: none"> ○ vérins ○ moteurs fluides ○ moteurs électriques 	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"> • Convertisseurs et variateurs mécaniques et électroniques 	À partir d'exemples appartenant aux véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> • Transmetteurs et transformateur de mouvements <ul style="list-style-type: none"> ○ engrenages ○ chaînes et courroies ○ vis - écrou ○ mécanisme à bielle manivelle ○ Transmission homocinétique... 	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"> • Constituants de mise en service et d'arrêt <ul style="list-style-type: none"> ○ embrayages ○ distributeurs ○ freins • Liaisons entre constituants <ul style="list-style-type: none"> ○ accouplements 	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
S.1.1.7. Relation produit, procédé, matériaux				
<ul style="list-style-type: none"> • La relation aux matériaux <ul style="list-style-type: none"> ○ Caractéristiques physiques et mécaniques ○ Traitements thermiques et de surface • La relation aux formes <ul style="list-style-type: none"> ○ La géométrie des pièces en fonction du matériau et du procédé de mise en forme • La relation aux spécifications <ul style="list-style-type: none"> ○ Tolérances dimensionnelles et géométriques 	<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>			
S.1.1.8. Relation aux notions de dynamique et d'énergétique				
<ul style="list-style-type: none"> • Étude de cas liés aux principes de base <ul style="list-style-type: none"> ○ Se limiter au cas des solides en mouvement uniformément varié de translation ou de rotation autour d'un axe fixe (axe principal d'inertie) • Étude de cas liés au principe de conservation de l'énergie <ul style="list-style-type: none"> ○ Différents types d'énergie, ○ Conservation d'énergie dans un mécanisme 	<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
S.1.2.1 Lecture				
<ul style="list-style-type: none"> • Décodage, identification des surfaces et des volumes <ul style="list-style-type: none"> ○ Identification et désignation des formes géométriques des surfaces et des volumes constitutifs d'une pièce ○ Description des positions relatives des surfaces et des volumes d'une pièce ○ Vocabulaire technique associé aux formes (arbre, épaulement, alésage...) 	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"> • Lecture de représentations normalisées <p>Sur une mise en plan</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Informations fournies ○ Codage des différents traits ○ Différentes vues : association d'une même surface dans les vues ○ Décodage des cotes et des spécifications géométriques liées aux surfaces <p>Sur un schéma et à l'aide de la norme</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identification de liaisons ○ Identification de composants hydrauliques, pneumatiques et électriques 	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"> • Lecture de documents techniques <ul style="list-style-type: none"> ○ Lecture et utilisation de tous types de documents techniques utilisés dans le cadre de la maintenance de véhicules 	À partir de documents constructeurs ou équipementiers			
<ul style="list-style-type: none"> • Décodage de sous-ensembles <ul style="list-style-type: none"> ○ Repérage des pièces constitutives d'un sous-ensemble ○ Description d'une solution constructive 	À partir d'un modèle 3D fourni et/ou de produits réels			
S.1.2.2 Représentation en phase d'analyse				
<ul style="list-style-type: none"> • Outils de représentation de solutions <ul style="list-style-type: none"> ○ Croquis, ○ Schéma de principe ○ Schéma technologique 	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	Exploitation en lecture seule 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"> Fonction acquisition de données Fonction de traitement 			
2. Les fonctions du système, des composants et des liaisons	<ul style="list-style-type: none"> Fonction de commande de puissance Gestion électronique et informatique des systèmes (l'ensemble motopropulseur, freinage, sécurité, aide à la conduite...) <ul style="list-style-type: none"> Données principales d'entrée et de sortie Données de contrôles Traitement des signaux 			
3. Les phases de fonctionnement	Exploitation en lecture seule 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
S.3.1.1. Transformation de l'énergie				
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			
S.3.1.2. Combustion				
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 ² , 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.

² 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
S.3.2.1. Adaptation couple et vitesse				
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
S.3.3.1. Sécurité-tenue de route				
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
S.3.4.1. Freinage et assistances				
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
S.3.5.1. Aide à la conduite				
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			
S.3.5.2. Confort-sécurité				
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
S.4.1. Communication-service au client				
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			
S.4.2. Gestion				
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			
S.4.3. Qualité				
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 <ul style="list-style-type: none"> – 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 <ul style="list-style-type: none"> – 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 <ul style="list-style-type: none"> – Moyens – Normes 			
6. Intégrer la prévention des risques professionnels dans son activité <ul style="list-style-type: none"> – 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			