

# **Après-vente automobile**

Options Véhicules particuliers

Véhicules industriels

Motocycles

**Brevet de technicien supérieur**

LA MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Vu le décret n° 95-665 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 fixant les conditions d'habilitation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'avis de la commission professionnelle consultative de la métallurgie du 9 mai 2007 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du 22 mars 2007 ;

Vu l'avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche du 19 mars 2007,

Arrête

*Article 1<sup>er</sup>* – La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur Après-vente automobile sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

*Article 2* – Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de certification sont définis en annexe I au présent arrêté.

Les unités constitutives du référentiel de certification sont définies en annexe I au présent arrêté.

L'annexe IIa précise les unités communes à plusieurs spécialités de brevets de technicien supérieur et les dispenses d'épreuves au titre d'un autre diplôme.

*Article 3* – Le règlement d'examen est fixé en annexe IIb au présent arrêté. La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation est fixée en annexe IIc au présent arrêté.

*Article 4* – En formation initiale sous statut scolaire, les enseignements permettant d'atteindre les compétences requises du technicien supérieur sont dispensés conformément à l'horaire hebdomadaire figurant en annexe IIIa au présent arrêté.

*Article 5* – La formation sanctionnée par le brevet de technicien supérieur Après-vente automobile comporte un stage en milieu professionnel dont les finalités et la durée exigée pour se présenter à l'examen sont précisées à l'annexe IIIb au présent arrêté.

*Article 6* – Pour chaque session d'examen, la date de clôture des registres d'inscription et la date de début des épreuves pratiques ou écrites sont arrêtées par le ministre chargé de l'Éducation nationale.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

*Article 7* – Chaque candidat s’inscrit à l’examen dans sa forme globale ou dans sa forme progressive conformément aux dispositions des articles 16, 23, 23 bis, 24 et 25 du décret du 9 mai 1995 susvisé.

Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu’il souhaite subir à la session pour laquelle il s’inscrit.

Le brevet de technicien supérieur Après-vente automobile est délivré aux candidats ayant passé avec succès l’examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions du titre III du décret du 9 mai 1995 susvisé.

*Article 8* – Les correspondances entre les épreuves de l’examen organisées conformément à l’arrêté du 9 octobre 1997 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur Après-vente automobile et les épreuves de l’examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe IV au présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 aux épreuves de l’examen subi selon les dispositions de l’arrêté du 9 octobre 1997 précité et dont le candidat demande le bénéfice dans les conditions prévues à l’alinéa précédent, est reportée dans le cadre de l’examen organisé selon les dispositions du présent arrêté conformément à l’article 17 du décret du 9 mai 1995 susvisé et à compter de la date d’obtention de ce résultat.

*Article 9* – La première session du brevet de technicien supérieur Après-vente automobile organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2009.

La dernière session du brevet de technicien supérieur Maintenance et après-vente automobile organisée conformément aux dispositions de l’arrêté du 9 octobre 1997 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur Maintenance et après-vente automobile aura lieu en 2008. À l’issue de cette session, l’arrêté du 9 octobre 1997 précité est abrogé.

*Article 10* – Le directeur général de l’enseignement supérieur 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 26 juin 2007.

L’adjoint au directeur général de l’enseignement supérieur,

Pour le Ministre et par délégation,  
l’adjoint au directeur  
de l’enseignement supérieur,  
  
Jean-Pierre KOROLITSKI

*Nota* – Cette brochure est disponible à la librairie du Centre national de documentation pédagogique, 13 rue du Four, 75006 Paris, dans les centres régionaux et départementaux de documentation pédagogique et sur internet : [www.cndp.fr/outils-doc](http://www.cndp.fr/outils-doc)



**ANNEXE I**  
**Référentiels du diplôme**

Référentiel des activités professionnelles  
Référentiel de certification  
Lexique

# Référentiel des activités professionnelles (annexe Ia)

## 1. Présentation du technicien supérieur AVA

### Secteur d'activités

Le brevet de technicien supérieur Après-vente automobile donne accès aux métiers du secteur de l'après-vente des véhicules particuliers, des véhicules industriels et des motocycles.

Les activités de ce secteur intègrent notamment :

- l'accueil et la réception de la clientèle ;
- le diagnostic des dysfonctionnements des véhicules ;
- les interventions de maintenance ;
- l'organisation des activités de maintenance ;
- l'animation et l'encadrement des équipes d'intervention ;
- le contexte des activités professionnelles.

Le métier s'exerce dans :

- les entreprises des réseaux après-vente des constructeurs ;
- les entreprises indépendantes ou des réseaux d'indépendants ;
- les services maintenance des flottes de véhicules ;
- les services de méthodes après-vente des constructeurs.

Dans chaque cas, le métier mobilise :

- des compétences techniques dans les différents aspects de la maintenance ;
- des compétences en gestion et organisation après-vente ;
- des aptitudes à la communication, notamment pour répondre aux attentes de la clientèle ;
- des capacités de travail en équipe et d'échange avec les services internes de l'entreprise et avec les partenaires extérieurs.

Le dénominateur commun à l'ensemble des activités décrites ci-après est l'intégration constante de trois impératifs :

- impératif de santé/sécurité/environnement : il s'agit de préserver la santé des personnes, d'assurer leur sécurité tout en préservant les biens et l'environnement ;
- impératif de qualité : il s'agit de contribuer à l'amélioration constante de la satisfaction clientèle en intégrant une démarche de progrès dans toutes les activités ;
- impératif économique : bien que le technicien supérieur ne soit pas décideur dans ce domaine, les impératifs de coût doivent être constamment pris en compte.

## 2. Les emplois du technicien supérieur AVA

Dans les services après-vente des entreprises de maintenance du véhicule particulier, du véhicule utilitaire, du véhicule industriel ou du motocycle :

- Réceptionnaire d'atelier, conseiller service dans un atelier
  - Réception
  - Planification des interventions
  - Promotion, vente de produits de services complémentaires
- Chef d'unité, d'équipe
  - Gestion qualité
  - Animation d'équipe
  - Organisation des activités
  - Expert technique
  - Relation clients

- Technicien diagnostic
  - Référent technique
  - Suivi des évolutions
  - Intervention sur véhicule de haute technicité
- Conseiller technique pour un constructeur
  - Plate-forme réseau
  - Assistance technique
  - Animation et formation des réseaux

### 3. Les activités et tâches du technicien supérieur AVA

Activités		Tâches principales
A1 – accueil et conseil du client, réception et restitution du véhicule	1T1	Prendre un rendez-vous et planifier l'intervention
	1T2	Prendre en charge le client et réceptionner le véhicule
	1T3	Effectuer un pré-diagnostic, réaliser des essais, rédiger l'ordre de réparation, établir un devis estimatif et proposer un délai
	1T4	Présenter, expliquer l'intervention et les éléments de la facturation au client
	1T5	Proposer en argumentant : un service, un produit, un équipement, une intervention, complémentaires ou obligatoires
A2 – diagnostic	2T1	Collecter, analyser, traiter toutes les informations techniques nécessaires au diagnostic
	2T2	Réaliser les essais statiques ou dynamiques et émettre des hypothèses sur le dysfonctionnement
	2T3	Mettre en œuvre un matériel de diagnostic et utiliser les services d'une assistance constructeur à distance
	2T4	Mesurer, contrôler les caractéristiques d'un composant
	2T5	Interpréter les résultats, identifier le (ou les) composant(s) défectueux, proposer l'intervention à réaliser
A3 – remise en conformité	3T1	Organiser l'intervention
	3T2	Changer, réparer et régler les composants des différents systèmes conformément aux données du constructeur
	3T3	Paramétrer et mettre au point le véhicule, configurer un système
	3T4	Contrôler par un essai statique/dynamique la qualité de la remise en conformité
	3T5	Fournir au réceptionnaire les éléments nécessaires à la facturation
A4 – organisation et gestion des activités de l'après-vente	4T1	Renseigner et analyser un tableau de bord de gestion d'atelier. Proposer des solutions et participer à la mise en place d'actions correctives
	4T2	Optimiser la satisfaction de la clientèle
	4T3	Répartir et contrôler les interventions
	4T4	Gérer les équipements d'atelier
A5 – réglementation, litiges expertise	5T1	Participer à la résolution des réclamations en après-vente
	5T2	Négocier avec un expert automobile la nature des travaux à exécuter
A6 – méthode et technique après-vente	6T1	Élaborer les processus d'intervention destinés aux réparateurs
	6T2	Analyser les besoins et les incidents de l'après-vente et en informer les concepteurs pour assurer une qualité de service optimale
	6T3	Valider les méthodes et outils de diagnostic
A7 – formation des personnels après-vente	7T1	Mettre en œuvre une action de formation
	7T2	Mettre en œuvre une action de tutorat

## Activité A1 – accueil et conseil du client, réception et restitution du véhicule

### Tâche 1T1 – prendre un rendez-vous et planifier l'intervention

#### 1. Description de la tâche

- Prendre en charge une demande d'un client en vue d'un rendez-vous ou d'un renseignement.
- Contacter les clients et programmer les rendez-vous.
- Planifier et ordonnancer les opérations de maintenance préventive et/ou curative.
- Planifier et ordonnancer les opérations de garantie.
- Intégrer les interventions de rattrapage technique.
- Gérer les interventions de dépannage.
- Gérer la mise à disposition des véhicules de remplacement.

#### 2. Situation de début

Le plan de charge de l'atelier et/ou de l'équipe de maintenance.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Les outils de communication.
- Le parc de véhicules de remplacement.
- Le plan de maintenance préventive.
- Le plan de charge.
- L'outil informatique.
- Les outils de gestion et de planification...

##### 3.2. Liaisons

- Le client.
- Les prestations de services au sein de l'entreprise.
- Les interventions spécialisées externes ou internes à l'entreprise.

##### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- L'historique des entretiens et opérations de maintenance.
- La documentation technique constructeur et équipementier.
- Les notes techniques du constructeur.
- La démarche qualité de l'entreprise.
- ...

#### 4. Résultats attendus

- La prise de rendez-vous est effectuée avec tact.
- Les contraintes du client liées à l'immobilisation de son véhicule sont prises en compte (véhicule de remplacement...).
- Le plan de charge est cohérent, il intègre toutes les contraintes de temps.
- L'organisation prévue permet de fidéliser le client.
- Les dépannages sont intégrés sans désorganiser le plan de charge initial.
- La conduite de l'activité permet de prévenir les conflits et les litiges juridiques.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Tâche 1T2 – prendre en charge le client et réceptionner le véhicule

#### 1. Description de la tâche

- Accueillir le client.
- Écouter et collecter les informations fournies par le client.
- Analyser ces informations.



- Questionner le client afin de compléter les symptômes décrits.
- Rechercher les informations techniques.
- Effectuer la réception administrative du véhicule.

## 2. Situation de début

Un véhicule et le client utilisateur ou le conducteur.

## 3. Conditions de réalisation

### 3.1. Moyens

- Le dossier de suivi du véhicule.
- La documentation technique.
- Les outils de gestion.

### 3.2. Liaisons

Le client.

### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- L'historique des entretiens.
- Les notes techniques.
- Les procédures de réception de l'entreprise.
- La démarche qualité de l'entreprise.

## 4. Résultats attendus

- L'accueil est courtois, il permet la fidélisation du client.
- Toutes les demandes du client sont identifiées et prises en compte.
- Le questionnement est adapté, il permet de recueillir toutes les informations nécessaires au diagnostic ou à l'intervention.
- Les procédures de réception administrative sont appliquées et conformes.
- Le bilan de l'état du véhicule est validé par le client.
- La conduite de l'activité permet de prévenir les conflits et les litiges juridiques.

## 5. Autonomie



Tâche 1T3 – effectuer un pré-diagnostic, réaliser des essais, rédiger l'ordre de réparation, établir un devis estimatif et proposer un délai

### 1. Description de la tâche

- Effectuer les tests d'orientation (visuels, auditifs, olfactifs...).
- Rechercher les informations techniques.
- Décoder, analyser les informations fournies par le véhicule.
- Questionner le client afin de compléter les symptômes décrits.
- Effectuer un devis estimatif.
- Vérifier la disponibilité des composants.
- Finaliser l'ordre de réparation et le faire accepter par le client.
- Proposer un délai d'intervention.

### 2. Situation de début

Un véhicule et le client utilisateur ou le conducteur.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Le dossier de suivi du véhicule.
- La documentation technique.

- L’outil informatique.
- Les outils de gestion.

### 3.2. *Liaisons*

- Le client.
- Le magasin, l’atelier.

### 3.3. *Références et ressources*

- Les préconisations de maintenance.
- Les notes techniques.
- La démarche qualité de l’entreprise.

## 4. Résultats attendus

- Le choix et la mise en œuvre des tests d’orientation sont pertinents.
- Toutes les informations techniques nécessaires sont recueillies et prises en compte.
- Le devis estimatif est conforme aux travaux à effectuer, il est accepté par le client.
- L’ordre de réparation établi est conforme au travail à réaliser, il est clairement rédigé et exhaustif.
- L’ordre de réparation est signé par le client et le réceptionnaire.
- Le délai d’intervention proposé est adapté, il est accepté par le client.
- La conduite de l’activité permet de prévenir les conflits et les litiges juridiques.

## 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 1T4 – présenter, expliquer l’intervention et les éléments de la facturation au client

### 1. Description de la tâche

- Rendre compte des travaux effectués.
- Conseiller le client sur les règles d’utilisation de son véhicule afin d’éviter le renouvellement du dysfonctionnement initial si besoin.
- Expliquer au client l’utilisation d’un équipement de son véhicule.
- Expliquer au client les éléments de facturation en lien avec l’ordre de réparation.
- En cas de refus et de difficultés, gérer les éventuels conflits...

### 2. Situation de début

Un véhicule ayant subi une intervention et le client utilisateur.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. *Moyens*

- Le dossier de suivi du véhicule.
- La documentation technique.
- La facture.

#### 3.2. *Liaisons*

- Le client.
- Le magasin et l’atelier.
- La sous-traitance.

#### 3.3. *Références et ressources*

- L’ordre de réparation.
- Les préconisations de maintenance.
- La démarche qualité de l’entreprise.

### 4. Résultats attendus

- L’accueil est courtois, le compte rendu est cohérent et structuré, le langage est adapté au type de clientèle.
- Le conseil technique concernant les règles d’utilisation du véhicule ou de fonctionnement d’un équipement est adapté.

- Le client adhère aux explications et conseils.
- Les explications concernant les éléments facturés sont cohérentes et structurées.
- La facture est encaissée suivant les règles de l'entreprise.
- Le conflit est géré dans le respect des règles de consumérisme en ayant le souci de fidélisation du client.
- La conduite de l'activité permet de prévenir les conflits et les litiges juridiques.

## 5. Autonomie



**Tâche 1T5 – proposer en argumentant : un service, un produit, un équipement, une intervention, complémentaires ou obligatoires**

### 1. Description de la tâche

- Conseiller le client et lui proposer un service complémentaire.
- Signaler les éléments non réglementaires.
- Proposer une intervention complémentaire obligatoire ou nécessaire après un diagnostic.
- Contacter le client pour lui proposer une opération de maintenance préventive.
- Proposer un service, des équipements et des accessoires.
- Proposer en dépannage une solution d'attente.
- Vérifier la disponibilité des composants.
- Proposer un devis estimatif et un délai adapté.
- Expliquer au client l'intervention à réaliser et le bénéfice qu'il en tirera.

### 2. Situation de début

- Un véhicule et le client.
- Un client souhaitant monter un équipement ou un accessoire sur son véhicule.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Les équipements et accessoires proposés par l'entreprise.
- Les services proposés par l'entreprise.
- L'outil informatique.

#### 3.2. Liaisons

- Le client.
- Le constructeur.
- L'équipementier.
- Le magasin de pièces de rechange.

#### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- Les notices techniques des véhicules.
- La documentation technique.
- La réglementation.

### 4. Résultats attendus

- Le service proposé répond aux besoins du client, l'argumentation est claire, structurée et adaptée.
- Les éléments non réglementaires sont indiqués par écrit.
- L'opération de maintenance proposée permet de répondre à des contraintes réglementaires ou de sécurité.
- La proposition d'intervention obligatoire est acceptée par le client ; en cas de refus, la hiérarchie est informée.
- Le contact téléphonique est courtois et adapté, il permet la fidélisation du client.

- L'accord du client est formalisé.
- Les termes de l'intervention (contenus, délai, coût) sont reformulés au client.

## 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Activité A2 – diagnostic

Tâche 2T1 – collecter, analyser, traiter toutes les informations techniques nécessaires au diagnostic

#### 1. Description de la tâche

- Vérifier et interpréter les indications portées sur l'ordre de réparation.
- Identifier le véhicule et ses systèmes embarqués.
- Rechercher la documentation relative aux opérations envisagées (schématique, méthodes, arbre de diagnostic, données...).
- Exploiter l'historique du véhicule.
- Vérifier si le symptôme constaté sur le véhicule a déjà fait l'objet d'une note technique du constructeur.
- Interpréter et vérifier les données techniques affichées sur l'appareil de diagnostic.
- Contacter et dialoguer avec un équipementier.
- Décider de la nécessité et de la nature d'un essai.

#### 2. Situation de début

Le véhicule en dysfonctionnement (ou une attente du client).

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- L'ordre de réparation, le véhicule.
- La documentation technique.
- Les outils de communication.
- Les outils de diagnostic.

##### 3.2. Liaisons

- Le client.
- Le réceptionnaire.
- La plate-forme technique.
- Les prestations de service en sous-traitance (sous-traitant, fournisseur).

##### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- L'historique des entretiens et opérations de maintenance.
- Les notes techniques.
- La démarche qualité de l'entreprise.

#### 4. Résultats attendus

- Les déclarations du client mentionnées sur l'ordre de réparation sont vérifiées et interprétées correctement.
- Le véhicule est complètement et précisément identifié.
- L'ensemble des données techniques est rassemblé et correspond au besoin.
- L'utilisation des outils de communication et de diagnostic est maîtrisée.
- Le traitement des données est juste et cohérent.
- La décision de réaliser un essai est opportune.

## 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 2T2 – réaliser les tests, les essais statiques ou dynamiques et émettre des hypothèses sur le dysfonctionnement

### 1. Description de la tâche

- Identifier les systèmes, sous-systèmes ou éléments pouvant être incriminés.
- Proposer une méthodologie et les conditions d'un test, d'un essai statique ou dynamique en rapport avec le dysfonctionnement.
- Mener le test, l'essai, en intégrant les contraintes d'hygiène, de sécurité, de méthodologies du constructeur avec la présence éventuelle du client.
- Recueillir et organiser les constatations et informations révélées durant le test, l'essai.
- Réaliser une synthèse des résultats du test, de l'essai, établissant une relation cohérente entre l'effet constaté et la cause probable.

### 2. Situation de début

Un véhicule en dysfonctionnement ou non.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- L'ordre de réparation.
- Les bancs et matériels de contrôle et de mesure.

#### 3.2. Liaisons

- Le réceptionnaire.
- Le client.

#### 3.3. Références et ressources

- Les méthodologies du constructeur.
- Les notices des bancs de mesure.
- Les conditions réglementaires permettant de pratiquer des tests, des essais dynamiques et statiques.
- La documentation technique.

### 4. Résultats attendus

- L'identification des systèmes, sous-systèmes ou éléments pouvant être incriminés est cohérente avec les symptômes énoncés.
- La méthodologie et les conditions des tests, des essais envisagés sont en rapport avec le dysfonctionnement.
- Les tests, les essais sont réalisés en sécurité pour les personnes et les biens.
- Les résultats recueillis sont clairs, utiles et exploitables dans une démarche de diagnostic ou de validation de bon fonctionnement d'un système.
- Les hypothèses envisagées sont correctement argumentées.
- La synthèse proposée met clairement en évidence la relation de « cause à effet » entre l'élément incriminé et le dysfonctionnement.

### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 2T3 – mettre en œuvre un matériel de diagnostic et utiliser les services d'une assistance constructeur à distance

### 1. Description de la tâche

- Exploiter la gestion des défauts assurée par les calculateurs.
- Interpréter et exploiter les paramètres délivrés par les calculateurs.
- Utiliser toutes les fonctionnalités de l'outil d'aide au diagnostic.
- Déclencher une procédure d'assistance constructeur à distance.
- Mettre en œuvre la méthode de diagnostic guidée.
- Préparer le dossier historique du véhicule et du (ou des) dysfonctionnement(s).
- Réaliser une demande d'assistance du constructeur à distance (statut « d'assisté »).
- Réaliser une assistance à distance (statut « d'expert »).

## 2. Situation de début

Le véhicule défaillant ou une demande d'assistance technique d'un réparateur.

## 3. Conditions de réalisation

### 3.1. Moyens

- L'ordre de réparation.
- Matériel d'aide au diagnostic.
- La description du (ou des) symptôme(s) décrit(s) par le client, le réceptionnaire ou le réparateur.

### 3.2. Liaisons

- Le client.
- Un réparateur.
- Les services d'assistance du constructeur.

### 3.3. Références et ressources

- L'historique véhicule des entretiens et opérations de maintenance.
- La documentation technique constructeur et équipementier.
- Les notes techniques du constructeur.

## 4. Résultats attendus

- L'exploitation de la gestion des défauts assurée par les calculateurs est effective et efficace.
- Les fonctions de l'outil de diagnostic sont maîtrisées.
- La démonstration est faite que la procédure de diagnostic classique correctement réalisée n'a pas abouti et la procédure d'assistance du constructeur est déclenchée au moment opportun.
- La procédure d'assistance du constructeur sous statut « d'assisté » est bien préparée et correctement réalisée.
- La procédure d'assistance sous statut « d'expert » est bien préparée et correctement réalisée.

## 5. Autonomie



## Tâche 2T4 – mesurer, contrôler les caractéristiques d'un composant

### 1. Description de la tâche

- Déterminer les caractéristiques à mesurer pour valider les hypothèses à partir des principes de fonctionnement et des structures pluritechnologiques.
- Rechercher dans les informations techniques disponibles (constructeurs, équipementiers...) les valeurs de référence.
- Choisir les moyens de mesure adaptés.
- Mettre en œuvre les moyens de mesure.
- Collecter et présenter les résultats de mesure.

### 2. Situation de début

Le véhicule en dysfonctionnement.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- La documentation technique du véhicule, du système et des matériels de mesure sous toutes ses formes (informatique ou classique).
- Les outils de diagnostic.

#### 3.2. Liaisons

Constructeurs, équipementiers...

#### 3.3. Références et ressources

- Le compte rendu des essais.
- Les notices d'utilisation des outils de mesure.
- Les notes techniques du constructeur.

#### 4. Résultats attendus

- Les contrôles et mesures proposés sont justifiés par le dysfonctionnement.
- Des valeurs de référence sont identifiées.
- Les moyens de mesure sont adaptés et utilisés avec méthode et en respectant les règles d'hygiène et de sécurité.
- Les résultats sont exploitables.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tâche 2T5 – interpréter les résultats, identifier le (ou les) composant(s) défectueux, proposer l'intervention à réaliser

##### 1. Description de la tâche

- Comparer les résultats de mesure aux valeurs de référence.
- Déterminer les écarts entre les mesures et les valeurs de référence.
- Établir la relation « cause-effet(s) » entre le symptôme identifié et la grandeur erronée.
- Associer les éléments ou les informations qui participent à la fonction défaillante.
- Rechercher, si possible, l'origine du problème (ce qui a pu conduire à la défaillance du (ou des) composant(s)).
- Émettre des hypothèses sur les éventuelles autres conséquences dans l'environnement de la défaillance constatée.
- Rechercher les conditions de contrôles complémentaires.
- Mettre en œuvre ces nouveaux contrôles.
- Valider la conformité des fonctions testées et des composants qui leurs sont liés.
- Rechercher, à l'aide des outils d'information technique, les composants à remplacer.
- Proposer l'intervention.

##### 2. Situation de début

Le véhicule en dysfonctionnement.

##### 3. Conditions de réalisation

###### 3.1. Moyens

- La documentation technique.
- Les outils de diagnostic.
- Matériel de contrôles et mesures.

###### 3.2. Liaisons

Constructeurs, équipementiers...

###### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- L'historique des entretiens et opérations de maintenance.
- La documentation technique constructeur et équipementier.
- Les notes techniques du constructeur.
- Les compte rendus d'essais.

##### 4. Résultats attendus

- Les résultats des contrôles et mesures sont correctement interprétés.
- L'interprétation des informations et des constatations recueillies est juste et cohérente.
- Les fonctions et composants défectueux sont clairement identifiés.
- L'intervention à réaliser est pertinente.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Activité A3 – remise en conformité

### Tâche 3T1 – organiser l'intervention

#### 1. Description de la tâche

- S'informer sur les procédures d'intervention.
- Définir la zone d'intervention et organiser le poste de travail.
- Respecter les procédures du constructeur.
- Prendre en compte les risques professionnels.
- Prévoir les équipements et outillages adéquats.
- Prévoir les pièces de rechange et les consommables.

#### 2. Situation de début

Le véhicule.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Les équipements et outillages.
- L'ordre de réparation.

##### 3.2. Liaisons

- Le constructeur.
- Les prestataires.
- Le magasin.

##### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- La documentation technique.
- La documentation des équipements et outillages.

#### 4. Résultats attendus

- L'organisation de l'intervention est en cohérence avec l'ordre de réparation et conforme aux procédures définies par le constructeur.
- Les règles d'hygiène et de sécurité sont respectées.
- La demande de pièces est correcte.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Tâche 3T2 – changer, réparer et régler les composants des différents systèmes conformément aux données constructeur

#### 1. Description de la tâche

- Déposer les composants défectueux.
- Contrôler les pièces à proximité.
- Réparer, remplacer le composant.
- Reposer les composants.
- Informer le responsable du service après-vente des interventions complémentaires.

#### 2. Situation de début

Un véhicule.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Les équipements et outillages.
- L'ordre de réparation.
- Les pièces de rechange.



### 3.2 – Liaisons

- Le magasin.
- Le réceptionnaire.
- Le constructeur.
- Les prestataires.

### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- La documentation technique.
- La documentation des équipements et outillages.

## 4. Résultats attendus

- L'intervention est conforme à l'ordre de réparation, elle est réalisée en respectant les procédures du constructeur.
- La durée de l'intervention est conforme aux barèmes des temps.
- Les procédures d'auto-contrôle sont appliquées.
- Les précautions en matière de prévention des risques professionnels sont respectées.
- Toute intervention complémentaire à envisager est signalée.

## 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 3T3 – paramétrer et mettre au point le véhicule, configurer un système

### 1. Description de la tâche

- Dialoguer avec les systèmes embarqués.
- Mettre à jour un logiciel calculateur.
- Communiquer avec la plate-forme d'assistance.
- Configurer et mettre au point les systèmes et les composants.

### 2. Situation de début

Un véhicule lors d'une opération de maintenance.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Les équipements et outillages.
- L'outil de diagnostic.

#### 3.2. Liaisons

- Le constructeur.
- La plate-forme d'assistance.

#### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- La documentation technique.
- La documentation des équipements et outillages.

## 4. Résultats attendus

- L'intervention est réalisée en respectant les procédures du constructeur.
- Les configurations effectuées sont conformes à la réglementation en vigueur.
- Les procédures d'auto-contrôle sont appliquées.
- Les précautions en matière de prévention des risques professionnels sont respectées.

## 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 3T4 – contrôler par un essai statique/dynamique la qualité de la remise en conformité

### 1. Description de la tâche

- S’informer des procédures de contrôle des performances.
- Préparer le véhicule et les appareils de mesure.
- Vérifier les performances.
- Analyser les résultats obtenus.
- Procéder aux réglages correctifs.
- Contrôler la qualité de l’intervention et rendre compte de l’état global du véhicule.

### 2. Situation de début

- Un client et/ou son véhicule lors d’une opération de maintenance.
- Un client souhaitant équiper son véhicule d’un accessoire complémentaire.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Les équipements et accessoires disponibles dans l’entreprise.
- Les services disponibles dans l’entreprise.
- L’outil informatique.

#### 3.2. Liaisons

- Le client.
- Le constructeur.
- L’équipementier.

#### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- Les notices techniques des véhicules.
- La documentation technique du constructeur.
- La documentation des équipements et accessoires.
- La démarche qualité de l’entreprise.

### 4. Résultats attendus

- L’essai a permis de vérifier le bon fonctionnement.
- L’essai est réalisé dans des conditions optimales de sécurité.
- Le véhicule est conforme à la réglementation en vigueur.
- Toute anomalie éventuelle est signalée.

### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 3T5 – fournir au réceptionnaire les éléments nécessaires à la facturation

### 1. Description de la tâche

- Fournir les informations nécessaires à la facturation :
  - pièces ;
  - consommables ;
  - temps passé.

### 2. Situation de début

Le véhicule lors d’une opération de maintenance ou de pose d’un accessoire.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Les équipements et accessoires disponibles dans l’entreprise.
- Les services disponibles dans l’entreprise.
- L’outil informatique.

### 3.2. Liaisons

- Le réceptionnaire.
- Le constructeur.
- L'équipementier.

### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations de maintenance.
- Les notices techniques des véhicules.
- La documentation technique du constructeur.
- La documentation des équipements et accessoires.

## 4. Résultats attendus

Les indications fournies sont exploitables.

## 5. Autonomie



## Activité A4 – organisation et gestion des activités de l'après-vente

Tâche 4T1 – renseigner et analyser un tableau de bord de gestion d'atelier – proposer des solutions et participer à la mise en place d'actions correctives

### 1. Description de la tâche

- Collecter les données nécessaires au renseignement des tableaux de bord.
- Renseigner les tableaux de bord de l'atelier.
- Repérer les indicateurs critiques et identifier la cause des écarts de résultat.
- Identifier les actions correctives à mettre en place et les proposer à la hiérarchie.
- Appliquer et faire appliquer les actions correctives décidées avec la hiérarchie.
- Mesurer les effets des actions mises en œuvre dans son périmètre opérationnel.

### 2. Situation de début

Un atelier de maintenance en fonctionnement.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Les tableaux de bord de l'entreprise.
- L'outil informatique.
- Les logiciels de gestion et de planification...

#### 3.2. Liaisons

- Les techniciens.
- Le chef d'atelier.
- Le constructeur.
- Le (ou les) responsable(s) qualité de l'entreprise.

#### 3.3. Références et ressources

- Les indicateurs de gestion d'un atelier.
- Les normes du constructeur, les temps barémés.
- La démarche qualité de l'entreprise.
- L'historique de l'activité de l'atelier.

## 4. Résultats attendus

- Les tableaux de bord sont renseignés régulièrement et correctement.
- Toute anomalie dans les résultats est détectée, signalée et analysée.
- Des actions correctives sont proposées, celles qui sont validées sont mises en place.
- L'efficacité de ces actions correctives est mesurée et des ajustements sont proposés au besoin.

## 5. Autonomie



## Tâche 4T2 – optimiser la satisfaction de la clientèle

### 1 – Description de la tâche

- Analyser les enquêtes de satisfaction et les taux de retour.
- Prendre en compte les remarques de la clientèle.
- Proposer des actions de progrès.
- Appliquer et faire appliquer les actions de progrès validées par la hiérarchie.
- Mesurer les effets des actions mises en œuvre.

### 2 – Situation de début

L'entreprise et son service après-vente.

### 3 – Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Les résultats des enquêtes de satisfaction.
- Les taux de retour.
- Les logiciels de gestion après-vente.

#### 3.2. Liaisons

- Le constructeur.
- L'encadrement de l'entreprise.
- Les services financiers.
- Les techniciens.
- Le (ou les) responsable(s) qualité de l'entreprise.
- Le client.

#### 3.3. Références et ressources

- L'historique de l'activité.
- Les tableaux de bord de l'atelier.
- La démarche qualité de l'entreprise et du constructeur.

### 4. Résultats attendus

- Les indicateurs de satisfaction client sont clairement identifiés.
- L'analyse de ces indicateurs permet d'identifier les causes d'insatisfaction du client.
- Des actions de progrès sont proposées, celles qui sont validées sont mises en place.
- L'efficacité de ces actions de progrès est mesurée et des ajustements sont proposés au besoin.

### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Tâche 4T3 – répartir et contrôler les interventions

### 1. Description de la tâche

- Affecter aux techniciens les travaux à réaliser suivant leurs compétences et leur charge de travail.
- Faire appliquer les procédures d'intervention propres au constructeur et prestataire.
- Contrôler la qualité de réalisation des interventions.
- Organiser les activités en tenant compte des aléas afin de respecter les délais.
- Faire appliquer les règles d'hygiène et de sécurité, de respect de l'environnement, d'ergonomie.

### 2. Situation de début

Une équipe de maintenance à animer.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Le planning des tâches de maintenance préventive et curative.
- Les personnels concernés et leurs compétences.
- Les ordres de réparation.

- Les outils de planification du travail.
- Les contraintes de maintenance et garantie.

### 3.2. *Liaisons*

- Les services de l'entreprise.
- Les équipes de l'atelier.
- Les fournisseurs et les prestataires spécialisés.

### 3.3. *Références et ressources*

- L'historique des entretiens et opérations de maintenance.
- La documentation technique.
- Les procédures qualité de l'entreprise.
- Les règles d'hygiène, de sécurité, d'ergonomie et d'environnement.

## 4. Résultats attendus

- Un contrôle de la qualité du travail est effectué.
- Les difficultés techniques des équipes sont repérées, analysées, des solutions sont proposées.
- Les normes qualité (ISO...), les règles d'hygiène et de sécurité, de respect de l'environnement, d'ergonomie sont respectées.
- Le travail est correctement réparti et planifié en fonction des compétences des techniciens.
- Les aléas sont maîtrisés et les délais sont respectés.

## 5. Autonomie



## Tâche 4T4 – gérer les équipements d'atelier

### 1. Description de la tâche :

- Faire remonter à la hiérarchie les besoins en outillage.
- Assurer et organiser la réception et la mise en place de l'outillage et des équipements.
- S'approprier les modes de fonctionnement des nouveaux équipements.
- Procéder à la mise à jour des équipements, assurer le suivi de leur maintenance et les contrôles prévus par la réglementation.
- Informer les équipes sur les nouveaux équipements et outillages, leurs modes d'utilisation, les précautions d'usage et de rangements.

### 2. Situation de début

L'atelier de maintenance en fonctionnement.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. *Moyens*

- L'outillage spécialisé.
- Les équipements.
- L'outil informatique.

#### 3.2. *Liaisons*

- Les équipes de l'atelier.
- Le chef d'atelier.
- Les constructeurs ou les fournisseurs d'équipements.

#### 3.3. *Références et ressources*

- La documentation technique constructeur et équipementier.
- Les notes techniques du constructeur.
- La démarche qualité de l'entreprise.
- Les contrats de maintenance.
- La réglementation portant sur les conditions d'utilisation des équipements.

#### 4. Résultats attendus

- Les outillages et équipements sont rangés et opérationnels.
- Tout équipement ou outillage endommagé, usé ou en dysfonctionnement est identifié, et signalé à la hiérarchie. Des actions correctives sont proposées.
- Les propositions d'équipements respectent les cahiers des charges des constructeurs et la politique de l'entreprise en matière d'équipements.
- L'utilisation des nouveaux équipements est maîtrisée.
- Les équipements sont à jour et conformes.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Activité A5 – réglementation, litiges expertise

#### Tâche 5T1 – participer à la résolution des réclamations en après-vente

##### 1. Description de la tâche

- Collecter les informations liées au véhicule et à son utilisation.
- Communiquer et argumenter sur la cause d'un dysfonctionnement technique déclaré par un client auprès du service après-vente local ou du constructeur.

##### 2. Situation de début

Une réclamation d'un client.

##### 3. Conditions de réalisation

###### 3.1. Moyens

- Les outillages et équipements d'atelier.
- Le véhicule.
- L'ordre de réparation et la facture.
- Les bases de données techniques.
- L'historique d'entretien du véhicule.

###### 3.2. Liaisons

- Le client.
- La hiérarchie.
- Les experts locaux et du constructeur.
- Le service clientèle du constructeur.

###### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations et la documentation du constructeur.
- Les notes techniques.
- La démarche qualité de l'entreprise.

##### 4. Résultats attendus

- La communication est adaptée au contexte relationnel.
- L'argumentation technique est claire, précise et participe à la résolution du litige.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### Tâche 5T2 – négocier avec un expert automobile la nature des travaux à exécuter pour remettre en conformité un véhicule accidenté

##### 1. Description de la tâche

- Recueillir les avis techniques sur un véhicule accidenté.
- Négocier avec un expert automobile la nature des travaux à exécuter pour remettre en conformité un véhicule accidenté.
- Signer le procès-verbal de constat d'expert automobile.

## 2. Situation de début

Un véhicule accidenté.

## 3. Conditions de réalisation

### 3.1. Moyens

- Logiciel de chiffrage de coût de réparation.
- L'outillage et les équipements d'atelier.
- Le document de prise en charge.
- Les conditions d'assurance.
- Les documents du véhicule.

### 3.2. Liaisons

- Le client.
- L'expert automobile.
- Les carrossiers.

### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations du constructeur.
- La démarche qualité de l'entreprise.

## 4. Résultats attendus

- L'analyse visuelle des dommages et la négociation avec l'expert automobile permettent d'obtenir la satisfaction du client et de respecter l'objectif de rentabilité de l'entreprise.
- Les compléments de travaux, révélés nécessaires après démontage des éléments, sont correctement négociés avec l'expert automobile.

## 5. Autonomie



## Activité A6 – méthode et technique après-vente

Tâche 6T1 – élaborer les processus d'intervention destinés aux réparateurs

### 1. Description de la tâche

- Réaliser les interventions sur moyens physiques (véhicules et organes prototypes et séries).
- Synthétiser le meilleur compromis méthodologie de qualité et temps de réparation.
- Rédiger les fiches d'intervention en respectant les conventions éditoriales (règles d'écriture et d'illustration).
- Comprendre et interpréter l'impact d'une évolution technique pour la réparation (changement de méthodologie, interchangeabilité...).

### 2. Situation de début

- Une implantation d'organes, nouvelle ou non documentée.
- Les véhicules ou organes prototypes et séries.

### 3. Conditions de réalisation

#### 3.1. Moyens

- Le plan produit du constructeur et la planification des travaux à réaliser.
- Les outils informatiques (bureautique et bases de données CAO).
- Le matériel standard et les outillages spécifiques utilisés par le constructeur ou l'entreprise après-vente.
- Les méthodes et analyses prévues par le constructeur ou l'entreprise après-vente.

#### 3.2. Liaisons

- Les personnels des services internes : études, fabrication, pièces de rechange...
- Les fournisseurs d'équipements de première monte, de matériels et d'outillages spécifiques.
- Les prestataires de service au sein de l'entreprise...

### 3.3. Références et ressources

- Les méthodes après-vente des produits similaires déjà commercialisés.
- Les préconisations techniques des études et fournisseurs de première monte, de matériel et d'outillages, les expressions de besoin de l'après-vente.
- La documentation technique après-vente du produit, des équipements de première monte, de matériel et d'outillages.
- Les documents techniques numérisés des études (plans, spécifications techniques...).
- La démarche qualité de l'entreprise...

### 4. Résultats attendus

- Les processus sont rédigés en fonction du plan de charge de l'entreprise.
- Les processus sont compréhensibles et exploitables par le réseau après-vente.
- Les processus sont fiables, les temps d'intervention sont réalistes.
- Les règles d'hygiène, de sécurité et de respect de l'environnement sont respectées.

### 5. Autonomie



**Tâche 6T2 – analyser les besoins et les incidents de l'après-vente et en informer les concepteurs pour assurer une qualité de service optimale**

#### 1. Description de la tâche

- Participer aux concertations avec les concepteurs sur l'accessibilité, la démontabilité et la réparabilité des composants automobiles.
- Réaliser des interventions « tests » sur moyens physiques ou numériques (véhicules et organes prototypes et séries).
- Analyser et commenter ces interventions pour orienter les choix des concepteurs.
- Collecter et analyser les incidents rencontrés en après-vente, les transmettre au concepteur et participer à leur résolution.
- Analyser les besoins en outillages spécifiques, participer à la conception, valider les outils et les faire réaliser pour les produits automobiles.

#### 2. Situation de début

- Phase de développement d'un produit ou sous-système automobile.
- Les incidents après-vente.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Les véhicules et organes prototypes et séries.
- Les outils informatiques (bureautique et bases de données CAO).
- Le matériel standard et les outillages spécifiques utilisés par le constructeur.
- Les méthodes et analyses prévues par le constructeur.

##### 3.2. Liaisons

- Les personnels des services internes : études, fabrication, pièces de rechange...
- Les fournisseurs d'équipements de première monte, de matériels et d'outillages spécifiques.
- Les prestataires de service au sein de l'entreprise...

##### 3.3. Références et ressources

- Les préconisations techniques des études et fournisseurs de première monte, de matériel et d'outillages, les expressions de besoin de l'après-vente.
- La documentation technique après-vente de l'entreprise, des fournisseurs de première monte, de matériel et d'outillages.
- Les documents techniques numérisés des études (plans, spécifications techniques...).
- La démarche qualité de l'entreprise.
- Les procédures de communication entre le constructeur et le réparateur.



#### 4. Résultats attendus

- Les préconisations sont pertinentes, les véhicules peuvent être réparés avec qualité, en toute sécurité, au meilleur coût.
- Les outils spécifiques proposés sont faciles à mettre en œuvre et disponibles en temps voulu dans le réseau d’après-vente.
- Les procédures de communication sont appliquées.
- L’analyse et les propositions permettent une démarche d’amélioration de la qualité.

#### 5. Autonomie



### Tâche 6T3 – valider les méthodes et outils de diagnostic

#### 1. Description de la tâche

- Évaluer et/ou contrôler les fonctionnalités des outils et des méthodes de diagnostic.
- Proposer des évolutions et les transmettre au concepteur.
- Suivre la mise en place des évolutions.

#### 2. Situation de début

- Plans de validation fournis ou à créer.
- Méthodes et outils de diagnostic à valider.
- Dysfonctionnements à corriger.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Véhicules ou maquettes, simulateur de paramètres véhicule.
- Outils de diagnostic utilisés dans le réseau d’après-vente.

##### 3.2. Liaisons

- Les experts métiers chargés des méthodes de diagnostic, des outils de diagnostic, et des plateformes d’assistance.
- Les experts locaux et territoriaux du réseau d’après-vente.
- Les formateurs techniques du réseau d’après-vente.
- Les fournisseurs des outils de diagnostic.

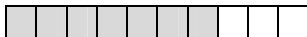
##### 3.3. Références et ressources

- La démarche qualité de l’entreprise.
- La documentation technique diffusée dans le réseau.
- Les attentes du réseau par rapport aux outils d’aide au diagnostic.
- Le retour d’expérience de l’entreprise et de son réseau d’après-vente.

#### 4. Résultats attendus

- Le plan de validation utilisé est cohérent.
- Les dysfonctionnements sont identifiés.
- Des axes d’amélioration, en adéquation avec les attentes de l’entreprise en termes de robustesse, de pertinence, de compréhension, d’ergonomie et de cohérence entre les outils et méthodes, sont proposés et transmis.

#### 5. Autonomie



## Activité A7 – formation des personnels après-vente

### Tâche 7T1 – mettre en œuvre une action de formation

#### 1. Description de la tâche

Planifier, organiser et réaliser une séquence de formation sur un produit automobile, une méthode de travail, un équipement, une technologie.

#### 2. Situation de début

Un groupe de techniciens d'atelier après-vente, de référents d'ateliers en salle ou à l'atelier.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Les kits pédagogiques et livrets de formation du constructeur.
- Les outillages et équipements d'atelier, des supports de démonstration.
- Une salle équipée de moyens audiovisuels et de bureautique.

##### 3.2. Liaisons

- La hiérarchie.
- Le service formation du constructeur ou des équipementiers.
- Les techniciens d'atelier.

##### 3.3. Références et ressources

- Les informations fournies par le constructeur et les équipementiers.
- Les documents après-vente.
- Les cours et supports de formation du constructeur ou de l'équipementier.
- La démarche qualité de l'entreprise.

#### 4. Résultats attendus

- Les contenus et la démarche de formation sont adaptés à l'auditoire.
- Les réponses liées aux questionnements des stagiaires, y compris sur les incidents, sont traitées.
- Les connaissances transmises et les compétences professionnelles acquises sont évaluées.
- Une proposition de formation complémentaire est transmise à la hiérarchie si besoin.

#### 5. Autonomie

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Tâche 7T2 – mettre en œuvre une action de tutorat

#### 1. Description de la tâche

- Planifier, préparer, réaliser une séquence de formation-action individuelle sur un produit, une méthode de travail, un équipement, une technologie.
- Aider et accompagner un technicien en difficulté sur une intervention.

#### 2. Situation de début

Un technicien d'atelier, un stagiaire ou apprenti à qui il est nécessaire de transmettre sur le terrain : un savoir, un savoir-faire, un savoir-être.

#### 3. Conditions de réalisation

##### 3.1. Moyens

- Les outillages et équipements d'atelier, les véhicules des clients de l'atelier.
- Une salle équipée de moyens d'enseignement à distance.
- La convention de stage ou le contrat d'apprentissage.

##### 3.2. Liaisons

- La hiérarchie du technicien d'atelier.
- Les professeurs ou formateurs du stagiaire ou de l'apprenti.
- Le tuteur ou le maître d'apprentissage.



# Référentiel de certification

## (annexe Ib)

### Compétences

#### Relations Capacités/Compétences/Tâches

Capacités		Compétences		Tâches																	
C1	Analyser, diagnostiquer	CP 1.1	Analyser un système du point de vue maintenance	2T1	2T2	2T4	2T5	6T1	6T2												
		CP 1.2	Mesurer, tester, essayer	1T2	1T3	2T1	2T2	2T4	2T5	3T4											
		CP 1.3	Effectuer un diagnostic	1T3	2T1	2T2	2T3	2T5	3T4												
		CP 1.4	Analyser un processus, une procédure	6T1	6T2																
C2	Communiquer, s'informer	CP 2.1	Communiquer et négocier dans l'environnement professionnel	1T1	1T2	1T3	1T4	1T5	2T1	2T3	3T2	4T4	5T1	5T2	6T2	6T3					
		CP 2.2	Collecter les données techniques	1T2	1T3	2T1	2T4	3T1	3T3	3T4	4T4	5T1	5T2								
		CP 2.3	Rédiger des documents professionnels	1T2	1T3	1T5	3T5	5T2	6T1												
C3	Animer et contrôler	CP 3.1	Animer	7T1	7T2																
		CP 3.2	Contrôler	4T1	4T3																
C4	Organiser, gérer	CP 4.1	Gérer les équipements et les postes de travail	3T1	4T4																
		CP 4.2	Planifier et gérer les opérations de maintenance	1T1	1T3	1T5	2T3	4T1	4T3												
		CP 4.3	Exploiter les indices de satisfaction clientèle	4T2																	
		CP 4.4	Exploiter les indicateurs d'activité d'après-vente	4T1																	
C5	Réaliser, mettre en œuvre	CP 5.1	Remettre en conformité	3T2	3T4	3T5	6T1	6T2													
		CP 5.2	Exploiter les outils de diagnostic	2T3	2T4	3T3															
		CP 5.3	Contrôler, valider, une intervention, une méthode	2T2	3T4	4T3	6T3														
		CP 5.4	Élaborer un processus, une procédure après-vente	6T1	6T2	6T3															
		CP 5.5	Définir et mettre en œuvre les mesures de prévention des risques et de protection de l'environnement	1T3	2T2	3T1	3T2	3T3	3T4	4T4	6T1	7T2									

## C1 – analyser, diagnostiquer

### CP1.1 – analyser un système du point de vue maintenance

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentation technique du système (plans, schémas, notices...)</li> <li>- Le modèle numérique du système</li> <li>- Le système réel ou sa maquette</li> <li>- Une proposition de modélisation</li> <li>- Les appareils de mesure et de contrôle conventionnels et modernes</li> <li>- Les logiciels d'assistance adaptés</li> </ul>	1 – effectuer l'analyse fonctionnelle du système	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'identification du système est parfaitement réalisée :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• fonction globale ;</li> <li>• frontière d'étude.</li> </ul> </li> <li>- Les données d'entrée, de sortie et de contrôle sont identifiées.</li> <li>- Les chaînes d'information et d'énergie sont décrites.</li> </ul>
	2 – effectuer l'analyse structurelle du système	Les solutions technologiques et les solutions constructives sont identifiées et schématisées suivant les normes en vigueur.
	3 – identifier les zones à fiabilité limitée et déterminer les paramètres à vérifier ou à mesurer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les zones à fiabilité limitée sont repérées.</li> <li>- Les paramètres de fonctionnement sont clairement identifiés.</li> </ul>
	4 – vérifier les performances d'un système	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les hypothèses sont clairement définies et judicieuses.</li> <li>- Les calculs et /ou les mesures sont en cohérence avec la modélisation retenue et en adéquation avec les données constructeur.</li> <li>- Les résultats sont analysés.</li> </ul>

### CP1.2 – mesurer, tester, essayer

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le client et/ou son véhicule en dysfonctionnement</li> <li>- L'ordre de réparation</li> <li>- Les outils de communication actuels (logiciels et plannings informatisés)</li> <li>- L'historique technique du véhicule</li> <li>- La documentation technique</li> <li>- Document unique d'évaluation des risques</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic et d'investigation instrumentés</li> <li>- Les appareils de mesure et contrôle conventionnels et modernes</li> <li>- Les équipements de protection individuelle</li> <li>- Les équipements collectifs de sécurité</li> <li>- Le planning d'intervention</li> </ul>	1 – effectuer une mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractéristiques des paramètres sont qualifiées et quantifiées.</li> <li>- Le choix de l'appareil de mesure est adapté à la grandeur à mesurer.</li> <li>- La procédure de mesure précise :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• le mode opératoire ;</li> <li>• les conditions de mesure ;</li> <li>• les références de mesure.</li> </ul> </li> <li>- La réalisation de la mesure, (mise en place, calibrage, mise en œuvre de l'appareil de mesure) est assurée en toute autonomie.</li> <li>- Le résultat de la mesure est donné dans le mode de représentation adapté à son exploitation (graphe, unité).</li> </ul>
	2 – tester une fonction	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les conditions de test sont définies et mises en œuvre</li> <li>- Les paramètres de la fonction à évaluer sont qualifiés et quantifiés</li> </ul>

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
	3 – procéder à un essai	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le compte rendu est complet et exploitable.</li> <li>– L'analyse des résultats permet de conclure sur la conformité de la fonction.</li> <li>– La procédure d'essai permettant de reproduire le dysfonctionnement d'un système est bien définie et adaptée à la démarche de diagnostic.</li> <li>– La procédure d'essai permettant de valider la remise en conformité des qualités d'un système est bien définie et adaptée à une évaluation de la remise en conformité du système.</li> <li>– L'essai est réalisé en respectant la procédure définie et les consignes de sécurité.</li> </ul>

### CP1.3 – effectuer un diagnostic

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le client et/ou son véhicule en dysfonctionnement</li> <li>– L'ordre de réparation</li> <li>– Les outils de communication actuels (logiciels et plannings informatisés)</li> <li>– L'historique technique du véhicule</li> <li>– La documentation technique</li> <li>– Le document unique d'évaluation des risques</li> <li>– L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>– Les outils d'aide au diagnostic et d'investigation instrumentés</li> <li>– Les appareils de mesure et contrôle conventionnels et modernes</li> <li>– Les équipements de protection individuelle</li> <li>– Les équipements collectifs de</li> </ul>	1 – recueillir et analyser les symptômes du dysfonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les symptômes sont totalement recensés et clairement identifiés : <ul style="list-style-type: none"> <li>• auprès du client ;</li> <li>• par interrogation des calculateurs.</li> </ul> </li> <li>– Les symptômes du point de vue utilisateur sont validés par un essai.</li> <li>– La vérification de l'existence d'une note technique du constructeur associée au symptôme est réalisée.</li> </ul>
	2 – isoler le système concerné	<ul style="list-style-type: none"> <li>– L'analyse des symptômes permet d'émettre une hypothèse sur le ou les systèmes pouvant être incriminé(s).</li> <li>– Le test mis en œuvre permet d'isoler le système responsable dans une organisation simple ou complexe.</li> <li>– L'analyse des résultats du test conforte les symptômes constatés.</li> </ul>
	3 – identifier la fonction défaillante	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les fonctions identifiées comme susceptibles d'être responsables de la défaillance du système sont listées exhaustivement et leur hiérarchisation justifiée.</li> <li>– Le test mis en œuvre permet de conclure sur la responsabilité de la fonction.</li> <li>– L'identification de la fonction défaillante est correcte.</li> </ul>
	4 – identifier le composant incriminé	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les composants identifiés comme susceptibles d'être responsables de la défaillance du système sont listés exhaustivement et leur hiérarchisation justifiée.</li> </ul>

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
sécurité – Le planning d'intervention		<ul style="list-style-type: none"> <li>– L'identification du composant incriminé est correcte.</li> <li>– La synthèse proposée met clairement en évidence la relation « cause à effet » entre le composant incriminé et le dysfonctionnement.</li> </ul>
	5 – analyser les conséquences du dysfonctionnement sur l'environnement du système	<ul style="list-style-type: none"> <li>– L'analyse des conséquences (modification de fonctionnement, perturbation) que le dysfonctionnement a pu induire sur les systèmes périphériques est pertinente et complète.</li> <li>– Les conclusions sont correctes et justifiées.</li> <li>– Les investigations complémentaires sont justifiées.</li> </ul>
	6 – émettre des hypothèses sur les causes du dysfonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les hypothèses sont pertinentes.</li> <li>– La démarche est cohérente.</li> </ul>

#### CP1.4 – analyser un processus, une procédure

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>– La documentation technique (méthode de réparation du constructeur)</li> <li>– Les barèmes de temps d'intervention</li> <li>– Les tarifs des pièces de rechange</li> <li>– Le document unique d'évaluation des risques</li> <li>– Les outils d'aide au diagnostic et d'investigation instrumentés</li> <li>– Les appareils de mesure et contrôle conventionnels et modernes</li> <li>– L'outil informatique</li> </ul>	1 – appliquer, effectuer l'analyse critique de la méthode de réparation préconisée	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La procédure est parfaitement respectée.</li> <li>– Les points de la procédure prévue par le constructeur, pouvant faire l'objet d'une amélioration, sont identifiés.</li> <li>– Une solution est proposée en respectant les conventions du constructeur.</li> </ul>
	2 – valider des temps de réparation proposés en fonction de l'accessibilité et de l'outillage spécifique nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les problèmes d'accessibilité sont clairement identifiés.</li> <li>– Les temps d'intervention sont correctement mesurés.</li> <li>– La démarche qualité est intégrée.</li> </ul>
	3 – améliorer une procédure d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les problèmes d'accessibilité et d'outillage spécifique sont pris en compte.</li> <li>– Les temps d'intervention sont réalistes.</li> <li>– Les documents établis sont exploitables.</li> </ul>
	4 – établir le cahier des charges d'un outillage spécifique	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le problème à résoudre est clairement identifié.</li> <li>– La nécessité de fabrication de l'outil est évaluée en fonction de la fréquence et de la complexité de l'intervention.</li> <li>– L'accessibilité et la mise en place de l'outil sont prises en compte.</li> </ul>
	5 – évaluer la démontabilité et la réparabilité de composants ou de	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les contraintes économiques sont prises en compte (valeur</li> </ul>

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
	sous-ensembles	vénale du véhicule / coût de l'intervention...) – Le choix entre réparation et échange standard est pertinent.

## C2 – communiquer, s'informer

### CP2.1 – communiquer et négocier dans l'environnement professionnel

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le client et éventuellement son véhicule</li> <li>– L'ordre de réparation, la facture, le devis...</li> <li>– L'environnement matériel d'un poste de réception client en après-vente</li> <li>– L'atelier, les personnels</li> <li>– Les documents types de remontée d'information constructeur</li> </ul>	1 – prendre en charge une demande client	<ul style="list-style-type: none"> <li>– L'écoute est active.</li> <li>– La disponibilité perçue par le client est totale.</li> <li>– Toutes les demandes client sont identifiées et prises en compte.</li> <li>– La demande client est reformulée avant la rédaction sur l'ordre de réparation afin d'éviter tout malentendu.</li> </ul>
	2 – contacter un client, un équipementier...	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les règles de la communication sont respectées.</li> <li>– L'objet du contact est clairement formulé.</li> <li>– La demande (ou proposition) est sans ambiguïté.</li> </ul>
	3 – accueillir un client	<ul style="list-style-type: none"> <li>– L'attention est perceptible par le client.</li> <li>– L'esprit de service accompagne l'accueil technique du client.</li> </ul>
	4 – questionner un client, un collaborateur...	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le type de questionnement est adapté à l'objectif visé.</li> <li>– Les demandes sont précises.</li> <li>– Les réponses obtenues sont exploitables.</li> </ul>
	5 – proposer, vendre, négocier (un accessoire, des travaux, un service...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les avantages apportés par la proposition sont mis en avant.</li> <li>– L'interlocuteur dispose de toutes les données pour se décider.</li> <li>– Le rapport qualité/coût est mis en avant.</li> <li>– La proposition est adaptée au contexte.</li> <li>– La décision du client est formalisée par écrit.</li> </ul>



Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
	6 – expliquer, rendre compte oralement (à un client, un constructeur, un équipementier, la hiérarchie...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les informations sont structurées sur le fond.</li> <li>– La forme est adaptée à l'interlocuteur.</li> <li>– Le discours est concis et clair.</li> <li>– Les règles de la communication sont respectées.</li> <li>– Le message est effectivement perçu et compris par l'interlocuteur.</li> </ul>
	7 – gérer les conflits avec un client, un collaborateur...	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le point de vue des interlocuteurs est pris en compte</li> <li>– Le champ de la négociation est délimité.</li> <li>– Les effets du conflit sont limités.</li> <li>– La stratégie utilisée permet de passer du conflit émotionnel à une négociation logique.</li> <li>– Les outils et règles de la communication sont adaptés.</li> </ul>
	8 – rédiger un compte rendu écrit (à la hiérarchie, à un client, au constructeur...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les règles de la communication écrite sont respectées.</li> <li>– L'objet et le contenu du document sont clairs.</li> </ul>

### CP2.2 – collecter les données techniques

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tout ou partie des données suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le client et éventuellement son véhicule</li> <li>• les documents administratifs de réception</li> <li>• l'environnement matériel d'un poste de réception client en après-vente</li> </ul> </li> <li>– Tous supports de documentation technique d'atelier</li> <li>– Un matériel inconnu et sa notice d'utilisation</li> <li>– L'accès aux bases de données</li> </ul>	1 – collecter les informations afin de réceptionner administrativement le véhicule	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les informations sont suffisantes pour rédiger correctement les documents administratifs.</li> <li>– La procédure de réception de l'entreprise est suivie.</li> </ul>
	2 – Rechercher les informations techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les méthodes d'intervention, les procédures de contrôle, les valeurs de référence correspondent aux opérations envisagées.</li> <li>– Les moyens d'aide à l'information sont correctement utilisés.</li> </ul>
	3 – identifier les systèmes embarqués	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La marque, le type et la version des composants (calculateurs, logiciels...) sont identifiés.</li> <li>– Les outils d'aide à l'identification sont bien utilisés.</li> </ul>
	4 – consulter l'historique du véhicule	Les supports existants sont consultés (base de donnée, outil de diagnostic, carnet de bord...).
	5 – consulter la base de données constructeur	L'exploitation de l'outil est correcte.
	6 – dialoguer avec les systèmes embarqués	Les fonctions d'aide au diagnostic sont exploitées en rapport avec l'intervention envisagée.

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
constructeurs et équipementiers – Les outils d'aide au diagnostic atelier	7 – consulter les notices des nouveaux équipements	L'utilisation d'un appareil inconnu est possible après consultation de la notice.
	8 – collecter les informations sur l'usage du véhicule	– Le questionnement est adapté au besoin d'information. – Les informations collectées sont utilisables. – Les termes techniques sont adaptés.
	9 – collecter les avis techniques des collaborateurs en vue d'une expertise	La synthèse des informations est complète et juste.

### CP2.3 – rédiger des documents professionnels

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
– Le client et éventuellement son véhicule – Les documents administratifs de réception – Les supports de suivi (formulaire, applications informatiques) – Un PV d'expertise – L'environnement matériel d'un poste de réception client en après-vente – Tous supports de documentation technique d'atelier – L'accès aux bases de données constructeurs et équipementiers permettant un chiffrage – Les conventions éditoriales	1 – rédiger des documents de réception administrative d'un véhicule	– Les documents sont exploitables en cas de litige. – La procédure de réception de l'entreprise est suivie. – Les éléments du véhicule non conformes à la réglementation sont mentionnés par écrit. – Les documents sont signés par les parties. – Dans le cadre de travaux complémentaires, l'accord du client est formalisé par écrit.
	2 – rédiger un devis	– Le devis comporte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le chiffrage :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- des pièces ;</li> <li>- de la main-d'œuvre ;</li> <li>- des travaux extérieurs ;</li> </ul> </li> <li>• la mention avant démontage si nécessaire.</li> </ul> – Le devis est compréhensible. – La date de validité du devis est précisée.
	3 – renseigner les supports permettant le suivi des travaux	– Les informations fournies permettent l'imputation correcte du temps, des pièces... – La liste des travaux complémentaires est détaillée et justifiée.
	4 – représenter l'entreprise en signant un document contractuel (ex. : PV d'expertise)	Les contenus des documents signés correspondent bien à la réalité acceptée par l'entreprise.
	5 – rédiger une note, une fiche d'intervention...	– Le document est opérationnel. – Il respecte les règles éditoriales. – Il est rédigé en terme d'action.

## C3 – animer et contrôler

### CP3.1 – animer

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performances
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La hiérarchie</li> <li>- Le plan de charge de l'atelier</li> <li>- Le niveau de compétence des techniciens</li> <li>- Les OR</li> <li>- Le planning des tâches de maintenance préventive ou curative</li> <li>- Le fichier des temps barémés</li> <li>- L'atelier et les équipements</li> <li>- Le besoin de formation</li> <li>- La (ou les) personne(s) à former</li> <li>- La durée allouée à cette action de formation</li> <li>- La documentation technique</li> <li>- Les supports de formation du constructeur</li> <li>- Une salle de réunion et un espace atelier</li> <li>- Les outils de communication</li> <li>- L'atelier et les équipements</li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic</li> <li>- Les appareils de mesure et de contrôle conventionnels</li> <li>- Le plan qualité de l'entreprise</li> <li>- Les équipements de protection individuelle</li> <li>- Les équipements collectifs de sécurité</li> </ul>	1 – animer une action de formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le contenu et les moyens sont adaptés au public et aux objectifs.</li> <li>- Les outils de communication sont adaptés et maîtrisés.</li> <li>- Des réponses pertinentes sont apportées aux questions des participants.</li> <li>- Les connaissances transmises sont évaluées.</li> <li>- Les propositions de formation complémentaires sont enregistrées.</li> </ul>
	2 – distribuer le travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le technicien sollicité est capable d'effectuer les travaux confiés.</li> <li>- Les outils et pièces de rechange sont disponibles.</li> <li>- La charge de travail de l'atelier est pertinente.</li> </ul>
	3 – expliquer les tâches à effectuer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les attentes du client sont prises en compte.</li> <li>- Les directives et les recommandations techniques et de sécurité sont bien formulées et bien assimilées par les techniciens.</li> </ul>

### CP3.2 – contrôler

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performances
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le plan de charge de l'atelier</li> <li>- Le niveau de compétence des techniciens</li> <li>- Les OR</li> <li>- Le planning des tâches de maintenance préventive ou curative</li> <li>- Le fichier des temps barémés</li> <li>- La documentation technique des véhicules</li> <li>- L'atelier et les équipements</li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic</li> <li>- Le plan qualité de l'entreprise</li> </ul>	1 – suivre l'activité de l'atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le suivi et l'accompagnement des techniciens sont pertinents et bien perçus.</li> <li>- L'avancement des travaux est satisfaisant au regard des délais annoncés aux clients et des heures vendues.</li> <li>- Les conseils techniques transmis sont adaptés.</li> </ul>
	2 – contrôler la conformité de l'intervention	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La qualité de l'intervention est optimale.</li> <li>- Les délais d'intervention sont respectés.</li> <li>- Les travaux prévus dans l'ordre de réparation sont tous réalisés.</li> <li>- L'ergonomie et la sécurité du poste de travail sont respectées.</li> </ul>

## C4 – organiser, gérer

### CP4.1 – gérer les équipements et les postes de travail

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les outils de communication modernes</li> <li>– L’atelier, les personnels et les équipements</li> <li>– Le service pièces de rechange ou le constructeur ou l’équipementier</li> <li>– L’atelier et les équipements fixes</li> <li>– L’atelier et les équipements de maintenance et de diagnostic</li> <li>– La documentation technique constructeur et équipementier et les coûts</li> <li>– La documentation technique des équipements et outillages, et les coûts</li> <li>– Les contrats de maintenance</li> </ul>	1 – s’assurer : <ul style="list-style-type: none"> <li>– du bon fonctionnement des équipements et outillages</li> <li>– du respect de leur maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les fiches de suivi de maintenance sont régulièrement et correctement renseignées.</li> <li>– Les dysfonctionnements matériels sont tous signalés par écrit.</li> <li>– Les postes de travail sont en permanence rangés et opérationnels.</li> </ul>
	2 – proposer une remise en conformité, ou un remplacement	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La proposition prend en compte les engagements contractuels de l’entreprise.</li> <li>– La proposition est adaptée, elle prend en compte la dimension économique, et le traitement des interventions.</li> </ul>
	3 – proposer des nouveaux équipements en fonction des évolutions technologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les besoins en équipements sont répertoriés.</li> <li>– Les propositions présentées sont adaptées et argumentées.</li> <li>– Le projet est économiquement acceptable.</li> <li>– La proposition prend en compte le cahier des charges du constructeur ou de l’entreprise.</li> </ul>
	4 – mettre à jour les ressources techniques (documents et logiciels) des équipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La documentation est correctement classée.</li> <li>– Les logiciels de maintenance et les bases de données sont mis à jour et sont opérationnels.</li> <li>– Les supports documentaires sont correctement utilisés et exploités.</li> <li>– Les personnels de l’atelier et du réseau sont informés des évolutions.</li> </ul>
	5 – maîtriser les règles d’utilisation des nouveaux équipements et les transmettre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les nouveaux équipements et outillages sont judicieusement utilisés ; leur utilisation est maîtrisée.</li> <li>– Les personnels de l’atelier et du réseau sont informés des évolutions et de l’utilisation de ces derniers.</li> </ul>
	6 – faire appliquer les règles d’hygiène et de sécurité, de prévention des risques professionnels, d’ergonomie et respect de l’environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les principaux risques ou situations dangereuses sont identifiés.</li> <li>– Les propositions sont adaptées, elles permettent une protection adaptée des biens et des personnes.</li> <li>– Les règles de tri et recyclage des déchets sont appliquées.</li> </ul>
	7 – faire appliquer la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La démarche de l’entreprise est appliquée, elle permet le maintien de certification, ou le respect du cahier des charges du contrat.</li> </ul>

## CP4.2 – planifier et gérer les opérations de maintenance

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le client et son véhicule</li> <li>- Les campagnes de mise à niveau technique des constructeurs</li> <li>- Le planning d'atelier avec son plan de charge des travaux en cours, l'ordre de réparation</li> <li>- L'historique technique du véhicule</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements service pièces de rechange ou le constructeur ou l'équipementier</li> <li>- La politique de maintenance de l'entreprise dans une démarche qualité</li> <li>- Les dossiers et la documentation nécessaires</li> <li>- Les contraintes de coût et de délai</li> <li>- Les compétences des techniciens</li> <li>- Les objectifs techniques et/ou économiques</li> <li>- Les moyens disponibles</li> <li>- Le diagnostic, s'il s'agit d'un dysfonctionnement</li> <li>- L'expression du besoin du client.</li> </ul>	1 – planifier les interventions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La planification prend en compte toutes les contraintes (temps, équipements, entrées aléatoires, dépannages, entrées prévues, rattrapages techniques, délai d'approvisionnement des pièces...).</li> <li>- L'organisation proposée permet le respect des engagements par rapport au client.</li> </ul>
	2 – suivre les travaux en cours, gérer les contraintes techniques et les aléas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les retards et contraintes d'approvisionnement sont pris en compte et gérés.</li> <li>- Les défauts constatés en cours de démontage sont pris en compte et le client est informé.</li> <li>- L'ordre de réparation est éventuellement modifié après accord du client.</li> <li>- Les retards sont pris en compte, le client est informé, les initiatives retenues permettent de fidéliser le client.</li> </ul>
	3 – identifier et proposer une intervention complémentaire à caractère obligatoire ou non	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La proposition d'intervention obligatoire répond à des contraintes réglementaires ou de sécurité.</li> <li>- La proposition est notifiée par écrit</li> <li>- L'intervention complémentaire acceptée par le client est planifiée.</li> </ul>

## CP4.3 – exploiter les indices de satisfaction clientèle

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les enquêtes de satisfaction</li> <li>- Le plan qualité de l'entreprise</li> <li>- Les outils de communication modernes</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- L'atelier et les équipements de maintenance et de diagnostic</li> <li>- Un ensemble de résultats, de données ou d'informations concernant les clients (particuliers, grosses flottes...)</li> </ul>	1 – exploiter les éléments des enquêtes de satisfaction clientèle liés à son périmètre d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La méthode d'analyse retenue est correctement menée.</li> <li>- Les paramètres influents liés à son activité (taux de retour, respect des délais, propreté, accueil physique et téléphone...) sont clairement identifiés.</li> </ul>
	2 – identifier le dysfonctionnement à l'origine de l'insatisfaction	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les causes d'insatisfaction sont répertoriées.</li> <li>- La cause principale est identifiée.</li> </ul>
	3 – proposer des actions à conduire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les actions de progrès proposées sont adaptées, elles garantissent l'amélioration des indicateurs visés.</li> </ul>

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des indicateurs concernant :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• le service (retours, qualité, nombre d'incidents)</li> <li>• le type ou le mode d'utilisation du véhicule</li> <li>• l'organisation du service...</li> </ul> </li> <li>- Des critères d'exploitation concernant l'investissement, le chiffre d'affaires, etc.</li> <li>- La législation en vigueur</li> </ul>	4 – appliquer et/ou faire appliquer les actions de progrès validées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les actions de progrès proposées et validées sont mises en place.</li> <li>- Les actions à conduire sont formalisées.</li> <li>- Les techniciens sont informés des actions à conduire.</li> </ul>
	5 – mesurer les effets des actions mises en place	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les situations anciennes et nouvelles sont comparées.</li> <li>- Les résultats des nouvelles enquêtes sont analysés et comparés à ceux des anciennes.</li> </ul>

#### CP4.4 – exploiter les indicateurs d'activités d'après-vente

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les tableaux de bord de l'atelier</li> <li>- Les données après-vente (ratio nombre d'heures vendues/heures produites, heures perdues, ratio heures facturées/produites, présences...)</li> <li>- Les outils de communication modernes</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- L'atelier et les équipements de maintenance et de diagnostic</li> <li>- La documentation technique constructeur et équipementier</li> <li>- Un ensemble de résultats, de données ou d'informations concernant les clients (particuliers, grosses flottes...)</li> </ul>	1 – renseigner les tableaux de bord de l'atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les informations nécessaires sont toutes collectées.</li> <li>- Les tableaux sont correctement et régulièrement renseignés.</li> </ul>
	2 – analyser les tableaux de bord	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les indicateurs de performance sont correctement exploités.</li> <li>- Le suivi des indicateurs est régulier et permet l'anticipation.</li> <li>- Les anomalies sont signalées.</li> <li>- L'analyse est cohérente.</li> </ul>
	3 – proposer et mettre en œuvre des actions destinées à améliorer les résultats liés à son périmètre d'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les actions proposées sont justifiées et prennent en compte :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• une vision transversale de l'entreprise (magasin, location, VO, VN, administratif...)</li> <li>• les coûts ;</li> <li>• la mise en œuvre interne ou la sous-traitance ;</li> <li>• une action de formation ;</li> <li>• une réorganisation.</li> </ul> </li> </ul>

### C5 – réaliser, mettre en œuvre

#### CP5.1 – remettre en conformité

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
	1 – déposer, reposer des éléments et composants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le temps d'intervention est économiquement acceptable.</li> <li>- Le véhicule ou le système est remis en conformité.</li> <li>- L'action est conforme aux cahiers des charges constructeur ou équipementier.</li> <li>- Les procédures de réinitialisation sont respectées.</li> </ul>

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le client et/ou son véhicule en dysfonctionnement</li> <li>- L'ordre de réparation</li> <li>- Les outils de communication actuels (logiciels et plannings informatisés)</li> <li>- L'historique technique du véhicule</li> <li>- La documentation technique</li> <li>- Le document unique d'évaluation des risques</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic et d'investigation instrumentées</li> <li>- Les appareils de mesure et de contrôle conventionnels et modernes</li> <li>- Les équipements de protection individuelle</li> <li>- Les équipements collectifs de sécurité</li> <li>- Le magasin de pièces de rechange</li> <li>- Les bons de commande</li> <li>- Le planning d'intervention</li> </ul>	<p>2 – effectuer des opérations de maintenance sur systèmes électriques, pneumatiques, hydrauliques pilotés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La procédure prévue par le constructeur ou l'équipementier est respectée.</li> <li>- Les connexions sont déposées et reposées sans détérioration.</li> <li>- Les serrages, positionnements, réglages, étanchéités et purges sont vérifiés et conformes. Ils sont effectués à chaque étape.</li> <li>- Les procédures de réinitialisation et de paramétrage sont respectées.</li> </ul>
	<p>3 – effectuer les réglages et mises au point des différents systèmes en cours d'intervention</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les réglages, serrages sont conformes aux préconisations ; ils sont effectués à chaque étape.</li> <li>- Les paramétrages sont effectués en conformité.</li> <li>- Les performances ou caractéristiques préconisées sont vérifiées et conformes aux prescriptions du constructeur ou de l'équipementier.</li> <li>- L'intervention est conforme à l'ordre de réparation.</li> </ul>
	<p>4 – signaler les défauts périphériques et manquements aux prescriptions réglementaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les défauts et anomalies constatés sont signalés par écrit.</li> <li>- Les manquements aux prescriptions réglementaires sont tous signalés par écrit.</li> </ul>
	<p>5 – compléter les documents de maintenance ou d'après-vente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les bons de commande de pièces sont renseignés sans oubli.</li> <li>- Les éléments nécessaires à la facturation (pièces, composants, temps, services...) sont tous indiqués.</li> <li>- Les documents de suivi, de garantie, d'historique des pannes sont tous renseignés et conformes.</li> </ul>
	<p>6 – analyser et maîtriser les risques tout au long de l'intervention et appliquer les règles de récupération des déchets</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les risques sont identifiés et les mesures de prévention à appliquer sont respectées.</li> <li>- Les fluides et déchets sont récupérés et classés suivant les normes en vigueur.</li> </ul>
	<p>7 – fournir les éléments nécessaires à la facturation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éléments fournis (pièces, temps, services...) sont tous conformes aux travaux effectués en relation avec l'ordre de réparation.</li> <li>- Les défauts constatés sont signalés par écrit.</li> </ul>

## CP5.2 – exploiter les outils de diagnostic

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le client et/ou son véhicule en dysfonctionnement</li> <li>- L'ordre de réparation</li> <li>- L'historique technique du véhicule</li> <li>- La documentation technique</li> <li>- Le document unique d'évaluation des risques</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- Les appareils de mesure et de contrôle conventionnels</li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic et d'investigation instrumentés</li> <li>- Les équipements de protection individuelle</li> <li>- Les équipements collectifs de sécurité</li> </ul>	1 – utiliser une stratégie de diagnostic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La stratégie de diagnostic proposée par le constructeur ou l'équipementier est correctement appliquée.</li> <li>- Les tests et essais préconisés sont effectués.</li> <li>- Les règles de sécurité sont prises en compte et respectées.</li> </ul>
	2 – réaliser les contrôles et mesures sur des systèmes non pilotés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contrôles et mesures sont conformes aux protocoles définis par le constructeur ou l'équipementier.</li> <li>- Les valeurs relevées sont conformes à l'état du véhicule, ils sont exprimés dans les valeurs et unités attendues.</li> </ul>
	3 – réaliser les relevés des informations transmises par les calculateurs et outils de diagnostic des systèmes pilotés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ensemble des fonctions de l'outil de diagnostic est maîtrisé (lectures des défauts, des paramètres, mode appareil de mesure, algorithme de diagnostic...).</li> <li>- Toutes les informations venant des calculateurs sont relevées.</li> </ul>
	4 – analyser et exploiter les relevés et informations collectées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'analyse conduite permet d'identifier la défaillance, l'élément ou la fonction incriminée.</li> <li>- La cause de la défaillance est identifiée.</li> </ul>
	5 – réaliser la mise à jour d'un logiciel de calculateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervention est effectuée en respectant les procédures du constructeur.</li> <li>- Les procédures d'autocontrôle sont appliquées.</li> <li>- Toutes les précautions en matière de prévention des risques professionnels sont appliquées.</li> </ul>
	6 – mettre en place une procédure d'assistance du constructeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La demande d'assistance est justifiée (la procédure classique a été correctement réalisée et n'a pas permis de résoudre le problème à traiter).</li> <li>- Le dossier nécessaire à la mise en place d'une demande d'assistance est correctement constitué.</li> <li>- La procédure d'assistance sous statut « d'assisté » est correctement mise en œuvre.</li> <li>- Toutes les étapes prévues sont respectées.</li> </ul>
	7 – réaliser une assistance à distance sous statut « d'expert »	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La procédure d'assistance sous statut « d'expert » est correctement préparée et mise en œuvre.</li> <li>- Les règles de communication sont appliquées.</li> </ul>



### CP 5.3 – contrôler, valider une intervention, une méthode

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le client et son véhicule en dysfonctionnement</li> <li>- L'ordre de réparation</li> <li>- Les outils de communication actuels (logiciels et plannings informatisés)</li> <li>- L'historique technique du véhicule</li> <li>- La documentation technique</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic et d'investigation instrumentés</li> <li>- Les appareils de mesure et contrôle conventionnels et modernes</li> <li>- Les équipements de protection individuelle</li> <li>- Les équipements collectifs de sécurité</li> <li>- Le magasin de pièces de rechange</li> <li>- Les bons de commande</li> <li>- Le planning d'intervention</li> </ul>	<p>1 – valider le bon fonctionnement d'un système ou d'un organe au cours d'une intervention</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contrôles effectués à chaque étape fondamentale permettent de valider la conformité de l'intervention.</li> <li>- La qualité des interventions est conforme aux prescriptions du constructeur et respecte le plan qualité de l'entreprise.</li> </ul>
	<p>2 – procéder à une vérification à l'aide de bancs de contrôle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contrôles de performances et de caractéristiques d'un véhicule effectués permettent de valider la conformité de l'intervention.</li> <li>- Les réinitialisations et paramètres sont conformes aux préconisations.</li> <li>- Les performances sont conformes aux valeurs de référence du constructeur.</li> </ul>
	<p>3 – procéder à un essai statique et/ou dynamique pour contrôler la conformité de l'intervention</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contrôles préalables et règles de sécurité sont respectés.</li> <li>- La procédure prévue par le constructeur ou l'équipementier est respectée.</li> <li>- Les conditions de l'essai permettent de valider la remise en conformité.</li> </ul>
	<p>4 – valider la cohérence et la faisabilité d'une méthode d'après-vente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La méthode proposée est correctement appliquée.</li> <li>- Les temps d'intervention et la qualité sont améliorés et respectent la démarche de l'entreprise.</li> <li>- Les défauts, anomalies de maintenance, manquements aux prescriptions réglementaires constatés sont signalés par écrit.</li> <li>- Des propositions d'amélioration sont faites.</li> </ul>

## CP5.4 – élaborer un processus, une procédure après-vente

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le client et son véhicule</li> <li>- Le planning d'atelier avec son plan de charge des travaux en cours</li> <li>- L'ordre de réparation</li> <li>- Les outils de communication modernes</li> <li>- L'historique technique du véhicule</li> <li>- L'atelier, les personnels et les équipements</li> <li>- Le service pièces de rechange ou le constructeur ou l'équipementier</li> <li>- L'atelier et les équipements fixes</li> <li>- L'atelier et les équipements de maintenance et de diagnostic</li> <li>- La documentation technique constructeur et équipementier</li> <li>- La documentation technique des équipements et outillages</li> <li>- Le bureau des méthodes de maintenance</li> </ul>	1 – définir la chronologie des opérations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ordonnancement des opérations est logique et cohérent.</li> <li>- Les opérations d'après-vente spécifiques sont mises en évidence.</li> <li>- Les notions d'ergonomie et de sécurité sont prises en compte.</li> </ul>
	2 – lister les outillages nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La liste des outillages conventionnels nécessaires est judicieuse.</li> <li>- La liste des outillages spécifiques est adaptée.</li> <li>- La notion de coût est prise en compte et optimisée.</li> </ul>
	3 – valider l'intervention en la réalisant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervention est réalisée suivant la procédure prévue ; elle est validée.</li> <li>- La démarche qualité et l'aspect économique sont pris en compte.</li> <li>- Le temps proposé pour l'intervention est acceptable.</li> </ul>
	4 – élaborer une notice ou procédure d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La notice établie est claire, précise et rigoureuse.</li> <li>- Les illustrations prévues sont pertinentes.</li> <li>- Les documents sont exploitables par l'opérateur qui doit les utiliser.</li> </ul>
	5 – élaborer un processus de contrôle ou de diagnostic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le processus élaboré est clair, précis et rigoureux ; les tableaux de relevés et essais sont adaptés.</li> <li>- Les illustrations prévues sont pertinentes.</li> <li>- Les documents sont exploitables par l'opérateur qui doit les utiliser.</li> </ul>
	6 – tester la procédure ou le processus élaboré	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La procédure ou le processus permettent de réaliser l'intervention en conformité.</li> <li>- Les temps d'intervention et la qualité sont améliorés.</li> <li>- Les procédures ou processus sont validés ; le document est conforme aux attentes des opérateurs.</li> <li>- Les aléas sont identifiés, des modifications sont envisagées.</li> </ul>

**CP 5.5 – définir et mettre en œuvre les mesures de prévention des risques et de protection de l’environnement**

Contexte / Données	Actions	Indicateurs de performance
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le poste de travail et ses équipements</li> <li>- L’atelier</li> <li>- La documentation technique et les logiciels spécifiques</li> <li>- Les rapports des contrôles et vérifications périodiques</li> <li>- Les consignes du constructeur</li> <li>- Le document unique sur l’évaluation des risques</li> <li>- Les normes et la réglementation en vigueur</li> </ul>	<p>1 – identifier les phénomènes dangereux, les situations dangereuses et les produits à recycler</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les phénomènes dangereux et les situations dangereuses liés au bien, à son environnement et à l’activité de maintenance sont identifiés.</li> <li>- Les produits à recycler sont identifiés.</li> </ul>
	<p>2 – proposer des mesures de prévention des risques et de respect de l’environnement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mesures de prévention sont adaptées aux situations dangereuses identifiées.</li> <li>- La démarche de collecte et de tri est établie.</li> <li>- Les normes et la réglementation sont prises en compte.</li> </ul>
	<p>3 – appliquer les mesures de prévention définies</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mise en œuvre des mesures de prévention est correcte.</li> <li>- Les procédures de mise en œuvre des équipements de sécurité et des outillages sont conformes.</li> <li>- La démarche de récupération et de tri des déchets est respectée.</li> </ul>
	<p>4 – formaliser l’analyse des risques liés aux situations de maintenance dans le cadre du « Document unique »</p>	<p>La formalisation des risques est adaptée.</p>

## Savoirs associés

Les savoirs sont organisés autour de neuf thèmes distincts :

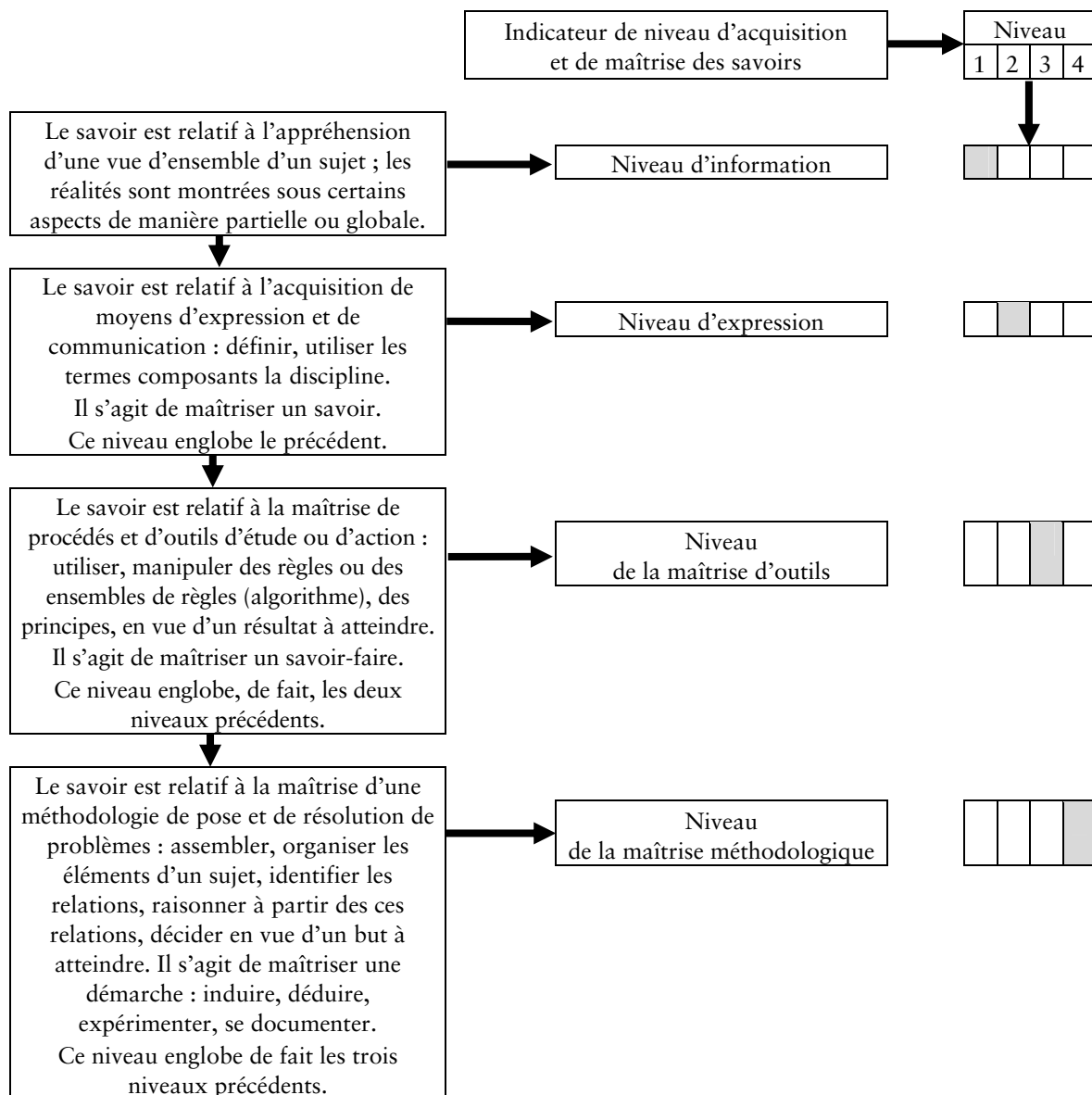
- S1 : Culture générale et expression
- S2 : Langue vivante étrangère
- S3 : Mathématiques
- S4 : Sciences physiques
- S5 : Analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique des systèmes automobiles
- S6 : Communication
- S7 : Marketing des services de l'après-vente automobile
- S8 : Gestion des activités de l'après-vente automobile
- S9 : Technologie et interventions sur véhicules.

Pour chaque thème seront définis :

- les connaissances associées (partie de gauche) ;
- les niveaux d'acquisition et de maîtrise de ces connaissances attendues du titulaire du BTS Après-vente Automobile.

Ces niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs sont spécifiés ci-dessous.

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



## Tableau de correspondance Compétences / Savoirs

		Savoirs	S5	S6	S7	S8	S9
		Analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique des systèmes automobiles	Communication	Marketing des services de l'après-vente automobile	Gestion des activités de l'après-vente automobile	Technologie et intervention véhicules	
<b>Compétences (CP)</b>							
<b>C1</b>	<b>Analyser, diagnostiquer</b>						
CP1.1	Analyser un système du point de vue maintenance						
CP1.2	Mesurer, tester, essayer						
CP1.3	Effectuer un diagnostic						
CP1.4	Analyser un processus, une procédure						
<b>C2</b>	<b>Communiquer, s'informer</b>						
CP2.1	Communiquer et négocier dans l'environnement professionnel						
CP2.2	Collecter les données techniques						
CP2.3	Rédiger des documents professionnels						
<b>C3</b>	<b>Animer, former</b>						
CP3.1	Animer						
CP3.2	Contrôler						
<b>C4</b>	<b>Organiser, gérer</b>						
CP4.1	Gérer les équipements et les postes de travail						
CP4.2	Planifier et gérer les opérations de maintenance						
CP4.3	Exploiter les indices de satisfaction clientèle						
CP4.4	Exploiter les indicateurs d'activité d'après-vente						
<b>C5</b>	<b>Réaliser, mettre en œuvre</b>						
CP5.1	Remettre en conformité						
CP5.2	Exploiter les outils de diagnostic						
CP5.3	Contrôler, valider une intervention, une méthode						
CP5.4	Élaborer un processus, une procédure après-vente						
CP5.5	Définir et mettre en œuvre les mesures de prévention des risques et de protection de l'environnement						

### S1 – culture générale et expression

L'enseignement de culture générale et d'expression dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 16 novembre 2006 (BOEN n° 21 décembre 2006) fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel de capacités du domaine de la culture générale et expression.

#### Objectifs et contenus

Le but de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs est de donner aux étudiants la culture générale dont ils auront besoin dans leur vie professionnelle et dans leur vie de citoyen, et de les rendre aptes à une communication efficace à l'oral et à l'écrit.

## Culture générale

La culture générale est développée par la lecture de tout type de textes et de documents (presse, essais, œuvres littéraires, documents iconographiques, films) en relation avec les questions d'actualité rencontrées dans les médias, les productions artistiques, les lieux de débat.

En première année, le choix des thèmes de réflexion, des textes et documents d'étude est laissé à l'initiative du professeur qui s'inspire des principes suivants :

- créer une culture commune chez des étudiants arrivant d'horizons scolaires variés ;
- développer la curiosité des étudiants dans le sens d'une culture générale ouverte sur les problèmes du monde contemporain (questions de société, de politique, d'éthique, d'esthétique) ;
- développer le sens de la réflexion (précision des informations et des arguments, respect de la pensée d'autrui, formation à l'expression d'un jugement personnel) en proposant des textes et documents de qualité en accord avec les compétences de lecture du public concerné.

En deuxième année, deux thèmes sont étudiés. Ces thèmes, dont l'un est renouvelé chaque année, font l'objet d'une publication au *BO*. Cette publication précise un intitulé, une problématique et des indications bibliographiques qui orientent et délimitent la problématique de chaque thème.

## Expression

Une communication efficace à l'oral et à l'écrit suppose la maîtrise d'un certain nombre de capacités et de techniques d'expression. Cette maîtrise suppose, à son tour, une connaissance suffisante de la langue (vocabulaire et syntaxe) et une aptitude à la synthèse pour saisir avec exactitude la pensée d'autrui et exprimer la sienne avec précision.

Des exercices variés concourent à cette maîtrise : débat oral, exposé oral, analyse des interactions verbales ; analyse et résumé d'un texte, comparaison de textes plus ou moins convergents ou opposés, étude logique d'une argumentation, constitution et analyse d'une documentation, compte rendu d'un livre lu, composition d'une synthèse à partir de textes et de documents de toute nature, rédaction d'un compte rendu, d'une note, d'une réponse personnelle à une question posée, d'une argumentation personnelle.

## Annexe – capacités et techniques

Cette annexe se présente sous la forme d'un répertoire des capacités et techniques dont la maîtrise constitue l'objectif de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs. Il comprend une analyse de ces capacités et techniques, un recueil de situations dans lesquelles il est possible d'acquérir, d'exercer et d'évaluer ces compétences, un recensement de critères spécifiques d'évaluation.

Les situations proposées sont des situations de formation. Certaines d'entre elles peuvent servir de supports à une évaluation (par exemple, l'exercice de synthèse). D'autres ne figurent pas en tant que telles dans les épreuves de certification mais sont essentielles dans un parcours de formation (l'exercice de résumé, par exemple, ou encore les activités d'expression orale).

Ces situations ne constituent pas un catalogue exhaustif ou impératif, elles ne définissent pas un itinéraire obligé, mais il importe de rappeler qu'une progression bien étudiée ne suppose pas réalisables d'emblée les épreuves imposées pour la délivrance du diplôme et au niveau requis en fin de formation.

Chaque professeur de français conserve la responsabilité de définir son projet pédagogique, en déterminant ses priorités et sa progression. Il prend en charge, selon les horaires dont il dispose, les exigences professionnelles propres aux sections où il enseigne et répond aux besoins recensés chez ses étudiants ou ses stagiaires.

Chaque fois que cela est possible, il veille à établir des liens entre l'enseignement qu'il dispense et les enseignements généraux et professionnels que ses étudiants reçoivent dans leur section.

### Capacité A – communiquer oralement

#### Compétences caractéristiques – être capable de :

1. Connaître et respecter les conditions préalables et indispensables à toute communication orale (attention, écoute, disponibilité...).
2. Mémoriser et restituer par oral un message écrit ou oral.
3. Reformuler un message oral.

4. Se fixer un ou des objectifs (informer, expliquer, justifier, réfuter, convaincre, persuader) et le (ou les) faire connaître.
5. Choisir, ordonner, structurer les éléments de son propre message.
6. Produire un message oral :
  - en fonction d’une situation de communication donnée ;
  - en respectant le sujet, les données du problème, le ou les objectifs fixés ;
  - en tenant compte du destinataire.
7. Recentrer le sujet de discussion ou le thème d’un débat.

### Situations possibles

#### *Auditoire familier ou non*

1. Avec ou sans support présent
  - 1.1. Formulation de consignes.
  - 1.2. Questionnement à des fins d’information.
  - 1.3. Communication téléphonique.
  - 1.4. Entretien.
  - 1.5. Réponse argumentée à une demande.
  - 1.6. Restitution d’un message, reformulation personnalisée d’un message.
  - 1.7. Prise de parole.
  - 1.8. Exposé bref, entretien, préparés en temps limité ; exposé (seul ou à plusieurs).
  - 1.9. Débat.
2. Avec support présent
  - 2.1. Commentaire d’images isolées ou en suite.
  - 2.2. Commentaire de documents non textuels (organigramme, tableau de statistiques, schéma, graphique, diagramme...).
  - 2.3. Revue de presse.
  - 2.4. Rapport.
  - 2.5. Présentation et soutenance d’un dossier.
3. Sans support présent
  - 3.1. Compte rendu d’un événement dans l’entreprise, d’une visite de chantier, d’une réunion, d’une lecture, d’un spectacle.
  - 3.2. Prise de parole, discussion.
  - 3.3. Jeu de rôles, simulation d’entretien.

### Critères d’évaluation

1. Adaptation à la situation  
Maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d’objectif.
2. Adaptation au destinataire
  - 2.1. Choix des moyens d’expression appropriés (images, exemples, répétitions volontaires, usage du métalangage, formules de relations sociales...).
  - 2.2. Prise en compte du discours et de l’attitude de l’interlocuteur (écouter, saisir les nuances, reformuler, s’adapter).
3. Organisation du message
  - 3.1. Unité de sens (en rapport direct avec le sujet et la situation).
  - 3.2. Structure interne (déroulement chronologique, articulation logique, progression appropriée à l’objectif visé).
4. Contenu du message
  - 4.1. Intelligibilité du message.
  - 4.2. Précision des idées.
  - 4.3. Pertinence des exemples.
  - 4.4. Valeur de l’argumentation.
  - 4.5. Netteté de la conclusion.

## Technique $\alpha$ – La langue orale

### Compétences caractéristiques – être capable de :

1. Prendre la parole, se faire entendre.
2. Adapter sa voix et son attitude aux contraintes de la situation.
3. Choisir et maîtriser le registre de langue approprié.
4. Utiliser un vocabulaire précis et varié.
5. Produire un message oral dont les éléments forment des productions achevées (en tenant compte des spécificités de la langue orale).

### Situations possibles

1. Les mêmes que pour la capacité A.
2. Certains exercices spécifiques pour apprendre à :
  - 2.1. Poser sa voix, articuler, contrôler le débit, varier l'intonation.
  - 2.2. Maîtriser le regard, les gestes, les mimiques.
  - 2.3. Utiliser l'espace.
  - 2.4. Respecter les contraintes de temps.

### Critères d'évaluation

1. Présence
  - 1.1. Voix (articulation, débit, volume, intonation).
  - 1.2. Regard.
  - 1.3. Attitude.
  - 1.4. Utilisation des documents.
  - 1.5. Spontanéité de la formulation (distance par rapport au message écrit).
2. Langue
  - 2.1. Registre (courant, soutenu) adapté à la situation de communication et à l'auditoire.
  - 2.2. Lexique (précision, variété).
  - 2.3. Structure syntaxique (phrases simples ou complexes, achevées ou non...).

## Capacité B – s'informer – se documenter

### Compétences caractéristiques – être capable de :

1. Rechercher, c'est-à-dire :
  - 1.1. Maîtriser les outils et les techniques documentaires usuels.
  - 1.2. Établir une problématique de la recherche envisagée.
  - 1.3. Réduire un axe de recherche à des notions et à des mots-clés.
  - 1.4. Fixer l'ordre des opérations documentaires.
2. Trier et traiter, c'est-à-dire :
  - 2.1. Identifier le support de l'information et en apprécier la pertinence.
  - 2.2. Repérer une information dans un ensemble organisé ou non.
  - 2.3. Sélectionner, selon un ou plusieurs critères, une information, une documentation.
  - 2.4. Analyser, classer, ordonner informations et documents en fonction d'objectifs explicités.
  - 2.5. Relativiser les informations en fonction de leur environnement (contextes et connotations).
  - 2.6. Préparer une conclusion.

### Situations possibles

Toute situation de recherche, de tri et de traitement d'informations (écrites, orales, visuelles) sur des ensembles organisés ou non.

1. Recherche méthodique sur un ensemble de notions à coordonner (par exemple dans des dictionnaires, des encyclopédies).
2. Dépouillement et sélection d'informations en fonction d'une problématique.



3. Recherche d'exemples ou d'illustrations documentaires pour argumenter un point de vue (par exemple en vue d'un exposé, d'un texte écrit).
4. Étude des effets « texte-image » sur l'information.
5. Élaboration d'une fiche de description analytique, critique (par exemple, sommaire d'un dossier).
6. Relevé de conclusions à partir de documents contradictoires.
7. Constitution d'un dossier.
8. Synthèse de documents de nature, d'époques, de points de vue différents.

#### **Critères d'évaluation**

1. Adéquation de la méthode de recherche à la situation.
2. Pertinence des choix opérés.
3. Cohérence de la production (classement et enchaînement des éléments).
4. Pertinence des conclusions en fonction des documents de référence.

#### **Capacité C – appréhender un message**

##### **Compétences caractéristiques – être capable de :**

1. S'interroger pour :
  - 1.1. Prendre en compte les caractères spécifiques du code (écrit, oral, iconique, gestuel) ou des codes employés.
  - 1.2. Reconnaître le statut du texte (genre, registre, type de discours, destinataire).
  - 1.3. Situer le message dans ses contextes (historique, linguistique, référentiel, idéologique...).
  - 1.4. Discerner les marques d'énonciation.
  - 1.5. Distinguer les idées et les mots-clés du message.
  - 1.6. Percevoir les effets de sens dus au langage (ambiguïtés, connotations, figures de style...).
  - 1.7. Mettre en relation les éléments d'un même document ou des éléments appartenant à des documents différents, repérer les idées convergentes et divergentes.
  - 1.8. Découvrir le système ou les systèmes de cohérence d'un message (chronologique, logique, symbolique...).
2. Rendre compte de la signification globale d'un message.
3. Restructurer un message à partir d'éléments donnés.

##### **Situations possibles**

1. Lecture silencieuse d'un ou de plusieurs textes.
2. Étude comparée de textes.
3. Audition d'un message oral (revue de presse, exposé, discours argumenté, etc.).
4. Lecture d'images fixes isolées ou en séquences, lecture de films.
5. Lecture de documents écrits non textuels (organigramme, tableau de statistiques, schéma, graphique, diagramme, etc.).

##### **Critères d'évaluation**

Selon les situations :

1. Pertinence dans le relevé des idées et mots-clés du message définis selon son ou ses systèmes de cohérence.
2. Exactitude, précision, cohérence dans l'analyse et la mise en relation de ces éléments.
3. Interprétation justifiée des moyens mis en œuvre dans le message (registre de langue, syntaxe, structure, système des connotations, figures, etc.).
4. Mise en perspective du message par rapport à son ou à ses contextes.
5. Fidélité à la signification globale du message.

## Capacité D – réaliser un message

### Compétences caractéristiques – être capable de :

1. Respecter les éléments constitutifs d'une situation de communication (destinataire, niveau de langue).
2. Recenser les données d'un problème.
3. Se fixer des objectifs avant de formuler ou de rédiger un message (informer, expliquer, justifier, réfuter, convaincre, persuader).
4. Rassembler des éléments d'information et des moyens d'argumentation.
5.
  - 5.1. Élaborer une idée à partir d'un fait, d'un exemple, d'un document.
  - 5.2. Développer des idées à partir d'une notion, d'une question, d'une idée donnée.
  - 5.3. Illustrer une idée à l'aide d'exemples, de citations.
6. Organiser les données et les idées en fonction des objectifs retenus.
7. Choisir les moyens d'expression appropriés à la situation et au destinataire.
8. Nuancer, relativiser, si besoin, l'expression de sa pensée.
9. Donner, si besoin, un tour personnel à un message.

### Situations possibles

Toutes les situations qui permettent la création d'un message, avec ou sans implication de l'émetteur, notamment :

1. Réponse à une demande, à une question.
2. Préparation d'un questionnaire.
3. Correspondance professionnelle, administrative.
4. Compte rendu d'un événement dans l'entreprise, d'une visite de chantier, d'une réunion, d'une lecture, d'un spectacle.
5. Résumé.
6. Rapport.
7. Synthèse de documents.
8. Discours argumenté :
  - 8.1. Exposé bref, entretien, préparés en temps limité avec ou sans support présent.
  - 8.2. Exposé (seul ou à plusieurs).
  - 8.3. Commentaire de textes, développement composé, essai...
9. Présentation et soutenance d'un dossier.

### Critères d'évaluation

1. En toute situation.
  - 1.1. Compréhension du message par le destinataire.
  - 1.2. Présentation matérielle adaptée au type de message.
  - 1.3. Présence et exactitude des informations, des données, des notions requises par le sujet traité.
  - 1.4. Organisation et cohérence du message.
    - 1.4.1. Unité de sens (en rapport direct avec le sujet et la situation).
    - 1.4.2. Structure interne (déroulement chronologique, articulation logique, progression adaptée à l'objectif visé).
2. Selon les situations.
  - 2.1. Efficacité du message (densité du propos, netteté de la conclusion...).
  - 2.2. Implication ou non de l'émetteur (attendue dans un rapport, proscrite dans un résumé, par exemple).
  - 2.3. Exploitation opportune des références culturelles, de l'expérience personnelle.
  - 2.4. Originalité de l'écriture, du contenu.

## Capacité E – apprécier un message ou une situation

### Compétences caractéristiques – être capable de :

1. Apprécier les données d'une situation vécue (événement, conduite, débat, etc.).
2. Évaluer l'intérêt, la pertinence, la cohérence, la portée d'un message (y compris de son propre message) ou de certains de ses éléments.
3. Justifier son point de vue.
4. Établir un bilan critique.

### Situations possibles

1. Formulation d'un jugement critique après lecture, étude, audition, observation (voir situations évoquées en A, B, C, D).
2. Auto-évaluation.

### Critères d'évaluation

1. En toute situation
  - 1.1. Choix motivé et utilisation judicieuse des éléments de la situation ou du message examinés :
    - distinction entre l'essentiel et l'accessoire ;
    - recul par rapport au message ou à la situation ;
    - mise en perspective des éléments retenus ;
    - jugement critique.
  - 1.2. Pertinence des arguments logiques et hiérarchisation de ces arguments.
2. En situation d'auto-évaluation  
Perception juste de l'effet produit sur autrui, de la valeur de sa prestation par rapport aux exigences requises.

## Technique β – la langue à l'écrit

### Compétences caractéristiques

1. Rédiger un message lisible (graphie, ponctuation, mise en page).
2. Respecter le code linguistique écrit (morphologie, orthographe lexicale et grammaticale, syntaxe).
3. Respecter la logique d'un texte écrit (connecteurs, marques de chronologie, reprises anaphoriques).
4. Prendre en compte la situation d'écriture (niveau de langue, précision lexicale).

### Situations possibles

1. Les situations de production de message écrit évoquées en D.
2. Toute activité spécifique permettant de consolider la maîtrise du code écrit.

### Critères d'évaluation

Ces critères sont définis par les compétences caractéristiques énumérées ci-dessus.

## **S2 – langue vivante étrangère : anglais**

### **1. Grammaire**

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques, syntaxiques et phonologiques figurant au programme des classes du second cycle constitue un objectif raisonnable.

### **2. Lexique**

Le vocabulaire élémentaire, consolidé, de la langue de communication et le programme de second cycle des lycées est le niveau requis.

### 3. Éléments culturels

Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel dans les différentes langues étudiées (écriture des dates, unités monétaires, abréviations, heure...), le technicien supérieur doit montrer une connaissance des pays dont il étudie la langue, connaissance indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

## S3 – mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 (BOEN HS n° 6 du 27 septembre 2001), fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de technicien supérieur.

Les dispositions de cet arrêté sont précisées pour ce BTS de la façon suivante :

### I. Lignes directrices

#### 1. Objectifs spécifiques à la section

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une fabrication et pour estimer la durée de vie d'un équipement est indispensable à un technicien supérieur en après-vente automobile.

De même, l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie constitue un des objectifs essentiels de cette formation. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions obtenues le plus souvent comme solutions d'équations différentielles.

#### 2. Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- une étude des *fonctions usuelles*, c'est-à-dire exponentielles, puissances et logarithme dont la maîtrise est nécessaire à ce niveau ;
- la résolution d'*équations différentielles* dont on a voulu marquer l'importance avec les problèmes d'évolution ;
- une initiation au *calcul des probabilités*, suivie de notions de statistique inférentielle débouchant sur la construction des tests statistiques les plus simples utilisés en contrôle de qualité et en fiabilité ;
- une valorisation des *aspects numériques et graphiques* pour l'ensemble du programme, une initiation à quelques méthodes élémentaires de *l'analyse numérique* et l'utilisation à cet effet des *moyens informatiques* appropriés : calculatrice programmable à écran graphique, ordinateur muni d'un tableur, de logiciels de calcul formel, de géométrie ou d'application (modélisation, simulation...).

#### 3. Organisation des études

L'horaire est de 2 heures + 1 heure en première année et de 2 heures + 1 heure en seconde année.

## II. Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

### Nombres complexes 1

#### Suites arithmétiques, suites géométriques

Il s'agit d'une initiation à l'étude de quelques phénomènes discrets décrits mathématiquement par de telles suites ; celle-ci est à mener en liaison avec, notamment, l'enseignement d'économie et de gestion et s'adresse, en particulier, aux étudiants issus de sections où une telle étude ne figure pas au programme de mathématiques des classes antérieures.

Suites arithmétiques et géométriques définies respectivement par :

$$u_{n+1} = u_n + a \text{ et } u_{n+1} = bu_n \text{ et une valeur initiale } u_0.$$

Expression du terme de rang  $k$ .

L'étude générale des suites et la notion de convergence sont en dehors du programme. Sur des exemples d'étude de situations économiques ou sociales, on montrera le lien entre suites géométriques et fonctions exponentielles.

Calcul de  $1 + 2 + \dots + n$  et de  $1 + b + b^2 + \dots + b^n$ .

### Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de situations conduisant à des suites arithmétiques ou géométriques (prêts...)

#### Fonctions d'une variable réelle

À l'exception du paragraphe *b*).

#### Calcul différentiel et intégral 2

Pour le TP2, on privilégiera les exemples d'étude de modèles géométriques utilisés dans l'industrie automobile pour obtenir une forme satisfaisant certaines contraintes (courbes de Bézier...).

#### Équations différentielles

À l'exception du TP3 et où, pour la résolution des équations linéaires du second ordre, on se limitera à celles à coefficients réels constants dont le second membre est une fonction exponentielle  $t \mapsto e^{at}$ , où  $a \in \mathbb{R}$ , un polynôme, ou une fonction  $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$ .

#### Fonctions de deux ou trois variables réelles

À l'exception des paragraphes *b*) et *c*).

#### Statistique descriptive

#### Calcul des probabilités 2

#### Statistique inférentielle

À l'exception du TP 5.

#### Fiabilité

À l'exception du paragraphe *c*) et du TP 2.

#### Calcul vectoriel.

### Nombres complexes 1

Dans cette brève étude, on insistera sur l'intervention des nombres complexes en analyse (résolution d'équations différentielles) et sur leur utilisation en électricité et en électronique.

a) Somme  $a + bi$  telles que  $i^2 = -1$  : égalité, somme, produit, conjugué, inverse.  
Représentation géométrique.  
Lignes de niveau des fonctions  $z \mapsto \Re(z)$  et  $z \mapsto \Im(z)$

b) Module d'un nombre complexe ; argument d'un nombre complexe non nul.

Notation  $e^{i\theta}$  ; forme trigonométrique  $z = re^{i\theta}$ , où  $r > 0$ .

Lignes de niveau des fonctions  $z \mapsto |z - a|$  et  $z \mapsto \text{Arg}(z - a)$ .

Passage de la forme algébrique à la forme trigonométrique et inversement.

Relation  $e^{i\theta} e^{i\theta'} = e^{i(\theta+\theta')}$  ; lien avec les formules d'addition.

c) Formule de Moivre. Formules d'Euler.

La construction de  $\mathbb{C}$  n'est pas au programme. Les étudiants doivent connaître la notation  $x + jy$ , utilisée en électricité. Aucune connaissance sur les applications des nombres complexes à la géométrie n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Le repérage polaire  $\rho e^{i\theta}$ , où  $\rho$  est de signe quelconque, est hors programme.

## Travaux pratiques

1° Exemples de mise en œuvre des formules de Moivre et d'Euler : linéarisation de polynômes trigonométriques.

Cette activité est à mener en liaison avec l'enseignement des sciences physiques ; toute virtuosité en ce domaine est exclue ; aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques et toutes les indications utiles doivent être fournies.

2° Résolution des équations du second degré à coefficients réels.

La résolution d'équations à coefficients complexes et l'étude des racines  $n^{\text{ième}}$  d'un nombre complexe sont hors programme.

### Fonctions d'une variable réelle

On se place dans le cadre des fonctions à valeurs réelles ou complexes, définies sur une intervalle de  $\mathbb{R}$  qui servent à modéliser mathématiquement des "phénomènes continus". Les étudiants devront savoir traiter les situations qui se prêtent à une telle modélisation.

*On consolidera les acquis sur les fonctions en tenant compte, notamment sur les limites, des programmes de mathématiques suivis antérieurement par des étudiants.*

Ce module de programme énumère les fonctions intervenant dans les autres modules d'analyse, modules où figurent les rubriques de travaux pratiques concernant ces fonctions.

En particulier dans l'ensemble de ces modules, on utilisera largement les moyens informatiques (calculatrice, ordinateur), qui permettent notamment de faciliter la compréhension d'un concept ou d'une méthode en l'illustrant graphiquement, numériquement ou dans un contexte lié à la spécialité considérée, sans être limité par d'éventuelles difficultés techniques.

Les calculs à la main, nécessaires pour développer la maîtrise des méthodes figurant au programme, ont leur cadre défini dans les rubriques de travaux pratiques, le plus souvent dans la colonne de commentaires.

Le champ des fonctions étudiées se limite aux fonctions usuelles suivantes :

- a) Fonctions en escalier, fonctions affines par morceaux, fonction exponentielle  $t \mapsto \exp t$  ou  $t \mapsto e^t$  fonction logarithme népérien  $t \mapsto \ln t$ , fonctions puissances  $t \mapsto t^\alpha$  où  $\alpha \in \mathbb{R}$ , fonctions circulaires, fonctions qui se déduisent de façon simple des précédentes par opérations algébriques ou par composition. Comparaison des fonctions exponentielle, puissances et logarithme au voisinage de  $+\infty$ .
- b) Fonctions circulaires réciproques ; on donnera leurs dérivées.
- c) Fonctions  $t \rightarrow e^{it}$  et  $t \mapsto e^{at}$  avec  $a \in \mathbb{C}$

Les représentations graphiques doivent jouer un rôle important.

Selon les besoins des autres disciplines (chimie, acoustique,...), on pourra mentionner la fonction logarithme décimal  $x \mapsto \log x$ , mais aucune connaissance n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

La dérivabilité de ces fonctions sera admise.

### Calcul différentiel et intégral 2

Le programme se place dans le cadre de fonctions à valeurs réelles ou complexes définies sur un intervalle  $I$  de  $\mathbb{R}$ .

Il n'y a pas lieu de reprendre la présentation des concepts de dérivée et d'intégrale, et aucune difficulté théorique ne doit être soulevée à ce sujet. Les interprétations géométrique et cinématique de la dérivée en un point doivent être connues.

On consolidera et on approfondira les acquis de terminale technologique sur la pratique du calcul des dérivées et des primitives.

Dans le cas de deux variables  $t$  et  $x$  liées par une relation fonctionnelle  $x = f(t)$ , on introduira la notation différentielle  $df = f'(t) dt$  ; on donnera son interprétation graphique et on montrera l'intérêt de la différentielle pour les problèmes d'approximation. Aucune difficulté ne sera soulevée sur le statut mathématique de la notion de différentielle.

Pour l'intégration, sauf cas indispensable (pour lequel aucune difficulté théorique ne sera soulevée) on se limitera, comme en terminale technologique, au cas de fonctions dérivables.

Aucune théorie de la notion d'aire n'est au programme ; on admettra son existence et ses propriétés élémentaires.

Les exemples de calculs d'approximation cités dans le programme n'ont d'autre but que d'exercer les étudiants à mettre en œuvre sur des exemples simples, une démarche algorithmique qui puisse être facilement interprétée graphiquement.

a) Étant donné un point  $a$  de  $I$  et une fonction  $f$  dérivable sur  $I$ .

La fonction  $x \mapsto \int_a^x f(t) dt$  est l'unique primitive de  $f$  sur  $I$  prenant la valeur zéro au point  $a$

Propriétés de l'intégrale :

- Relation de Chasles.
- Linéarité.
- Positivité : si  $a \leq b$  et  $f \geq 0$ , alors

$$\int_a^b f(t) dt \geq 0.$$

Intégration d'une inégalité ;

$$\text{Inégalité } \left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq \int_a^b |f(t)| dt$$

- Inégalité de la moyenne : si  $a \leq b$  et  $m \leq f \leq M$ ,

$$\text{alors } m(b-a) \leq \int_a^b f(t) dt \leq M(b-a);$$

de même si  $a \leq b$  et si  $|f| \leq k$ , alors

$$\int_a^b |f(t)| dt \leq k(b-a).$$

- Inégalité des accroissements finis :

si  $a \leq b$  et si  $|f'| \leq k$ , alors

$$|f(b) - f(a)| \leq k(b-a).$$

b) Intégration par parties

c) Intégration par changement de variable.

d) Illustration de l'emploi du calcul intégral pour l'obtention de majorations et d'encadrements, à l'aide d'exemples.

e) Emploi de majorations tayloriennes pour l'obtention du développement limité au voisinage de 0 de la fonction  $t \mapsto \exp t$

Développements limités des fonctions :

$$t \mapsto \ln(1+t), t \mapsto (1+t)^\alpha \text{ où } \alpha \in \mathbb{R}, t \mapsto \sin t \text{ et } t \mapsto \cos t.$$

f) Dérivée et primitives d'une fonction à valeurs complexes.

Il conviendra d'interpréter, chaque fois qu'il est possible, ces propriétés en termes d'aire.

On ne soulèvera aucune difficulté théorique à propos de l'existence de l'intégrale  $\int_a^b |f(t)| dt$

Les théorèmes d'existence (théorème de Rolle, formule des accroissements finis) et la formule de Taylor sont hors programme.

On s'appuiera sur les exemples  $t \mapsto t+b$  et  $t \mapsto at$ , où  $a$  et  $b$  sont des nombres réels, qui donnent lieu à une interprétation graphique, pour présenter sans justification théorique d'autres cas où le changement de variable est donné.

On se limitera à des exemples très simples et des indications pour l'encadrement de la fonction à intégrer devront être fournies.

Le résultat sera démontré, jusqu'à l'ordre 3.

Ces résultats seront admis.

Pour ces notions on se limitera aux fonctions  $t \mapsto e^{at}$ , avec  $a \in \mathbb{C}$

### Travaux pratiques

1° Exemples d'emploi du calcul différentiel pour la recherche d'extremums, l'étude du sens de variation et le tracé des représentations graphiques des fonctions.

Les exemples seront issus, le plus souvent possible, de l'étude de phénomènes rencontrés en sciences physiques, en biologie, en économie ou en technologie.

On se limitera aux situations qui se ramènent au cas des fonctions d'une seule variable.

2° Exemples de tracé de courbes planes définies par une représentation paramétrique  $x = f(t)$ ,  $y = g(t)$ .

3° Exemples simples d'emploi des développements limités pour l'étude locale des fonctions.

4° Exemples de recherche des solutions d'une équation numérique, et mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une solution à l'aide de suites.

5° Calcul d'une primitive figurant au formulaire officiel ou s'en déduisant par un changement de variable du type  $t \mapsto t + b$  et  $t \mapsto at$ .

6° Calcul d'une primitive d'une fonction rationnelle dans le cas de pôles simples.

7° Calcul d'une primitive d'une fonction exponentielle - polynôme (de la forme  $t \mapsto e^{at} P(t)$  où  $a$  est un nombre complexe et où  $P$  est un polynôme).

8° Exemples de calcul d'intégrales.

9° Exemples de calcul d'aires, de volumes, de valeurs moyennes, de valeurs efficaces.

10° Exemples de mise en œuvre d'algorithmes d'approximation d'une intégrale.

Pour la détermination d'une fonction, on pourra être amené à résoudre un système linéaire par la méthode du pivot de Gauss.

Il convient de ne pas abuser des problèmes centrés sur l'étude traditionnelle de fonctions définies par une formule donnée *a priori*, dont on demande de tracer la courbe représentative. Toute étude sur le comportement d'asymptotique d'une fonction devra comporter des indications sur la méthode à suivre.

On privilégiera les exemples liés aux autres enseignements (mouvement d'un point, signaux électriques, modélisation géométrique,...). Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul. Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les étudiants doivent savoir utiliser, sur des exemples simples de développements limités, les opérations addition, multiplication et intégration.

Pour la composition, des indications sur la méthode à suivre devront être fournies.

Sur des exemples, on mettra en œuvre quelques méthodes classiques : dictionnaire, méthode de la corde (Lagrange), méthode de la tangente (Newton).

Aucune connaissance spécifique sur celles-ci n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

On pourra montrer l'intérêt d'exploiter dans le calcul intégral des propriétés des fonctions périodiques, des fonctions paires et des fonctions impaires.

Dans le cas où il y a des pôles multiples, des indications doivent être données sur la méthode à suivre.

Les étudiants devront savoir traiter les cas qui s'y ramènent simplement par linéarisation.

Tout excès de technicité est à éviter pour le calcul des primitives.

On pourra aussi, selon la spécialité, proposer des exemples de détermination de centres d'inertie et de calcul de moments d'inertie.

L'objectif est de familiariser les étudiants à quelques méthodes élémentaires (point - milieu, trapèzes), mais aucune connaissance sur ces méthodes n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.



## Équations différentielles

On s'attachera à relier les exemples étudiés avec les enseignements de physique, mécanique et technologie, en faisant saisir l'importance de l'étude de phénomènes continus définis par une loi d'évolution et une condition initiale, et en faisant ressortir la signification ou l'importance de certains paramètres ou phénomènes : stabilité, oscillation, amortissement, fréquences propres, résonance, ..

a) Résolution des équations linéaires du premier ordre  $a(t)x'(t) + b(t)x(t) = c(t)$ .

On se placera dans le cas où  $a, b, c$  sont des fonctions dérivables à valeurs réelles et on cherchera les solutions sur un intervalle où  $a$  ne s'annule pas.

b) Résolution des équations linéaires du second ordre à coefficients réels constants, dont le second membre est une fonction exponentielle - polynôme  $t \mapsto e^{at} P(t)$ , où  $a \in \mathbb{C}$

### Travaux pratiques

1° Résolution d'équations différentielles linéaires du premier ordre.  
2° Résolution d'équations différentielles linéaires du second ordre.

Pour les TP 1° et 2°:

Il s'agit uniquement d'équations différentielles dont le type est précisé ci-dessus ;  
- toutes les indications permettant d'obtenir une solution particulière seront données.

3° Exemples simples de résolution d'équations différentielles non linéaires, du premier ordre à variables séparables.

On privilégiera les exemples issus de la cinétique chimique.

Aucune connaissance sur ce TP n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

## Fonctions de deux ou trois variables réelles

Aucune connaissance sur ce module n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques, les notions qu'il contient sont à étudier en liaison étroite avec l'enseignement de la physique, de la mécanique, de la technologie ou de l'économie.

a) Calcul de dérivée partielle.  
Calcul de la dérivée d'une fonction définie par une équation implicite  $f(x, y) = 0$ .

On donnera aussi la notation différentielle et son interprétation en termes d'effet sur la valeur d'une fonction de petits accroissements des variables.

b) Brèves notions sur le gradient et le laplacien d'une fonction de trois variables, la divergence et le rotationnel d'un champ de vecteurs (en dimension trois).

Ces notions interviennent en particulier thermodynamique.

c) Exemples très simples de calcul d'intégrales doubles et triples en coordonnées cartésiennes ou cylindriques, éventuellement sphériques.

On admettra tous les résultats utiles.

## Statistique descriptive

Il s'agit de consolider et d'approfondir les connaissances acquises les années antérieures.

On s'attachera, d'une part à étudier des situations issues de la technologie, d'autre part à relier cet enseignement à celui de l'économie et gestion.

a) Séries statistiques à une variable :  
Méthodes de représentation.  
Caractéristiques de position (médiane, moyenne).  
Caractéristiques de dispersion (interquartiles, variance, écart type).

Il s'agit, d'une part de préciser la signification de chaque caractéristique, d'autre part d'associer la précision des résultats numériques obtenus (à l'aide d'une calculatrice ou d'un ordinateur) à la précision sur les données et à la méthode mise en œuvre, notamment dans le cas où les classes sont définies par des intervalles.

b) Séries statistiques à deux variables :  
Tableaux d'effectifs.  
Nuage de points ; point moyen.  
Ajustement affine (méthode graphique ; méthode des moindres carrés, droites de régression).  
Coefficient de corrélation linéaire.

Pour l'ajustement affine, on distinguera liaison entre deux variables statistiques et relation de cause à effet.  
Pour la méthode des moindres carrés, on fera observer que l'on crée une dissymétrie entre les deux variables statistiques qui conduit, suivant le problème à résoudre, à privilégier l'une des deux droites.

### Travaux pratiques

1° Étude de séries statistiques à une variable.

On interprétera les résultats obtenus.

2° Exemples d'étude de séries statistiques à deux variables.

En fournissant aux étudiants des indications sur la marche à suivre, on pourra, d'une part étudier quelques exemples d'ajustement qui, par un changement de variable simple, se ramènent à un ajustement affine, d'autre part, à propos des séries chronologiques, procéder à un lissage obtenu, par exemple, par la méthode des moyennes mobiles, avant d'effectuer, si nécessaire, un ajustement affine ; mais aucune connaissance sur ces démarches n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques

### **Calcul des probabilités 2**

Il s'agit d'une initiation aux phénomènes aléatoires où toute ambition théorique et toute technicité sont exclues.

L'objectif est que les étudiants sachent traiter quelques problèmes simples concernant des variables aléatoires dont la loi figure au programme. Les sciences et techniques industrielles et économiques fournissent un large éventail de tels problèmes, que l'on pourra étudier en liaison avec les enseignements des disciplines professionnelles.

a) Probabilités sur les ensembles finis :  
Vocabulaire des événements, probabilité.  
Probabilité conditionnelle, événements indépendants. Cas d'équiprobabilité.  
Notation  $n!$ . Combinaisons.

L'ensemble des événements sera pris égal à l'ensemble de toutes les parties de  $\Omega$ .

Loi faible des grands nombres.

Ces notions sont introduites pour présenter la loi binomiale. Les calculs de dénombrement ne sont pas un objectif du programme.  
Il s'agit de faire comprendre aux étudiants le lien entre statistiques et probabilités. Une approche expérimentale et un énoncé rudimentaire suffisent.

b) Variables aléatoires discrètes à valeurs réelles :  
Loi de probabilité.  
Espérance mathématique, variance, écart type.  
Indépendance de deux variables aléatoires.

Aucune difficulté théorique ne sera soulevée sur les variables aléatoires.

On pourra utiliser la notation  $\sum$ , mais aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Espérance mathématique de  $aX + b$ , de  $X + Y$  et de  $X - Y$  ; variance de  $aX + b$ , de  $X + Y$  et de  $X - Y$  dans le cas où  $X$  et  $Y$  sont indépendantes.

Loi binomiale, loi de Poisson.

c) Variables aléatoires continues à valeurs réelles :  
Fonction de répartition et densité de probabilité.  
Espérance mathématique, variance, écart type.

L'exemple de la loi normale est suffisant. On pourra, en vue de l'étude de la fiabilité, présenter la loi exponentielle.

On sera amené à utiliser les notations

Loi normale.

Si  $X$  et  $Y$  sont des variables aléatoires indépendantes qui suivent des lois normales :

- les variables  $aX + b$ , de  $X + Y$  et de  $X - Y$  suivent des lois normales ;
- formules donnant l'espérance mathématique et la variance de  $aX + b$ , de  $X + Y$  et de  $X - Y$ , dans le cas où  $X$  et  $Y$  sont indépendantes.

d) Théorème de la limite centrée : approximation par une loi normale de la somme de  $n$  variables indépendantes, de même loi et de variance finie. Distribution d'échantillonnage asymptotique de la moyenne et de la fréquence empirique.

e) Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson. Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.

$$\int_a^{+\infty} f(t) dt, \int_{-\infty}^a f(t) dt, \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt, \text{ mais}$$

aucune connaissance sur les intégrales impropres n'est exigible en calcul de probabilités.

Le résultat est admis.

Les formules sont admises.

Les résultats sont admis, mais l'outil informatique peut permettre des approches expérimentales.

Aucune connaissance sur les critères d'approximation n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Les étudiants doivent savoir déterminer les paramètres.

Il conviendra de mettre en évidence la raison d'être de la correction de continuité lors de l'approximation d'une loi binomiale par une loi normale ; toutes les indications seront fournies.

### Travaux pratiques

1° Calcul de probabilités portant sur l'union et sur l'intersection de deux événements.

2° Étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi binomiale.

3° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi de Poisson.

4° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi normale.

5° Exemples d'étude de situations de probabilités faisant intervenir des variables aléatoires suivant une loi binomiale que l'on approche par une loi de Poisson ou une loi normale.

On ne traitera que quelques exemples très simples de probabilités conditionnelles

L'énoncé des critères permettant l'utilisation de la loi binomiale est exigible.

Aucune connaissance sur l'interpolation affine avec la table de la loi normale centrée réduite n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

### **Statistique inférentielle**

Sous l'impulsion notamment du mouvement de la qualité, les méthodes statistiques sont aujourd'hui largement utilisées dans les milieux économique, social ou professionnel. Des procédures plus ou moins élaborées sont mises en œuvre, par exemple dans l'analyse des résultats d'expériences sur le vivant, les sondages, la maîtrise statistique des procédés, la fiabilité, les plans d'expériences. Des logiciels spécialisés exécutent automatiquement les calculs, suivant les normes AFNOR ou ISO. Au-delà de l'exécution d'algorithmes ou de calculs dont le sens peut échapper, l'objectif essentiel de ce module est d'initier les étudiants, sur quelques cas simples, au raisonnement et méthodes statistiques et à l'interprétation des résultats obtenus.

Il s'agit de faire percevoir, à partir d'exemples figurant au programme, ce que sont les procédures de décision en univers aléatoire, ainsi que leur pertinence. Pour cela, la réalisation de simulations dans le cadre du modèle probabiliste de référence peut fournir un éclairage intéressant.

On soulignera que la validité d'une méthode statistique est liée à l'adéquation entre la réalité et le modèle la représentant.

On évitera les situations artificielles et on privilégiera les exemples issus de la vie économique et sociale ou du domaine professionnel, en liaison avec les enseignements d'autres disciplines ; dans le cadre de cette liaison, on pourra donner quelques exemples d'autres procédures que celles figurant au programme de mathématiques (par exemple utilisation de la droite de Henry, du test du  $\chi^2$ , de la loi de Student), en privilégiant les aspects qualitatifs, mais aucune connaissance à leur sujet n'est exigible dans le cadre de ce programme.

On se placera dans le cadre d'échantillons considérés comme réalisations de variables aléatoires indépendantes.

a) Estimation ponctuelle d'un paramètre :  
- fréquence ;  
- moyenne et écart type.

b) Estimation par un intervalle de confiance d'un paramètre :  
- fréquence dans le cas d'une loi binomiale approximable par une loi normale ;  
- moyenne, dans le cas d'une loi normale quand son écart type est connu ou dans le cas de grands échantillons.

c) Tests d'hypothèse :  
- relatifs à une fréquence  $p$ , dans le cas d'une loi binomiale approximable par une loi normale,  
tester  $p = p_0$  contre  $p > p_0$ , contre  $p < p_0$  ;  
tester  $p = p_0$  contre  $p \neq p_0$  ;  
- relatifs à une moyenne  $m$ , dans le cas de la loi normale,  
tester  $m = m_0$  contre  $m > m_0$ , contre  $m < m_0$  ;  
tester  $m = m_0$  contre  $m \neq m_0$  ;  
- comparaison de deux proportions ou de deux moyennes.

Une illustration qualitative succincte des notions de biais et de convergence d'un estimateur peut être proposée, mais toute étude mathématique de ces qualités est hors programme.

On distinguera confiance et probabilité :  
- avant le tirage d'un échantillon, la procédure d'obtention de l'intervalle de confiance a une probabilité  $1 - \alpha$  que cet intervalle contienne le paramètre inconnu,  
- après le tirage, le paramètre est dans l'intervalle calculé avec une confiance  $1 - \alpha$ .

La taille  $n$  de l'échantillon sera suffisamment grande ( $n \geq 30$ ).

On soulignera que la décision prise, rejet ou acceptation, dépend des choix faits *a priori* par l'utilisateur : choix de l'hypothèse nulle, choix du seuil de signification.

### Travaux pratiques

1° Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance de la fréquence, dans le cas d'une loi binomiale connue, à partir d'échantillons simulés.

2° Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance de fréquences.  
Estimation ponctuelle de moyennes, d'écarts types et estimation par intervalle de confiance de moyennes, dans des situations relevant de la loi normale.

3° Construction et utilisation de tests :  
- unilatéraux et bilatéraux relatifs à une fréquence ;  
- unilatéraux et bilatéraux relatifs à une moyenne dans des situations relevant de la loi normale.

4° Construction et utilisation de tests de comparaison de deux proportions ou de deux moyennes.

5° Exemples d'utilisation de la droite de Henry,

La connaissance *a priori* de la loi sous-jacente permet de comparer le paramètre réel et les estimations obtenues à partir des échantillons. Aucune connaissance sur ce TP n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

Quand  $n$  est grand, le théorème de la limite centrée étend la procédure mise au point pour les échantillons gaussiens à des cas plus généraux.

La construction d'un test comporte le choix des hypothèses nulle et alternative, la détermination de la région critique et l'énoncé de la règle de décision.

Cette comparaison peut permettre, par exemple, d'apprécier une éventuelle amélioration dans un processus de fabrication.

Ce TP n'est à réaliser, en entier ou en partie,

du test du  $\chi^2$ , du test de Student (cas des petits échantillons).

qu'en liaison avec les enseignants des disciplines professionnelles et seulement si, dans celles-ci, ces procédures sont utilisées.

Aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

### Fiabilité

Sous l'impulsion notamment du mouvement de la qualité, les méthodes statistiques sont aujourd'hui largement utilisées dans les milieux économique, social ou professionnel. Des procédures plus ou moins élaborées sont mises en oeuvre, par exemple dans l'analyse des résultats d'expériences sur le vivant, les sondages, la maîtrise statistique des procédés, la fiabilité, les plans d'expériences. Des logiciels spécialisés exécutent automatiquement les calculs, suivant les normes AFNOR ou ISO.

L'objectif essentiel de ce module, au-delà de l'exécution des algorithmes ou des calculs correspondants, est d'amener les étudiants à prendre du recul vis-à-vis des méthodes utilisées.

On évitera les situations artificielles et on privilégiera les exemples issus du domaine professionnel, en liaison avec les enseignements d'autres disciplines.

a) Notions de fonction de fiabilité, de fonction de défaillance, de taux d'avarie (ou de mort), moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF).

b) Loi exponentielle.

c) Loi de Weibull.

La MTBF est définie comme l'espérance mathématique de la durée de vie.

### Travaux pratiques

1° Exemples d'étude de fiabilité et d'estimation de paramètres dans le cas de la loi exponentielle. Représentation des données en utilisant le papier semi-logarithmique.

2° Exemples d'étude de fiabilité et d'estimation de paramètres dans le cas de la loi de Weibull.

On montrera que l'utilisation de papier de Weibull permet d'obtenir une estimation des paramètres de cette loi, à partir de la fonction de répartition empirique. (L'utilisation de logiciels *ad hoc* donne directement une estimation optimale des mêmes paramètres et permet, en outre, d'obtenir un intervalle de confiance). Le problème de l'adéquation de données empiriques à un modèle est hors programme.

3° Exemples d'étude de la disponibilité d'un système où le taux de défaillance et le taux de réparation sont constants.

Ce TP n'est à réaliser, en entier ou en partie, qu'en liaison avec les enseignants des disciplines professionnelles et seulement si, dans celles-ci, ces procédures sont utilisées.

Aucune connaissance à son sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

### Calcul vectoriel

L'objectif est de consolider et de développer certains acquis de terminale technologique concernant le calcul vectoriel.

Vecteurs (position, vitesse, accélération, force).  
Barycentres (centres d'inertie).

Produit scalaire (longueurs, angles, puissance, travail).

Produit vectoriel (aires, angles, moments cinétique et dynamique, moment d'une force en un point).

Produit mixte (volumes, moment d'une force par rapport à un axe).

On soulignera le lien avec les concepts correspondants en sciences physiques et en mécanique, mais aucune connaissance en cinématique ou en dynamique n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques. En outre, on pourra être amené à donner quelques notions sur les vecteurs glissants et sur les torseurs, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

## Évaluation des capacités et compétences

La grille d'évaluation des capacités et compétences figurant en annexe II de l'arrêté du 8 juin 2001 est précisée pour le BTS Après-vente automobile de la façon suivante :

(À titre indicatif)

NOM Établissement : 20 - 20	Type d'activité - date				Bilan

### Évaluation générale des capacités et compétences

Maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques					
Employer des sources d'information					
Trouver une stratégie adaptée à un problème					
Mettre en œuvre une stratégie	}	Utiliser de façon appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques			
		Argumenter			
		Analyser la pertinence d'un résultat			
Communiquer	}	par écrit			
		par oral			

### Évaluation par module des capacités et compétences

	Modules				TP n°
Nombres complexes	1				
	2				
Suites arithmétiques et géométriques	1				
Calcul différentiel et intégral	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Équations différentielles	1				
	2				
Statistique descriptive	1				
	2				
Calcul des probabilités	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Statistique inférentielle	1				
	2				
	3				
	4				
Fiabilité	1				

## S4 – sciences physiques

### Finalité

Le programme de sciences physiques et chimiques appliquées est élaboré pour apporter une réponse aux besoins réels des étudiants de cette filière professionnelle : il est en cohérence avec le référentiel des activités professionnelles établi par les membres de la profession. L'enseignement des sciences physiques et chimiques appliquées dans cette section de techniciens supérieurs est destiné à développer, chez les étudiants, la compréhension et la connaissance des phénomènes et lois physiques mis en œuvre dans le domaine professionnel. Ainsi, les étudiants deviendront capables d'élaborer et de maîtriser les capacités générales de conceptualisation, d'action et de communication qui leur permettront de s'adapter à l'évolution des techniques et d'accéder à des niveaux supérieurs de qualification.

### Méthodologie

Cet enseignement est entièrement assuré avec des effectifs réduits. Le professeur donnera à celui-ci une orientation résolument expérimentale et concrète.

Le programme de sciences physiques et chimiques appliquées met l'accent sur l'utilisation professionnelle qui peut être faite d'un enseignement scientifique : il en résulte que, pour dispenser un enseignement scientifique, le professeur devra s'appuyer sur la pratique professionnelle propre à la filière et les compétences visées seront acquises à partir de l'étude de situations concrètes issues du domaine professionnel (documentation interne et données mises à disposition par les acteurs du secteur, observation, stage...).

En sciences, la logique de construction des compétences chez les étudiants se fonde d'abord sur l'acquisition de connaissances et de savoir-faire résultant d'un enseignement privilégiant la démarche expérimentale.

Grâce aux activités pratiques, de nombreux points du programme offrent la possibilité d'une approche concrète et accessible aux étudiants permettant ensuite au professeur d'introduire les concepts en évitant toute mathématisation excessive.

Chaque séance en effectif réduit correspond à une situation de mise en œuvre qui sera, dans la mesure du possible, associée à une application du domaine professionnel. Elle sera conçue pour mobiliser les capacités d'action et de réflexion de l'élève et doit permettre de construire des savoirs nouveaux.

Aux objectifs de connaissances s'ajoutent des objectifs méthodologiques : la poursuite de la pratique de la méthode et du raisonnement scientifiques doit contribuer à développer chez le futur technicien l'esprit critique et l'autonomie nécessaires à l'analyse des situations qu'il rencontrera.

L'utilisation de l'outil informatique, sous ses différents aspects, doit être aussi systématique que possible en travaux pratiques : tableurs pour les calculs et les modélisations, logiciels d'acquisition et de traitement des signaux, logiciels de simulation...

Les tableurs graphes seront utilisés pour représenter de manière graphique des résultats et pour établir des modèles à partir de résultats expérimentaux.

L'utilisation des logiciels de simulation doit permettre d'explorer des points difficiles à mettre en œuvre d'un point de vue expérimental ou de gagner du temps en évitant des tâches répétitives (étude de l'influence d'un paramètre). Elle ne doit en aucun cas se substituer à l'expérience. Ces logiciels permettent aussi d'éviter les calculs fastidieux et de donner la priorité à l'analyse des résultats sur la méthode de résolution.

Les différentes parties du programme sont souvent étroitement liées. Il ne faut donc pas en faire une lecture linéaire.

Le programme indique les connaissances à maîtriser par les élèves à la fin de leur scolarité. Il relève de la responsabilité du professeur d'organiser sa progression à partir de thèmes ou d'applications relevant du BTS AVA et non à partir de savoirs, tout en s'assurant que toutes les connaissances de base, tous les savoirs et tous les savoir-faire attendus ont bien été enseignés.

Il importe que le même professeur de sciences physiques appliquées soit chargé de l'enseignement sur l'ensemble des deux années, de façon à pouvoir organiser sa progression en liaison étroite avec les professeurs de sciences et techniques industrielles.

*Remarque* – Le niveau taxonomique 3 correspond à une maîtrise de lois, de démarches permettant d'utiliser, de manipuler des règles, des principes en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un « savoir-faire ». Ceci peut se résumer par la formule : « L'élève sait faire. » Dans le cas du programme de

sciences physiques appliquées, ce savoir-faire correspond essentiellement à un savoir-faire expérimental. Tous les items du programme au niveau 3 correspondent donc à des activités expérimentales.

## Contenus

### 1. Les états de la matière

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>1.1. Structure et état de la matière</b> – Atome, molécules <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir calculer une masse molaire atomique ou moléculaire</li> <li>• Savoir calculer une quantité de matière</li> </ul> – Les trois états de la matière, changements d'état <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude de l'ébullition et de la solidification de l'eau</li> <li>• Savoir que la température d'ébullition de l'eau dépend de la pression</li> <li>• Savoir que l'ajout d'additifs modifie la valeur de la température de solidification de l'eau</li> </ul>				
<b>1.2. Cas particulier des gaz</b> – Paramètres d'état, équation des gaz parfaits – Mesure de pressions – Mesure de températures				

### 2. Les formes de l'énergie

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>2.1. Énergie et puissance</b> – Les différentes formes d'énergie – Les différents transferts d'énergie – Énergie et puissance				
<b>2.2. Travail d'une force, énergies cinétique et potentielle : transfert d'énergie par travail</b> – Travail d'une force constante ; puissance – Travail d'un couple de forces de moment constant – Travail et énergie cinétique, énergie potentielle (de pesanteur) – Transformation énergie potentielle-énergie cinétique : énergie mécanique – Conservation de l'énergie mécanique d'un système isolé : application aux chocs et aux fluides (théorème de Bernoulli) – Effet du travail reçu : notion d'énergie interne <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir que l'énergie reçue par travail peut aussi être « stockée » par un corps dont certaines propriétés physiques ou chimiques sont modifiées</li> </ul>				
<b>2.3. Transfert d'énergie par chaleur</b> – Savoir que l'énergie thermique caractérise l'agitation thermique d'un système. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Citer quelques exemples de diminution de l'énergie mécanique d'un système par frottements.</li> <li>• Savoir que la transformation totale d'énergie mécanique en énergie thermique est possible, alors que la transformation totale d'énergie thermique en énergie mécanique est impossible.</li> </ul> – Mesures calorimétriques <ul style="list-style-type: none"> <li>• Citer la relation : <math>Q = m.C(\theta_2 - \theta_1)</math> Mettre en œuvre un calorimètre (détermination de sa capacité thermique) et un capteur de température.</li> </ul>				
– Changements d'états Donner et appliquer la relation : $Q = m.L$ – Les différents types de transfert d'énergie par chaleur				



Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>2.4. L'énergie électrique</b>				
– Tension et intensité : morphologie des signaux – Valeurs moyenne, efficace ; appareils de mesure – Énergie (loi de Joule), puissance, puissance apparente, facteur de puissance				
<b>2.5. Conversion d'énergie</b>				
– Conversions statique et électromécanique de l'énergie électrique : redresseurs, hacheurs, onduleurs et machines à courant continu, synchrones et asynchrones associées – Conversion électrothermique – Conversion électrochimique : piles, batteries, piles à combustibles, stockage de l'énergie (en lien étroit avec la partie chimie) – Transduction : conversion d'une énergie en énergie électrique dans un capteur. Exemples de transducteurs : associations avec les lois de conversion, notion de finesse (quantité d'énergie prélevée)				

### 3. Traitement de l'information

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
– Nature d'un signal électrique dans la chaîne d'information – Structure de base : diviseur de tension, pont de Wheatstone ; application au conditionnement des capteurs – Quadripôles passifs et actifs : amplification, gain, bande passante – Application au filtrage – Montages non linéaires : comparateur à un ou deux seuils – Conversions analogique numérique, numérique analogique				

### 4. Analyse du comportement dynamique d'un système

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
– Description des phénomènes périodiques – Comportement des systèmes : régime transitoire et permanent, constante de temps, comportement fréquentiel d'un système linéaire, phénomène de résonance – Mesurage de constantes de temps – Analyse spectrale expérimentale – Les phénomènes vibratoires				

### 5. Chimie

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>5.1. La réaction chimique</b>				
– L'équation chimique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire un système</li> <li>• Savoir écrire l'équation d'une réaction chimique associée à une transformation et ajuster les coefficients stœchiométriques</li> </ul>				
– Avancement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la définition de l'avancement d'une réaction chimique et savoir l'utiliser pour définir un mélange stœchiométrique.</li> </ul>				

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<p><b>5.2. Les combustions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la composition des carburants usuels (essence, gazole et GPL).</li> <li>- Définir la composition des carburants alternatifs (gaz naturel, méthanol, éthanol, esters méthyliques d'huiles végétales (EMHV).</li> <li>- Équation de réaction <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir écrire les équations de combustion dans le dioxygène de différents carburants (alcane, éthanol, EMHV, gaz naturel...).</li> <li>• Comparer les rejets en CO<sub>2</sub> des différents carburants.</li> </ul> </li> <li>- Chaleur de réactions à pression ou à volume constants</li> <li>- Quantité de chaleur libérée par une combustion</li> <li>- Pouvoir thermique d'un combustible <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir et comparer les pouvoirs thermiques de différents carburants.</li> </ul> </li> <li>- Indice d'octane et cétane <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir qu'un mélange carburant comburant peut être le siège d'un phénomène d'auto-inflammation.</li> <li>• Savoir définir les indices d'octane et cétane ainsi que leur influence sur le comportement du moteur.</li> </ul> </li> <li>- Analyser les fiches toxicologiques.</li> <li>- Connaître les polluants engendrés par les combustions et leurs effets physiologiques.</li> </ul>				
<p><b>5.3. Les générateurs d'énergie électrochimique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les piles <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitution et fonctionnement d'une pile</li> <li>• Écrire les réactions aux électrodes et relier les quantités de matière des espèces chimiques consommées ou produites à l'intensité du courant et à la durée de fonctionnement.</li> <li>• Durée de fonctionnement d'une pile, quantité maximale d'électricité débitée dans un circuit</li> </ul> </li> <li>- Les accumulateurs <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir qu'une batterie de voiture fonctionne tantôt en pile tantôt en électrolyse.</li> </ul> </li> <li>- Pile à combustible à hydrogène <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le principe de fonctionnement de la pile à hydrogène.</li> <li>• Connaître le principe de production du dihydrogène et les implications d'une production massive de ce gaz.</li> </ul> </li> </ul>				
<p><b>5.4. L'environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les matières plastiques <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le principe de fabrication de quelques matières plastiques.</li> <li>• Connaître l'intérêt de l'utilisation des matières plastiques dans l'automobile et son impact sur l'environnement.</li> </ul> </li> <li>- Les aciers <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le principe de fabrication d'un acier.</li> <li>• Évaluer l'impact environnemental de la fabrication des aciers.</li> </ul> </li> <li>- L'effet de serre <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la nature du rayonnement émis par le soleil.</li> <li>• Savoir expliquer le phénomène de l'effet de serre et connaître l'importance du rayonnement infrarouge dans ce phénomène.</li> <li>• Connaître les gaz qui contribuent à cet effet.</li> </ul> </li> </ul>				

## **S5 – analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique des systèmes automobiles**

### **Finalité**

L'analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique des systèmes doit permettre d'appréhender les systèmes du domaine automobile et de leurs composants du point de vue après-vente, prioritairement sur le point de vue du concepteur.

Cet enseignement a pour objectif de rendre les étudiants capables :

- de décrire l'organisation fonctionnelle d'un système ou sous-système ;
- d'analyser les solutions constructives réalisant les fonctions techniques ;
- de vérifier localement les performances d'un système ou sous-système.

L'enseignement de l'analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique apporte les outils d'analyse, de calcul et de représentation nécessaires aux activités :

- de diagnostic des pannes ;
- de réparation ou dépannage des systèmes ;
- d'après-vente en milieu professionnel.

Cet enseignement, qui permet de passer d'une approche globale d'un système à une approche plus ciblée sur un sous-ensemble ou un composant sur lequel une analyse de comportement est nécessaire, développe l'esprit critique des étudiants dans le but de comprendre et éventuellement de vérifier le comportement du système étudié. Cette démarche apporte une connaissance structurée des mécanismes et de leurs solutions constructives préalable aux activités de diagnostic et de maintenance.

L'évolution technologique des véhicules nécessite des compétences affirmées de la part des techniciens pour qu'ils puissent intervenir avec un maximum d'efficacité, notamment lorsque des pannes complexes surviennent.

### **Méthodologie**

L'enseignement de l'analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique s'appuie sur les connaissances acquises lors de la préparation du baccalauréat, et s'inscrit dans leur continuité en développant le caractère spécifique de la filière et en utilisant le vocabulaire adapté.

Les différentes études d'analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique seront issues de problématiques réelles sur des véhicules récents.

Privilégiant la démarche inductive, cet enseignement s'organise en :

- des travaux pratiques réalisés sur des systèmes didactisés, réels ou virtuels. À partir d'observations, de mesures et d'analyses menées lors de ces activités, les interprétations effectuées permettront aux étudiants un approfondissement de l'étude en vue notamment d'une meilleure efficacité dans la recherche de pannes ;
- des synthèses réalisées en classe entière, à partir des cycles d'activité de travaux pratiques qui permettront de dégager les concepts scientifiques et techniques sous une logique de centres d'intérêts.

Les activités de travaux pratiques portent sur :

- la décomposition fonctionnelle et les études structurelles et mécaniques des systèmes, des sous-systèmes et des composants afin d'en faciliter l'analyse et l'exploitation lors des « activités pratiques ». Il sera proposé aux étudiants :
  - l'étude des solutions constructives représentatives de celles rencontrées sur les véhicules actuels ;
  - des activités de montage et de démontage permettant de mieux appréhender l'agencement des différents sous-ensembles, les procédures d'assemblage et de réglage... ;
- des études techniques nécessitant l'utilisation de l'outil informatique pour :
  - visualiser et comprendre le fonctionnement ;
  - simuler le fonctionnement et relever des performances ;
  - analyser les causes mécaniques de dysfonctionnement.

## Contenus

### 1. Analyse fonctionnelle

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>1.1. Analyse fonctionnelle</b> – Architecture fonctionnelle des systèmes : chaîne d'énergie, chaîne d'information – Déclinaison des fonctions de service et des fonctions techniques : outil FAST...				
<b>1.2. Schématisation</b> – Schéma bloc – Schéma cinématique – Schéma technologique – Schéma hydraulique et pneumatique – Schéma électrique				

### 2. Analyse structurelle

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>2.1. Représentation</b> – Modeleur volumique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils d'aide à la maintenance (éclatés, perspectives, nomenclatures...)</li> <li>• Établissement de documentation technique</li> </ul> – Croquis				
<b>2.2. Liaisons complètes, guidages en rotation, en translation, rotulage</b> – Solutions constructives – Conditions fonctionnelles (précision du guidage, tenue aux efforts) – Lubrification – Étanchéité – Dispositifs de réglage ou de serrage – Contrôle(s) – Cause(s) et modes de défaillance				
<b>2.3. Liaisons élastiques, amortisseurs</b>				
<b>2.4. Transmission de puissance sans transformation de mouvement</b> – Accouplements d'arbres, embrayages, coupleurs, convertisseurs, limiteurs de couples, freins, poulies-courroies, chaînes, engrenages, trains épicycloïdaux, réducteurs...				
<b>2.5. Transmission de puissance avec transformation de mouvement</b> – Système vis-écrou, cames, système bielle manivelle... – Ces familles de composants seront abordées à travers les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• comportement cinématique de la loi d'entrée-sortie, réversibilité ;</li> <li>• puissance d'entrée et de sortie, rendement ;</li> <li>• caractéristiques ;</li> <li>• conditions d'utilisation ;</li> <li>• conditions de montage ;</li> <li>• réglages ;</li> <li>• causes et modes de défaillance.</li> </ul>				
<b>2.6. Actionneurs et récepteurs hydrauliques et pneumatiques</b> Pompes, compresseurs, vérins...				
<b>2.7. Accessoires hydrauliques et pneumatiques de commande, de distribution et de régulation</b>				
<b>2.8. Les matériaux</b> – Typologie – Caractéristiques et domaines d'utilisation				

### 3. Analyse mécanique

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>3.1. Paramétrage et modélisation</b> – Frontière d'isolement d'un système – Actions mécaniques <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classe d'équivalence</li> <li>• Graphe des liaisons</li> <li>• Nature (contact, distance)</li> <li>• Modélisation des efforts transmissibles (représentation par un torseur)</li> <li>• Étude locale des actions de contact (nature géométrique du contact, loi de Coulomb, roulement, glissement, pression de Hertz)</li> <li>• Cas particulier du contact sol-pneumatique</li> </ul> – Liaisons <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les liaisons élémentaires normalisées</li> <li>• Actions transmissibles par une liaison (vecteur, torseur)</li> <li>• Degrés de liberté</li> </ul> – Mécanismes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Association de liaisons simples : liaisons composées</li> <li>• Isostatisme, hyperstatisme et mobilité</li> </ul>				
<b>3.2. Statique</b> – Principe fondamental de la statique : principe, théorèmes généraux – Réciprocité des actions mutuelles – Méthodologie de résolution analytique ou informatique des problèmes de statique				
<b>3.3. Cinématique</b> – Généralités <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition des mouvements, repères (absolu, relatif) ; coordonnées, paramétrage, trajectoire d'un point d'un solide</li> </ul> – Caractérisation du mouvement d'un point d'un solide par rapport à un repère <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vecteurs position, vitesse, accélération</li> <li>• Champ des vecteurs vitesse des points d'un solide</li> <li>• Application aux mouvements de translation, de rotation autour d'un axe fixe</li> <li>• Lois d'entrée sortie (exploitation sous assistance informatique)</li> </ul>				
<b>3.4. Dynamique</b> – Inertie d'un solide <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre de gravité d'un solide et d'un ensemble de solides (exploitation logicielle), moment d'inertie par rapport à un axe, théorème de Huyghens</li> </ul> – Principe fondamental de la dynamique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solide en translation rectiligne, solide en rotation autour d'un axe fixe (L'ensemble des calculs sera traité sous assistance informatique.)</li> </ul>				
<b>3.5. Mécanique des fluides</b> – Statique des fluides <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi effort-pression</li> <li>• Loi de l'hydrostatique</li> </ul> – Cinématique des fluides <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équation de continuité</li> </ul> – Dynamique des fluides <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équation de Bernoulli pour un fluide incompressible</li> <li>• Travail et puissance échangés entre le fluide et le milieu extérieur au cours de son évolution</li> </ul> – Écoulement d'un fluide réel dans une conduite <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viscosités cinématique et dynamique, nombre de Reynolds</li> <li>• Écoulements laminaire et turbulent</li> <li>• Pertes de charges singulière et régulière</li> </ul> – Aérodynamique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coefficients aérodynamiques (portance, traînée...) et paramètres influents</li> </ul>				

Savoirs	Niveau			
	1	2	3	4
<b>3.6. Thermodynamique</b> – Généralités de thermodynamique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulaire de thermodynamique : définitions, état d'un système ; transformations, cycles</li> <li>• Travail des forces extérieures de pression</li> <li>• Transformations en vase clos – transformations avec transvasement</li> </ul> – Étude des gaz parfaits <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équation caractéristique</li> <li>• Capacités thermiques massiques, relation de Mayer</li> <li>• Mélange des gaz parfaits</li> </ul> – Premier principe de la thermodynamique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Énergie interne, enthalpie</li> </ul> – Évolutions des gaz parfaits, diagrammes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isobare, isochore, isotherme, adiabatique réversible et irréversible, polytropique</li> </ul> – Second principe de la thermodynamique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cycle à deux sources, énoncé du principe, entropie</li> <li>• Rendement d'un cycle (moteur, récepteur)</li> </ul> – Applications aux machines <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moteurs à combustion interne</li> <li>• Paramètres caractéristiques – courbes caractéristiques et exploitation de ces dernières – influence des paramètres sur le déroulement d'un cycle (rapport volumétrique, remplissage, déroulement de la combustion)</li> <li>• Amélioration de la puissance</li> <li>• Compresseurs et turbines</li> <li>• Production du froid</li> </ul>				

## S6 – communication

### Finalité

Le contenu de cette partie doit permettre à l'étudiant de mettre en place et d'entretenir une communication efficace avec les différents partenaires (internes, externes) dans le but d'optimiser la qualité de sa prestation de service et de créer une relation durable avec la clientèle.

### Méthodologie

Les compétences visées seront acquises au travers de savoirs théoriques fondamentaux et de mises en situation professionnelle (jeux de rôles, études de cas...). Lors des mises en situation, l'étudiant sera en situation de réceptionnaire et ce, dans la mesure du possible, à l'atelier, et dans l'environnement propre à l'option préparée.

### Contenus

#### 1. La communication professionnelle – fondements

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
– Les formes de la communication <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les acteurs (supérieurs, subordonnés, clients, experts, partenaires)</li> <li>• La communication formelle et informelle (schéma de la communication)</li> </ul> – La communication dans la relation interpersonnelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• La connaissance de soi (se situer dans une relation de communication)</li> <li>• La prise en compte de l'autre (code sociaux et professionnels, normes ; situer l'interlocuteur dans une typologie existante)</li> </ul>						

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relation entre les acteurs (notions de statut et de rôle ; notion d'autorité et de pouvoir)</li> </ul> – La communication dans la relation de groupe <ul style="list-style-type: none"> <li>Relations dans un groupe (notion de groupe, formation de groupes en milieu professionnel et facteurs de cohésion)</li> </ul>						

## 2. La communication professionnelle – outils

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
– Les outils de la communication orale <ul style="list-style-type: none"> <li>La communication persuasive (ses facteurs socioculturels et psychologiques)</li> <li>L'observation ; rôle et interprétation du non-verbal dans la relation interpersonnelle et la relation de groupe (décodage de la communication non verbale dans la prévention des conflits)</li> <li>Les techniques d'influence positives (transmission des savoirs, savoir-être, savoir-faire) et de questionnement (intérêt de l'écoute active, notions d'altérité et d'empathie, importance du questionnement et de la reformulation)</li> <li>La gestion du stress en situation de communication</li> <li>Utilisation d'un logiciel de PréAO (présentation assistée par ordinateur)</li> </ul> – Les outils de la communication écrite <ul style="list-style-type: none"> <li>Les différents types de documents :               <ul style="list-style-type: none"> <li>la note de service, le compte rendu</li> <li>la facture, l'OR, les documents suivis des procédures de qualité...</li> </ul> </li> <li>Les règles spécifiques aux écrits professionnels et commerciaux (forme, vocabulaire)</li> <li>Les règles propres à l'entreprise (charte graphique, lettres-types...)</li> <li>Utilisation d'un logiciel de traitement de texte</li> </ul>						

## 3. La vente

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
– Le diagnostic de la situation de négociation <ul style="list-style-type: none"> <li>Les acteurs des différents secteurs (clients particuliers ou professionnel, chauffeurs, grands comptes, propriétaires de flotte de véhicules, experts automobiles)</li> <li>Les stratégies de négociation</li> </ul> – Les étapes de la vente <ul style="list-style-type: none"> <li>La prise de contact</li> <li>Le questionnement</li> <li>L'argumentation</li> <li>Le traitement des objections</li> <li>La reformulation</li> <li>La conclusion de la vente (signature de l'OR proposition commerciale adaptée)</li> <li>La prise de congé (optique de fidélisation)</li> </ul> – Les outils d'aide à la vente <ul style="list-style-type: none"> <li>La présentation des outils propres à chaque secteur</li> <li>Les outils et méthodes particuliers à l'entreprise (recours aux documents propres à l'entreprise – fiches produits, PLV, guides d'entretien vente, carnet d'entretien – et aux logiciels spécifiques d'aide à la vente et de gestion de la relation client)</li> </ul>						

## S7 – marketing des services de l'après-vente automobile

### Finalité

Le contenu de cette partie doit permettre à l'étudiant d'acquérir une culture du marché propre à chaque secteur.

L'étudiant doit être en mesure d'appréhender l'ensemble des paramètres de l'après-vente automobile qui lui permettront de construire et d'entretenir une relation de service durable avec la clientèle, garante de la pérennité de l'entreprise.

### Méthodologie

L'enseignement sera basé, dans la mesure du possible, sur les données réelles provenant du marché spécifique à chaque secteur (statistiques de la profession). L'étudiant devra intégrer la notion de veille de façon à être capable de suivre les évolutions du marché de l'après-vente automobile et de son environnement.

### Contenus

#### 1. Le marché automobile

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
– La démarche marketing <ul style="list-style-type: none"> <li>• La notion de marché</li> <li>• La démarche mercatique et son évolution</li> <li>• L'importance du marché dans la démarche mercatique</li> <li>• La notion de veille informationnelle</li> <li>• Les sources et les moyens de la veille informationnelle</li> <li>• Définition, finalités et enjeux du système d'information marketing</li> </ul> – Analyse du marché de l'automobile spécifique à chaque secteur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des sources d'information</li> <li>• L'identification des principaux acteurs</li> <li>• Analyse quantitative et qualitative de l'offre et de la demande automobile (particularités de l'offre et de la demande dans le cadre de la maintenance du véhicule industriel)</li> </ul>						

#### 2. Le contexte d'action de l'après-vente automobile

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
– L'environnement de l'après-vente automobile <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'environnement économique (les facteurs d'influence du marché)</li> <li>• L'environnement juridique – le droit du travail (les contrats, les horaires, la représentation du personnel, la négociation collective, le règlement des conflits, les règles d'hygiène et de sécurité)</li> <li>• L'environnement juridique – le droit commercial (la réglementation européenne concernant la distribution automobile, le droit des contrats, la responsabilité du garagiste réparateur, les garanties légale et conventionnelle, la valeur juridique de l'offre)</li> <li>• L'environnement juridique – la réglementation de l'environnement (traitement des déchets, normes de rejets...)</li> <li>• L'environnement juridique – la réglementation du transport spécifique à chaque secteur : la réglementation spécifique au véhicule, à son utilisation, à son utilisateur ; les règles de circulation, de transformation, d'aménagement et de construction, le contrôle technique</li> <li>• L'environnement technologique</li> <li>• L'environnement organisationnel (les différentes formes de réseau – intégré, franchisé, mixte ; les liens producteur/distributeur, les différents types d'entreprises), les spécificités de l'option préparée</li> </ul> – La demande sur le marché de l'après-vente automobile <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les typologies de clients (clients particuliers ou professionnels,</li> </ul>						



Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
conducteurs, grands comptes, propriétaires de flotte de véhicules, experts automobiles) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents décisionnaires et prescripteurs</li> <li>• L'analyse quantitative et qualitative de la demande</li> <li>• L'évolution de la demande (des besoins, des attentes)</li> </ul>						
– L'offre du marché de l'après-vente automobile spécifique à l'option préparée <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents offreurs</li> <li>• Les offres de biens et services</li> <li>• Les réseaux de distribution</li> <li>• L'évolution de l'offre</li> </ul>						

### 3. La relation commerciale / relation de service

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
– Les prestations de services <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les services de l'après-vente automobile (diagnostic, maintenance, réparation, maintenance de flotte, dépannage)</li> <li>• Les services associés :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- la location, la prise en charge du client, la vente-conseil d'éléments de sécurité et d'accessoires véhicule (et accessoires utilisateur dans le cadre du motorcycle)</li> <li>- le pré-contrôle technique, conseils techniques d'utilisation du véhicule</li> </ul> </li> </ul> – La relation de service <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le marketing relationnel : définition et enjeux</li> <li>• La définition de la relation de service</li> <li>• Les spécificités de la relation de service pour l'option préparée</li> <li>• Les enjeux de la relation de service</li> <li>• Les conditions de l'instauration d'une relation durable</li> <li>• La définition de la satisfaction et de la fidélisation</li> <li>• Les outils de mesure de la satisfaction (les études)</li> <li>• Les outils de la fidélisation (importance du personnel de contact, documents de suivi, bases de données, marketing direct, message promotionnel sur facture, publicité sur le lieu de vente...)</li> <li>• Les logiciels spécifiques à la gestion de la relation client et leurs enjeux</li> </ul> – Les conditions de la qualité de service <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de la notion de qualité de service</li> <li>• Le respect des contraintes du magasin pièces de rechange, des plans de charge</li> <li>• Le respect des préconisations constructeur</li> <li>• Le respect des normes en vigueur (ISO...)</li> <li>• La transmission des incidents répétitifs auprès des concepteurs</li> <li>• La mise en œuvre des garanties</li> <li>• La prise en compte des motifs d'insatisfaction du client</li> <li>• La prévention des conflits</li> <li>• L'obligation d'assurer la continuité du transport, le dépannage (VU, VI, cars et bus)</li> </ul> – La valorisation de la prestation de service <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accueil et réception du client</li> <li>• Explications, informations, conseils, propositions de prestations et services associés</li> </ul>						

## S8 – gestion des activités de l'après-vente automobile

### Finalité

Le contenu de cette partie doit permettre à l'étudiant de se repérer et d'agir dans la structure grâce à son interprétation des indicateurs et à la mise en place d'actions préventives et/ou correctives dans les différents domaines de son activité.

### Méthodologie

Les compétences visées seront acquises à partir de l'étude de situations concrètes issues du domaine professionnel (documentation interne et données mises à disposition par les acteurs du secteur, observation, stage...).

L'enseignement sera spécifique et appliqué aux options Véhicules particuliers, Véhicules industriels ou Motocycles.

Concernant le véhicule industriel, une attention particulière sera portée aux notions de coût (poids économique important des pièces...).

### Contenus

#### 1. La gestion de l'équipe après-vente automobile

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La structure de l'entreprise               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents services : internes et sous-traités (justification du choix de l'externalisation)</li> <li>• La nature des liaisons, les circuits de décision et les pouvoirs dans l'organisation</li> </ul> </li> <li>- L'animation de l'équipe après-vente               <ul style="list-style-type: none"> <li>• La connaissance des différents métiers et acteurs</li> <li>• Les responsabilités et les missions respectives des différents acteurs de l'équipe</li> <li>• Les styles de management</li> <li>• L'animation de l'équipe et ses enjeux</li> </ul> </li> <li>- L'organisation du travail de l'atelier               <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'agencement de l'espace, l'ergonomie du poste de travail</li> <li>• La répartition des tâches (prise en compte des compétences des compagnons et des exigences de la clientèle)</li> <li>• La planification du travail : le plan de chargement, le contrôle du travail, l'identification des écarts...</li> <li>• Étude d'un cas particulier : la gestion de flotte</li> </ul> </li> <li>- La formation et l'accompagnement               <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'accueil des nouveaux salariés</li> <li>• Le suivi des stagiaires et des apprentis</li> <li>• L'accompagnement des personnels</li> <li>• L'aide au repérage des besoins en formation du personnel</li> <li>• La mise en œuvre d'actions de formation auprès des compagnons</li> </ul> </li> </ul>						

#### 2. L'analyse de la gestion de l'après-vente

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éléments d'analyse et les indicateurs de gestion               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments fracturables, la TVA</li> <li>• Les notions de charge, de produit, de marge</li> <li>• Les tableaux de bord de l'après-vente</li> <li>• Les ratios de productivité (composantes, interprétations)</li> <li>• Les historiques de panne</li> <li>• Utilisation des logiciels spécifiques de gestion commerciale</li> </ul> </li> </ul>						

Savoirs	Niveau				Éco Gest.	STI
	1	2	3	4		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les stocks <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents niveaux de stock</li> <li>• La gestion des stocks et des approvisionnements et son incidence sur la qualité du service proposé</li> <li>• L'utilisation des logiciels de gestion des stocks spécifiques</li> </ul> </li> <li>- Les coûts <ul style="list-style-type: none"> <li>• La compréhension des composantes des coûts (frais variables et de structure, charges directes et indirectes)</li> <li>• La mise en évidence des écarts (coûts réels / coûts préconisés) et l'identification des causes possibles</li> <li>• Utilisation d'un tableur</li> </ul> </li> </ul>						

## S9 – technologie et interventions sur véhicules

### Finalité

Le contenu est développé en respectant une approche des grandes fonctions réalisées par les systèmes constituant un véhicule de technologie actuelle.

L'approche du point de vue maintenance sera respectée tout en intégrant la connaissance des méthodes d'intervention sur véhicules mettant en œuvre des solutions technologiques complexes.

Cet enseignement a pour objectifs de contribuer aux activités :

- de diagnostic des pannes et dysfonctionnements ;
- d'organisation des opérations de maintenance ;
- de réalisation des opérations de maintenance ;
- d'installation d'équipements complémentaires ;
- de réalisation de réglages et de paramétrages de systèmes pilotés ;
- de contrôle des performances des systèmes et véhicules ;
- d'après-vente en milieu professionnel.

Pour chaque thème abordé :

- les réglages et prescriptions de maintenance devront être traités en faisant ressortir les préconisations spécifiques, les contrôles des performances et les règles de sécurité à respecter ;
- les savoirs liés aux innovations et aux évolutions technologiques seront systématiquement intégrés ;
- les mesures et contrôles permettant de valider le fonctionnement correct des systèmes et composants seront réalisés.

### Méthodologie

L'enseignement s'appuie sur l'étude des fonctions techniques liées aux véhicules récents et à l'option préparée. Il doit privilégier une démarche inductive organisée à partir :

- de travaux pratiques sur véhicules de technologie actuelle ou sur systèmes didactisés. Ces TP doivent permettre la réalisation de mesures, contrôles, analyses conduisant à identifier les paramètres influents sur les performances et ainsi contribuer à développer une démarche de diagnostic ;
- de séances de synthèses permettant la structuration des connaissances en dégagant les règles, les lois, les concepts et les méthodes qui s'appliquent. Les caractéristiques et mesures relevées avec des appareils de mesure de type oscilloscope à mémoire, chaîne d'acquisition de mesure, interface de diagnostic constituent les illustrations de ces séances.

Cet enseignement est complémentaire à celui assuré en analyse fonctionnelle structurelle et mécanique des systèmes automobiles. Il doit permettre de :

- dégager les fonctions principales et de service ;
- identifier les interrelations entre systèmes ;
- effectuer les mesures et contrôles, analyser les valeurs relevées ou observées ;

- identifier le dysfonctionnement et sa cause ;
- réaliser l'intervention ;
- effectuer des réglages ;
- configurer des calculateurs ;
- réaliser des essais statiques et/ou dynamiques ;
- contrôler les performances d'un véhicule ;
- analyser les modifications des performances en fonction de l'évolution des paramètres.

## Contenus

### 1. Caractéristiques des véhicules

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organisation structurelle des véhicules</li> <li>Architecture générale des systèmes pluritechnologiques :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification des fonctions (motorisation, transmission...)</li> <li>• Implantation des systèmes</li> <li>• Gestion des systèmes pilotés électroniquement (architecture multiplexée...)</li> </ul> </li> <li>– Organisation structurelle des véhicules industriels               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Équipements spécifiques (freinage, bennes, accessoires...)</li> </ul> </li> </ul>							

### 2. Gestion des systèmes pilotés

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<b>2.1. Organisation d'un système électronique embarqué</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organisation fonctionnelle des systèmes électroniques embarqués               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architecture générale                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaîne d'information</li> <li>- Communication intersystème et dialogue homme / système</li> <li>- Unité de traitement</li> <li>- Chaîne d'énergie</li> </ul> </li> <li>• Fonctions partagées</li> </ul> </li> <li>– Communication               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme EOBD</li> <li>• Protocole de communication véhicule / outil de diagnostic (lignes K, L, Diag on CAN)</li> </ul> </li> <li>– Lecture et décodage des schémas électriques               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes de représentation (DIN, spécifique constructeur...)</li> <li>• Identification des faisceaux, des connecteurs, des épissures, des interconnexions</li> </ul> </li> <li>– Schéma d'implantation</li> </ul>							
<b>2.2. Chaînes d'information</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Organisation fonctionnelle et structurelle d'une chaîne d'information               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs (corps d'épreuve, élément de transduction (actif, passif...))</li> <li>• Conditionneur de capteur passif (grandeur électrique passive en grandeur électrique active)</li> <li>• Conditionneur de signal (mise en forme, filtrage...)</li> <li>• Dispositif de mesure numérique (échantillonneur bloqueur, CAN, compteur...)</li> <li>• Niveau d'intégration du dispositif de mesure (externe au calculateur)</li> </ul> </li> <li>– Caractéristiques des éléments constitutifs               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature du signal délivré (logique, analogiques, numériques)</li> <li>• Principes physiques utilisés</li> <li>• Fonction de transfert</li> </ul> </li> </ul>							

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion de la chaîne de mesure par le calculateur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentation du capteur</li> <li>• Protection de la chaîne de mesure</li> <li>• Analyse de défaillance (test par le calculateur, court-circuit au plus court circuit au moins, circuit ouvert, résistance de pull up)</li> <li>• Validité de la mesure (dérives...)</li> </ul> </li> <li>- Caractéristiques métrologiques des chaînes de mesure <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étendue de mesure</li> <li>• Erreur et incertitude de mesure</li> <li>• Précision (fidélité, justesse)</li> </ul> </li> <li>- Sensibilité, linéarité, finesse rapidité, temps de réponse</li> </ul>							
<b>2.3. Unité de traitement</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation fonctionnelle et structurelle d'un calculateur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le schéma synoptique interne (étage d'entrée, microcontrôleur, étage de sortie...)</li> <li>• Interrelations entre les fonctions</li> <li>• Architecture d'un calculateur et familles de composants électroniques utilisés : UC, mémoires (rom, ram, flash eeprom), étages d'entrée étages de sortie, alimentation</li> </ul> </li> <li>- Fonctions assurées <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autodiagnostic <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance des composants internes et externes</li> <li>- Détection des défauts, contrôle de plausibilité des entrées...</li> <li>- Prise en compte de la norme EOBD</li> </ul> </li> <li>• Stratégies de secours <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement des défauts (élaboration de valeurs de remplacement fixes ou adaptables...)</li> <li>- Fonctions de remplacement ou mode dégradé...</li> </ul> </li> <li>• Auto-adaptatif <ul style="list-style-type: none"> <li>- Détection de la dérive des composants</li> <li>- Facteurs de correction</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Organisation fonctionnelle et structurelle des interfaces d'entrée (étages d'entrée) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout ou rien</li> <li>• Analogique (conversion analogique / numérique)</li> <li>• Fréquence (comptage / décomptage, échantillonnage)</li> <li>• Protection des étages d'entrée</li> </ul> </li> <li>- Organisation fonctionnelle et structurelle des interfaces de sortie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout ou rien</li> <li>• RCO</li> </ul> </li> <li>- Interventions sur calculateur en après-vente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dialogue calculateur-outil de diagnostic (lecture défauts, lecture paramètres test actionneurs)</li> <li>• Paramétrage (télécodage)</li> <li>• Téléchargement</li> <li>• Procédures de réinitialisation, apprentissage ou calibrage</li> <li>• Téléassistance</li> </ul> </li> </ul>							
<b>2.4. Chaîne d'énergie</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation fonctionnelle et structurelle d'une chaîne d'action <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface de commande</li> <li>• Préactionneur</li> <li>• Actionneur</li> </ul> </li> </ul>							

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structures des actionneurs et des préactionneurs <ul style="list-style-type: none"> <li>• Énergie (électrique, pneumatique, hydraulique...)</li> <li>• Modèle électrique équivalent</li> <li>• Principes de fonctionnement</li> <li>• Analyse des signaux (U et I) en relation avec le fonctionnement de l'actionneur</li> </ul> </li> <li>- Modes de commande (interfaces) <ul style="list-style-type: none"> <li>• En commutation (relais, transistor commandé en commutation)</li> <li>• En hacheur (proportionnelle, rapport cyclique variable...)</li> <li>• En amplification (protection, limitation en courant...)</li> <li>• Par pont en H (inversion de sens de rotation...)</li> <li>• Par double pont en H (moteur pas à pas...)</li> <li>• Convertisseur continu-alternatif</li> <li>• Fréquence variable</li> </ul> </li> </ul>							
<b>2.5. Dialogue et communication</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Support physique et classes de bus (paire torsadée, fibre optique vitesse de transmission...)</li> <li>- Topologie des réseaux <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multimâtres</li> <li>• Maître-esclaves</li> </ul> </li> <li>- Interface de multiplexage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface de ligne</li> <li>• Interface d'émission</li> <li>• Interface de réception</li> <li>• Les caractéristiques électriques des interfaces de communication</li> <li>• Caractéristiques du signal (niveau de tension, fréquence...)</li> </ul> </li> <li>- Organisation en réseau des calculateurs (CAN, LIN...) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronisation des horloges</li> <li>• Fonctionnement en mode dégradé</li> </ul> </li> <li>- Format du message <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure d'une trame</li> <li>• Gestion des priorités et arbitrage</li> </ul> </li> </ul>							
<b>2.6. Organisation des asservissements</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions de structure et comportement d'un système asservi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les définitions</li> <li>• Régulation, asservissement</li> <li>• Consigne, comparateur, écart, chaîne directe, boucle de retour, perturbations...</li> </ul> </li> <li>- Modélisation et outils de description <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le schéma bloc</li> </ul> </li> <li>- Les caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> <li>• Précision, temps de réponse, stabilité du point de vue qualitatif</li> </ul> </li> </ul>							

### 3. Acquisitions et mesures sur les systèmes

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils de mesure et d'acquisition <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie (multimètre, oscilloscope, pince ampèremétrique, chaîne d'acquisition sur ordinateur...)</li> <li>• Influence des appareils de mesure sur le signal : impédance d'entrée</li> <li>• Paramètres des appareils de mesure (calibre, base de temps, déclenchement, fréquence et temps d'acquisition, synchronisation, liaison avec l'ordinateur)</li> </ul> </li> <li>- Les outils d'aide au diagnostic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie</li> </ul> </li> </ul>							

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture des défauts, des paramètres...</li> <li>• Fonctions mesures...</li> </ul> – Traitement et mise en forme des données <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents modes de représentations des données (tableau à une entrée, à deux entrées, chronogramme, graphes 2D, 3D, algorithme)</li> <li>• Traitements (lissage, dérivation, intégration...)</li> </ul> – Exportation / importation des données (tableaux, graphes...)							

#### 4. Motorisation

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
– Les caractéristiques de fonctionnement d'un moteur à combustion interne <ul style="list-style-type: none"> <li>• Géométrie</li> <li>• Couple, puissance, consommation spécifique, rendement...</li> <li>• Mesures au banc de puissance à la roue et exploitation</li> <li>• Matériaux</li> <li>• Architecture</li> </ul> – Les circuits annexes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refroidissement</li> <li>• Lubrification</li> </ul> – L'alimentation en carburant et comburant <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essence, gaz, gazole</li> <li>• Atmosphérique, comprimé</li> <li>• Particularités de montage, réglementation, sécurité</li> </ul> – Le déclenchement et la gestion de la combustion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allumage commandé (génération de haute tension, performance, caractéristiques, oscillogrammes...) et par compression (mise en T° de l'enceinte thermique...)</li> </ul> – La combustion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essence, gaz, diesel</li> </ul> – Le renouvellement et la gestion de la charge <ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de distribution : papillon motorisé...</li> </ul> – L'injection et les stratégies de fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essence, gaz, diesel (rampe commune...)</li> </ul> – La dépollution <ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-traitement des gaz d'échappement (catalyseur, filtre à particules, vanne de recyclage des gaz d'échappement...)</li> <li>• Mesure et analyse des polluants, mesure d'opacité, influence des dysfonctionnements...</li> <li>• Prise en compte de la norme EOBD</li> </ul> – L'optimisation du rendement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribution variable, suralimentation...</li> </ul>							

#### 5. Transmission de puissance

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
– Les systèmes d'accouplement boîte de vitesses, moteur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie des commandes</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul>							

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les caractéristiques de fonctionnement d'une boîte de vitesses classique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie des commandes</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Les boîtes de vitesses robotisées <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Calibrage, paramétrage...</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Boîtes de vitesses automatiques et à variation continue <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Calibrage, paramétrage...</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Transmission intégrale, pont, classique ou à gestion électronique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Calibrage, paramétrage...</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							

#### 6. Liaison au sol – suspension

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les suspensions classiques <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents montages</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Mesures au banc de suspension et exploitation</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Les suspensions pneumatiques et oléopneumatiques <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents montages</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Les suspensions pilotées <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différentes solutions technologiques utilisées</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Calibrage, réglage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Géométrie des trains roulants <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différentes solutions technologiques utilisées</li> <li>• Caractéristiques (angles, épure...), fonctionnement</li> <li>• Influences sur le comportement routier</li> <li>• Mesures et méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Systèmes de direction classique ou assistée <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différentes solutions technologiques utilisées</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Calibrage, réglage...</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							



## 7. Freinage

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le freinage hydraulique               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents montages</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Mesures au banc de freinage et exploitation</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Le freinage pneumatique               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents montages</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Mesures au banc de freinage et exploitation</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Systèmes de ralentisseurs               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différents montages (primaire et secondaire...)</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Méthodologie de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Systèmes de sécurité active liés au freinage (voir thème sécurité active et passive)</li> </ul>							

## 8. Production et utilisation de l'énergie électrique

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le circuit de charge               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de production et de stockage (alternateur classique ou piloté, batterie...)</li> <li>• Caractéristiques.</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Le circuit de démarrage               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Démarreurs</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Le système « alterno-démarreur »               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> </ul> </li> <li>- Remise en conformité</li> </ul>							

## 9. Production et utilisation des énergies auxiliaires

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le circuit de production et gestion d'énergie hydraulique               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de production (pompes classiques, groupes électropompes...)</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Éléments de stockage et de distribution</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le circuit de production et gestion d'énergie pneumatique <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de production (compresseurs classiques, groupes électrocompresseurs)</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Éléments de stockage et de distribution</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							

#### 10. Confort – aide à la conduite

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le circuit de conditionnement d'air simple et régulé <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Production de froid</li> <li>• Régulation de la T° habitacle</li> <li>• Éléments de distribution</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- La gestion des ouvrants et protection du véhicule <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie des systèmes (condamnation centralisée, toit ouvrant, portes motorisées, alarme, antidémarrage codé...)</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Confort et aide à la conduite <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie des systèmes (sièges et rétroviseurs motorisés, essuie-glaces avec détecteur de pluie, allumage automatique des feux, radar de recul, système audio, gestion de la position par satellite...)</li> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							

#### 11. Sécurité active et passive

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les systèmes d'ABS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Stratégie de régulation</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Les systèmes d'ESP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Stratégie de régulation</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les systèmes d'anti-patinage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Stratégie de régulation</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Réglage, calibrage, paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Les systèmes d'aide au freinage d'urgence <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Stratégie de régulation</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> <li>- Les systèmes de coussins gonflables et de prétentionneurs <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques, fonctionnement</li> <li>• Règles de sécurité liées aux éléments pyrotechniques</li> <li>• Stratégie et mode de fonctionnement</li> <li>• Méthode de diagnostic</li> <li>• Paramétrage</li> <li>• Remise en conformité</li> </ul> </li> </ul>							

## 12. Carrosserie – châssimétrie

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les réglementations liées aux véhicules <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réparation</li> <li>• Le remplacement total ou partiel</li> <li>• Les zones de coupe...</li> </ul> </li> <li>- Notions sur les matériaux et produits utilisés <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux utilisés (tôles à haute limite d'élasticité, très haute limite d'élasticité, aluminium)</li> <li>• Les plastiques (thermoplastiques, therm durcissables)</li> <li>• Les composites</li> </ul> </li> <li>- Principes des méthodes de réparation des structures endommagées <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des chocs (1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> degré)</li> <li>• Principes de réparation (redressement...)</li> <li>• Protections contre le risque de corrosion (surfaces, corps creux...)</li> </ul> </li> <li>- Contrôle dimensionnel d'un véhicule déformé <ul style="list-style-type: none"> <li>• Châssimétrie totale et partielle</li> </ul> </li> <li>- Analyse des relevés et détermination des éléments déformés</li> <li>- Analyse des déformations</li> <li>- L'expertise et les outils mis en œuvre <ul style="list-style-type: none"> <li>• Photo expertise</li> <li>• Rapport d'expert</li> <li>• Aspects législatifs (véhicule gravement accidenté...)</li> <li>• Aspects économiques (véhicule économiquement non réparable...)</li> <li>• Les assurances</li> </ul> </li> </ul>							

### 13. Prévention des risques professionnels

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Santé et sécurité au travail               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions (sécurité, prévention, accident du travail, maladie professionnelle, maladie à caractère professionnel)</li> <li>• Organisation de la prévention</li> <li>• Réglementation</li> <li>• Mesures de prévention</li> <li>• Documents liés à la prévention (document unique)</li> </ul> </li> <li>- Démarches de prévention               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarche d'analyse des accidents</li> <li>• Démarche de maîtrise des risques</li> <li>• Démarche ergonomique</li> </ul> </li> <li>- Connaissance des risques professionnels liés               <ul style="list-style-type: none"> <li>• aux circulations</li> <li>• à l'activité physique</li> <li>• à l'énergie électrique</li> <li>• aux ambiances</li> <li>• aux produits chimiques et aux gaz d'échappement</li> <li>• aux moyens de levage et de manutention</li> </ul> </li> </ul>							

### 14. Protection de l'environnement

Savoirs	Niveau				Option		
	1	2	3	4	VP	VI	M
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance de la réglementation               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligations du chef d'entreprise</li> <li>• Produits à risques</li> </ul> </li> <li>- Démarche de collecte et de tri des déchets               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation d'une zone récupération</li> <li>• Sensibilisation du personnel à la démarche</li> <li>• Suivi des déchets</li> </ul> </li> </ul>							

# Lexique

<b>Accessoire</b>	Pièce, instrument ou système qui, installé sur un véhicule, lui apporte des fonctions supplémentaires mais non essentielles (autoradio, phares additionnels, GPS...).
<b>Automobile</b>	Tout véhicule de transport de personnes ou de marchandises (VL, VI, motorcycle).
<b>Composant</b>	Élément de base qui, additionné à d'autres, forme un système.
<b>Constructeur</b>	Firme industrielle fabriquant et commercialisant des véhicules particuliers ou industriels.
<b>Démarche de qualité</b>	Démarche dans laquelle s'engage l'entreprise afin d'améliorer ou de maintenir la satisfaction des clients. Normes ISO 9001 2000 pour la production et le service et ISO 14001 pour l'environnement.
<b>Devis estimatif</b>	État détaillé d'un travail à exécuter, d'un service à fournir, etc., avec mention des coûts. Il ne peut s'agir que d'une estimation car ce devis est rédigé avant démontage ou contrôle des éléments incriminés.
<b>Diagnostic</b>	Étude ou analyse d'un problème, d'une panne afin d'en connaître l'origine. Il repose sur la recherche des causes et des effets. Le diagnostic prévoit aussi la démarche rationnelle de remise en conformité.
<b>Document unique</b>	Cahier de recensement des mesures prises et des demandes dans les domaines de l'hygiène et de la sécurité. Son existence est obligatoire dans chaque entreprise.
<b>Documentation technique</b>	Documentation mise à disposition par un constructeur ou un équipementier du réseau de la marque. Les revues spécialisées non habilitées par le constructeur sont à proscrire.
<b>Éducation à la santé et à la sécurité du travail (ESST)</b>	(Anciennement prévention des risques professionnels PRP) Ensemble de consignes d'hygiène et de sécurité destiné à protéger les personnes et les biens sur les lieux de travail.
<b>Enquêtes de satisfaction</b>	Ensemble de questions et de témoignages proposé à la clientèle et permettant de mesurer le niveau de contentement de celle-ci sur les services ou les produits proposés.
<b>Équipement du véhicule</b>	Pièce, instrument ou système qui réalise une des fonctions principales du véhicule. Pour les véhicules industriels, les équipements comprennent les fonctions complémentaires fournies par les équipementiers (grues, bennes...).
<b>Équipementier</b>	Firme industrielle fabriquant des équipements ou des fonctions complètes du véhicule, en monte d'origine sur les véhicules particuliers (calculateur, planche de bord...) ou en monte additionnelle en véhicules industriels (grues, hayons...).
<b>Équipements d'atelier</b>	Ensemble des outillages mis à la disposition des techniciens d'atelier leur permettant d'assurer une maintenance de qualité dans les meilleurs délais.
<b>Essais dynamiques</b>	Essais du véhicule roulant sur une piste d'essai, sur la route ou sur un banc.
<b>Essais statiques</b>	Essais du véhicule à l'arrêt.
<b>Essayer</b>	Soumettre un système ou un organe à une ou plusieurs opérations pour voir s'il répond aux performances attendues.
<b>Flotte</b>	Ensemble de véhicules d'une même entreprise, destinés aux mêmes opérations ou se livrant à la même activité.
<b>Historique du véhicule</b>	Document qui récapitule l'ensemble des interventions sur le véhicule depuis sa mise en service.
<b>Intervention</b>	Action ciblée sur un système ou sur un organe pour le tester, l'essayer ou le réparer.
<b>Logiciel de chiffrage</b>	Programme informatique permettant d'évaluer le coût d'une intervention (pièces et main-d'œuvre).

<b>Matériel d'aide au diagnostic</b>	Matériel électronique ou informatique permettant l'accès, la mesure, la lecture et/ou la modification des paramètres du véhicule. Ce matériel peut permettre aussi l'accès aux bases documentaires et/ou à un plateau d'assistance technique.
<b>Matériel d'essai</b>	Bancs et matériels de contrôle et de mesure.
<b>Mesurer</b>	Déterminer l'intensité d'une grandeur dans une unité appropriée.
<b>Motocycle</b>	Tout cycle équipé d'un moteur. Véhicules à deux roues avec ou sans side-car équipés d'un moteur d'une cylindrée supérieure à 50 cm <sup>3</sup> et/ou ayant une vitesse maximale par construction supérieure à 45 km/h. Parmi les motocycles, on distingue les sous-genres suivants : voiturette, tricycle à moteur, quadricycle à moteur, motocyclette « légère », et motocyclette autre que « légère ».
<b>Moyens</b>	Ensemble des installations, équipements, pièces de rechange et consommables (moyens matériels) et de la main-d'œuvre (moyens humains) disponibles pour maintenir et assister un élément dans son contexte opérationnel.
<b>MRA</b>	Mécanicien réparateur automobile.
<b>Normes</b>	Spécifications auxquelles un produit doit être conforme.
<b>Notes techniques</b>	Documents complémentaires à la documentation technique, émis par le constructeur ou l'équipementier, apportant une précision ou spécifiant une évolution ou une modification.
<b>Ordre de réparation</b>	(OR) Document contractuel définissant la nature et les conditions d'un travail à exécuter. Ce document implique l'accord du client par sa signature.
<b>Pièce de rechange</b>	Pièce de seconde monte, identique à l'originale, et destinée à remplacer cette dernière lorsque celle-ci est hors d'usage.
<b>Plan de charge</b>	Tableau comparatif entre les moyens disponibles et les moyens mobilisés à un instant donné.
<b>Plan de validation</b>	Succession d'opérations destinées à homologuer une procédure ou un processus.
<b>Plateau ou plateforme d'assistance technique</b>	Entreprise ou site distant susceptible d'apporter son expertise aux techniciens de maintenance.
<b>Pluritechnologique</b>	Qui utilise des technologies empruntées aux différentes sciences et techniques industrielles : mécanique, électrique, électronique, hydraulique...
<b>PLV</b>	Publicité sur le lieu de vente.
<b>Prédiagnostic</b>	Tests d'orientation, contrôles et mesures simples et rapides, sans dépose, (parfois visuels et auditifs) permettant au technicien de choisir une méthode de diagnostic ou au réceptionnaire de fournir quelques indications au client.
<b>Prestataires</b>	Entreprise intervenant en sous-traitance pour des interventions telles que la rectification, la carrosserie, le réglage des pompes, les pneumatiques, le contrôle technique...
<b>Procédure d'intervention</b>	Démarche méthodologique à respecter, incluant les précautions à prendre, pour remettre en conformité un organe ou un sous-ensemble défectueux. Le respect de ces consignes garantit le résultat dans le délai minimal.
<b>Processus, gamme</b>	Ensemble d'actions organisées dans le temps conduisant à l'exécution complète d'une activité.
<b>Références et ressources</b>	Fonds documentaire composé notamment des documentations techniques, des notes techniques, des bases de données informatiques...
<b>Réglementation</b>	Ensemble de textes ou de mesures légales.
<b>Réparateur</b>	Ouvrier chargé de remettre en conformité un système sous le contrôle du chef d'atelier.
<b>Réparation</b>	Action de maintenance curative.

<b>Réparer</b>	Pour les véhicules particuliers, la réparation consiste surtout à la remise en conformité du véhicule en remplaçant les systèmes défectueux. Pour les véhicules industriels, la réparation implique en plus la restauration physique des éléments du système défectueux.
<b>Secteur</b>	Secteur d'activité correspondant à un type de véhicule : VI, VP, VU, motorcycle.
<b>Service après-vente (SAV)</b>	Ensemble des moyens matériels et humains d'entretien mis à disposition de la clientèle après l'achat d'un véhicule.
<b>Système</b>	D'une manière générale, le véhicule automobile est un système. Cependant, on admet couramment un abus de langage en parlant d'un « système d'injection » alors que c'est un sous-système.
<b>Sous-système</b>	Un sous-système est une partie d'un système.
<b>Tableau de bord</b>	Dispositif permettant de définir l'occupation horaire, journalière ou hebdomadaire des techniciens et des postes des ateliers de l'entreprise en fonction de critères techniques et économiques.
<b>Taux de retour</b>	Pourcentage d'actions ou de services non satisfaisants du point de vue de la clientèle, nécessitant une seconde intervention.
<b>Technicien d'atelier</b>	Professionnel de l'après-vente automobile, spécialiste ou non d'une marque.
<b>Tester</b>	Évaluer quantitativement les caractéristiques d'un système ou d'un organe.
<b>Tests d'orientation</b>	Ensemble des contrôles visuels, auditifs, tactiles, olfactifs, réalisés sans appareil, permettant au technicien d'orienter son diagnostic.
<b>Valeur de référence</b>	Caractère mesurable d'une grandeur, défini par le constructeur, dans le cadre d'une utilisation normale du véhicule ou du système. Lors de la remise en conformité d'un système, la valeur de référence doit être respectée.
<b>Véhicule industriel (VI)</b>	Véhicule de plus de 3,5 tonnes destiné au transport des personnes, des matériaux ou des marchandises, d'objets lourds ou encombrants (tracteurs routiers, porteurs, autocars et autobus).
<b>Véhicule léger (VL)</b>	Cette classification regroupe l'ensemble des VP (voitures particulières) et des VUL (véhicules utilitaires légers).
<b>Véhicules utilitaires (VU)</b>	Type de véhicule dont la carrosserie est aménagée pour le transport de charges à courtes et moyennes distances et destiné au transport de personnes comme au transport de marchandises.
<b>Véhicules utilitaires légers (VUL)</b>	Les véhicules utilitaires légers sont définis comme des véhicules de poids total autorisé en charge (PTAC) de 3,5 tonnes au plus, destinés principalement à transporter des marchandises. Ils se déclinent en différentes catégories : utilitaires dérivés des voitures particulières, combispaces, camionnettes, fourgons, pick-up et tout-terrain.
<b>Voitures particulières (VP)</b>	Véhicule à moteur ayant au moins quatre roues, à l'exclusion des quadricycles à moteur, destiné au transport de personnes, qui comporte au plus neuf places assises, y compris celle du conducteur, dont le poids total autorisé en charge n'excède pas 3,5 tonnes et dont le propriétaire est un particulier qui l'utilise pour son usage personnel (source : code de la route).
<b>Zone à fiabilité limitée</b>	Partie identifiée d'un produit dont la probabilité de bon fonctionnement est limitée dans le temps.





## **ANNEXE II**

### **Modalités de certification**

Unités communes  
à plusieurs spécialités de BTS

Règlement d'examen

Définition des épreuves ponctuelles et  
des situations d'évaluation en cours de formation

# Unités communes à plusieurs spécialités de BTS (annexe IIa)

## U1 – culture générale et expression

Les candidats à l'examen d'une spécialité de brevet de technicien supérieur, titulaires d'un brevet de technicien supérieur d'une autre spécialité, d'un diplôme universitaire de technologie ou d'un diplôme national de niveau III ou supérieur sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité de « Culture générale et expression ».

Les bénéficiaires de l'unité de « Français », « Expression française » ou de « Culture générale et expression » au titre d'une autre spécialité de BTS sont, à leur demande, pendant la durée de validité du bénéfice, dispensés des épreuves correspondant à l'unité U1 « Culture générale et expression ».

## U3.1 – mathématiques

L'unité U3.1 « Mathématiques » du brevet de technicien supérieur Après-vente automobile et l'unité « Mathématiques » des brevets de techniciens supérieurs du groupement B sont communes.

Les bénéficiaires de l'unité « Mathématiques » au titre de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent se présenter à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés des épreuves correspondant à l'unité « Mathématiques ».

Les titulaires de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent se présenter à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés des épreuves correspondant à l'unité « Mathématiques ».

## Dispenses d'épreuves au titre d'un autre diplôme

Les candidats en possession de l'un des titres ou diplômes suivants sont dispensés de l'unité U3.1 :

- master relevant des domaines scientifiques ou technologiques ;
- titre d'ingénieur délivré par une école habilitée par la commission des titres d'ingénieur relevant des domaines scientifiques ou technologiques ;
- titre d'ingénieur diplômé par l'État relevant des domaines scientifiques ou technologiques.

# Règlement d'examen (annexe IIb)

Épreuves			Candidats				
			Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage habilités) Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités	Formation professionnelle continue (établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS)	Scolaires (établissements privés hors contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage non habilités) Formation professionnelle continue (établissements privés et établissements publics non habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS) Candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle Enseignement à distance	Forme	Forme
Nature des épreuves	Unités	Coef.	Forme	Durée	Forme	Forme	Durée
E1 – culture générale et expression	U1	2	Écrite	4 h	CCF 3 situations	Écrite	4 h
E2 – langue vivante : anglais	U2	2	Orale	Préparation 20 min. Interrogation 20 min.	CCF 2 situations	Orale	Préparation 20 min Interrogation 20 min
E3 – mathématiques et sciences physiques <i>E31 – sous-épreuve : mathématiques</i>	U31	2	Écrite	2 h	CCF 2 situations	Écrite	2 h
<i>E32 – sous-épreuve : sciences physiques</i>	U32	2	Écrite	2 h	CCF 2 situations	Écrite	2 h
E4 – analyse des systèmes et contrôle des performances	U4	4	Écrite	6 h	Écrite – 6 h	Écrite	6 h
E5 – activités de maintenance sur véhicule <i>E5.1 – diagnostic sur système de haute technicité</i>	U51	5	CCF 1 situation	4 h	CCF 1 situation	Pratique	4 h
<i>E5.2 – intervention de maintenance</i>	U52	3	CCF 1 situation	6 h	CCF 1 situation	Pratique	6 h
E6 – Épreuve professionnelle de synthèse : gestion des interventions et de l'après-vente automobile	U6	4	Orale	50 min	CCF 2 situations	Orale	50 min
Épreuve facultative Langue vivante étrangère II (*)	UF1	1	Orale	20 min (**)		Orale	20 min (**)

(\*) La langue vivante choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de celle choisie au titre de l'épreuve obligatoire ; seuls les points au-dessus de la moyenne sont pris en compte.

(\*\*) Précédée de 30 minutes de préparation.

# Définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation (annexe IIc)

## Épreuve E1/Unité 1 – culture générale et expression

Coefficient 2.

### 1. Finalités et objectifs

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante et la vie professionnelle.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- tirer parti des documents lus dans l'année et de la réflexion menée en cours ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- apprécier un message ou une situation ;
- communiquer par écrit ou oralement ;
- appréhender un message ;
- réaliser un message.

(Cf. dispositions de l'arrêté du 16 novembre 2006, BO n° 47 du 21 décembre 2006.)

### 2. Modes d'évaluation

#### 2.1. Forme ponctuelle (écrite – durée : 4 heures)

On propose trois à quatre documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence à l'un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte.

#### Première partie : synthèse (notée sur 40)

Le candidat rédige une synthèse objective en confrontant les documents fournis.

#### Deuxième partie : écriture personnelle (notée sur 20)

Le candidat répond de façon argumentée à une question relative aux documents proposés.

La question posée invite à confronter les documents proposés en synthèse et les études de documents menées dans l'année en cours de « Culture générale et expression ».

La note globale est ramenée à une note sur 20 points.

(Cf. dispositions de l'arrêté du 16 novembre 2006, BO n° 47 du 21 décembre 2006.)

#### 2.2. Contrôle en cours de formation

L'unité de français est constituée de trois situations d'évaluation de poids identiques :

- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et à réaliser un message écrit ;
- une situation relative à la capacité du candidat à communiquer oralement évaluée lors de la soutenance du rapport de stage.

#### 1. Première situation d'évaluation (durée indicative : 4 heures)

##### a) Objectif général

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

##### b) Compétences à évaluer

- Respecter les contraintes de la langue écrite.

b. Synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique, cohérence de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message).

*c) Exemple de situation*

Réalisation d'une synthèse de documents à partir de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) dont chacun est daté et situé dans son contexte. Ces documents font référence au deuxième thème du programme de la deuxième année de STS.

## **2. Deuxième situation d'évaluation (durée indicative : 2 heures)**

*a) Objectif général*

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

*b) Compétences à évaluer*

a. Respecter les contraintes de la langue écrite.

b. Répondre de façon argumentée à une question posée en relation avec les documents proposés en lecture.

*c) Exemple de situation*

À partir d'un dossier donné à lire dans les jours qui précèdent la situation d'évaluation et composé de 2 à 3 documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.), reliés par une problématique explicite en référence à l'un des deux thèmes inscrits au programme de la deuxième année de STS, et dont chaque document est daté et situé dans son contexte, rédaction d'une réponse argumentée à une question portant sur la problématique du dossier.

## **3. Troisième situation d'évaluation**

*a) Objectif général*

Évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

*b) Compétences à évaluer*

S'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectifs et d'adaptation au destinataire, choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs).

Organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...).

*c) Exemple de situation*

La capacité du candidat à communiquer oralement est évaluée au moment de la soutenance du rapport de stage.

Chaque situation est notée sur 20 points. La note globale est ramenée à une note sur 20.

## **Épreuve E2/Unité 2 – langue vivante étrangère : anglais**

Coefficient 2.

### **1. Finalités et objectifs**

Afin de ne pas occulter la composante professionnelle qui doit rester un élément constituant de la formation du futur technicien supérieur, mais de ne pas limiter pour autant l'expression à l'utilisation de la langue de spécialité, on soumettra au candidat, dans le cadre d'une épreuve orale :

- un support relatif à sa spécialité, dont on vérifiera la compréhension ;
- un autre type de support pour l'entretien proprement dit en langue vivante étrangère : anglais.

## 2. Modes d'évaluation

### 2.1. Forme ponctuelle : épreuve orale – durée : 20 minutes – préparation : 20 minutes

Elle se déroulera selon les modalités suivantes :

1. Préparation de l'épreuve en loge : le candidat préparera un compte rendu et un commentaire à partir de supports textuels, iconographiques ou de brefs enregistrements audio ou vidéo. Il prendra des notes (de 15 à 20 lignes au maximum).
2. Entretien en langue vivante étrangère : anglais avec l'examineur à partir du ou des supports et des notes prises par le candidat au cours de la préparation en loge :
  - a. Document du support relatif à sa spécialité : pour la vérification de la compréhension, l'examineur pourra proposer au candidat des exercices spécifiques destinés à vérifier sa compréhension, y compris la traduction d'un extrait, mais on évitera un recours abusif au français.
  - b. Autre type de support : résumé et commentaire de document par le candidat (prise de parole en continu par le candidat à partir de notes qu'il aura prises pendant la préparation) suivis d'un entretien en langue vivante étrangère avec l'examineur.

### 2.2. Contrôle en cours de formation

L'épreuve est constituée de deux situations d'évaluation, de poids identique, correspondant aux deux capacités : compréhension orale et expression orale

#### 1. Première situation d'évaluation : compréhension orale

Évaluer à partir d'un support audio-oral l'aptitude à comprendre le message auditif exprimé en langue vivante étrangère : anglais par le biais de :

- questions factuelles simples ;
- questions à choix multiple ;
- reproductions des éléments essentiels d'information issus du document ;
- résumés rédigés en langue vivante étrangère : anglais, ou en français.

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

- anticipation ;
- repérage, identification des éléments prévisibles ;
- sélection, organisation, hiérarchisation des informations ;
- inférence.

#### 2. Deuxième situation d'évaluation : expression orale

Évaluer la capacité à s'exprimer oralement en langue vivante étrangère (anglais) de façon pertinente et intelligible. Le ou les supports proposés permettront d'évaluer l'aptitude à dialoguer en langue vivante étrangère (anglais) dans une situation liée au domaine professionnel au moyen de phrases simples, composées et complexes.

Le candidat devra faire preuve de compétences suivantes :

- mobilisation des acquis ;
- aptitude à la reformulation juste et précise ;
- aptitude à combiner des éléments acquis en cours de formation en énoncés pertinents et intelligibles ;
- exigences lexicale et grammaticale (*cf.* programme de consolidation de la seconde).

## Épreuve E3 – mathématiques et sciences physiques

### Sous-épreuve 3.1 – mathématiques

Coefficient 2.

#### 1. Finalités et objectifs

Cette épreuve a pour objectifs :

- d'apprécier la solidité des connaissances des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;

- de vérifier leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- d’apprécier leurs qualités au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- d’apprécier leurs qualités dans le domaine de l’expression écrite et de l’exécution soignée de tâches diverses (modélisation de situations réelles, calculs avec ou sans instruments, tracés graphiques).

Par suite, il s’agit d’évaluer les capacités des candidats à :

- maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques ;
- employer des sources d’information ;
- trouver une stratégie adaptée à un problème donné ;
- mettre en œuvre une stratégie :
  - utiliser de manière appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ;
  - argumenter ;
  - analyser la pertinence d’un résultat ;
- communiquer par écrit, voire oralement.

## 2. Modes d’évaluation

Les modes d’évaluation, la nature, la durée et le coefficient de l’épreuve de mathématiques sont précisés dans le règlement d’examen (voir annexe IIb).

### 2.1. Forme ponctuelle (écrite – durée : 2 heures)

Les sujets comportent plusieurs exercices de mathématiques. Ces exercices porteront sur des parties différentes du programme et devront rester proches de la réalité professionnelle.

L’épreuve porte à la fois sur des applications directes des connaissances du cours et sur leur mobilisation au sein de problèmes plus globaux.

Il convient d’éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive. La longueur et l’ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

L’utilisation des calculatrices pendant l’épreuve est définie par la circulaire n° 99-018 du 1<sup>er</sup> février 1999 (BO n° 42 du 25 novembre 1999).

En tête des sujets doivent figurer les deux rappels suivants :

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l’appréciation des copies.
- L’usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

### 2.2. Contrôle en cours de formation

Il comporte deux situations d’évaluation, la première comptant pour les deux tiers du coefficient attribué à l’unité de mathématiques.

#### Première situation d’évaluation

Située en fin de deuxième année, elle doit respecter les points suivants :

1. L’évaluation est écrite et sa durée est voisine de celle correspondant à l’évaluation ponctuelle de ce BTS.
2. La situation d’évaluation comporte des exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme. Dans chaque spécialité, les thèmes mathématiques qu’ils mettent en jeu portent principalement sur les chapitres les plus utiles pour les autres enseignants.

Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu’ils puissent gérer leur travaux.

Lorsque cette situation s’appuie sur d’autres disciplines, aucune connaissance relative aux disciplines considérées n’est exigible des candidats pour l’évaluation des mathématiques et toutes explications et indications utiles doivent être fournies dans l’énoncé.

3. La situation d’évaluation permet l’application directe des connaissances du cours mais aussi la mobilisation de celles-ci au sein de problèmes plus globaux.

4. Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de le traiter et de le rédiger posément dans le temps imparti.
5. L'utilisation des calculatrices pendant la situation d'évaluation est définie par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'Éducation nationale.
6. Les deux points suivants doivent être impérativement rappelés au candidat :
  - La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
  - L'usage des calculatrices et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

### Deuxième situation d'évaluation

C'est la réalisation écrite (individuelle ou en groupe restreint) et la présentation orale (individuelle) d'un dossier comportant la mise en œuvre de savoir-faire mathématique en liaison directe avec la présente spécialité du dossier.

## Sous-épreuve 3.2 – sciences physiques

Coefficient 2.

### 1. Finalité et objectifs de l'épreuve

L'évaluation en sciences physiques et chimiques a pour objet :

- d'apprécier la solidité des connaissances des candidats et de s'assurer de leur aptitude au raisonnement et à l'analyse correcte d'un problème en rapport avec des activités professionnelles ;
- de vérifier leur connaissance du matériel scientifique et des conditions de son utilisation ;
- de vérifier leur capacité à s'informer et à s'exprimer par écrit sur un sujet scientifique.

### 2. Modes d'évaluation

#### Forme ponctuelle : épreuve écrite d'une durée de deux heures

Le sujet de sciences physiques et chimiques comporte des exercices qui portent sur des parties différentes du programme et qui doivent rester proches de la réalité professionnelle.

Aucun sujet ne porte exclusivement sur une partie d'un programme de classes antérieures, mais on ne s'interdit pas, si cela s'avère nécessaire, de faire appel à toute connaissance acquise antérieurement et supposée connue.

Chaque exercice comporte une part d'analyse d'une situation expérimentale ou pratique et des applications numériques destinées à tester la capacité du candidat de mener à bien, jusqu'à ses applications numériques, l'étude précédente. Des questions de connaissance du cours peuvent éventuellement être glissées dans la progression graduée de chaque exercice.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité excessive et recours important aux mathématiques.

La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et le rédiger dans le temps imparti.

En tête du sujet, il sera précisé si la calculatrice est autorisée ou interdite lors de l'épreuve.

La correction de l'épreuve tiendra le plus grand compte de la clarté dans la conduite de la résolution et dans la rédaction de l'énoncé des lois, de la compatibilité de la précision des résultats numériques avec celle des données de l'énoncé, du soin apporté aux représentations graphiques éventuelles et de la qualité de la langue française dans son emploi scientifique.

#### Contrôle en cours de formation

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation, de poids identique, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation et qui respectent les points ci-après :

- La première situation est écrite ; elle a pour durée 2 heures et est notée sur 20 points.
- La seconde est de pratique expérimentale ; elle a pour durée 2 heures et est notée sur 20 points.
- Les situations d'évaluation comportent des exercices dans lesquels il convient d'éviter toute difficulté théorique excessive et recours important aux mathématiques.



- Les contenus abordés ont comme point de départ des situations professionnelles en rapport avec la définition de l'unité.
- La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.
- L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est autorisée dans les conditions définies par la réglementation en vigueur relative aux examens et concours relevant de l'Éducation nationale.

La note finale sur vingt proposée au jury pour l'unité est la moyenne, arrondie au demi-point, des notes résultant des deux situations d'évaluation.

## Tableau récapitulatif des unités professionnelles du diplôme

Les cases grisées correspondent, pour chacune des 4 unités, aux compétences à évaluer lors de la certification (examen ou validation des acquis).

Seules les compétences désignées par des cases grisées seront évaluées. Si d'autres compétences peuvent être mobilisées, elles ne donneront pas lieu à évaluation.

<b>Compétences</b>		U4 Analyse des systèmes et contrôle des performances	U5.1 Diagnostic sur système de haute technicité	U5.2 Intervention de maintenance	U6 Gestion des interventions et de l'après-vente automobile
C1	<b>Analyser, diagnostiquer</b>				
CP1.1	Analyser un système du point de vue maintenance				
CP1.2	Mesurer, tester, essayer				
CP1.3	Effectuer un diagnostic				
CP1.4	Analyser un processus, une procédure				
C2	<b>Communiquer, s'informer</b>				
CP2.1	Communiquer et négocier dans l'environnement professionnel				
CP2.2	Collecter les données techniques				
CP2.3	Rédiger des documents professionnels				
C3	<b>Animer et contrôler</b>				
CP3.1	Animer				
CP3.2	Contrôler				
C4	<b>Organiser, gérer</b>				
CP4.1	Gérer les équipements et les postes de travail				
CP4.2	Planifier et gérer les opérations de maintenance				
CP4.3	Exploiter les indices de satisfaction clientèle				
CP4.4	Exploiter les indicateurs d'activité d'après-vente				
C5	<b>Réaliser, mettre en œuvre</b>				
CP5.1	Remettre en conformité				
CP5.2	Exploiter les outils de diagnostic.				
CP5.3	Contrôler, valider, une intervention, une méthode				
CP5.4	Élaborer un processus, une procédure après-vente				
CP5.5	Définir et mettre en œuvre les mesures de prévention des risques et de protection de l'environnement				

## **Définition des unités professionnelles constitutives du diplôme**

La définition des unités professionnelles constitutives du diplôme a pour objectif de préciser, pour chacune d'elles, quelles activités et tâches sont concernées et dans quel contexte.

Il s'agit à la fois :

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

### **Épreuve E4/Unité 4 – analyse des systèmes et contrôle des performance**

Coefficient 4.

#### **1. Contenu de l'épreuve**

L'épreuve, commune aux trois options, a pour objet de valider tout ou partie des compétences :

- CP1.1 : Analyser un système du point de vue maintenance
- CP1.4 : Analyser un processus, une procédure.

Les indicateurs de performances sont ceux définis dans le référentiel de certification.

#### **2. Conditions de réalisation**

Le support de l'épreuve est un dossier technique relatif à un système ou un sous-système appartenant au véhicule, à son environnement ou aux équipements d'atelier. Une problématique en relation avec ce dossier est clairement énoncée. L'ensemble des questions posées doit permettre au candidat de répondre à cette problématique. Il y a lieu de favoriser autant que possible l'indépendance des questions. Le candidat est en totale autonomie.

#### **3. Mode d'évaluation : forme ponctuelle**

Épreuve écrite – durée 6 heures – coefficient 4.

### **Épreuve E5 – activités de maintenance sur véhicule**

#### **Sous-épreuve 5.1 – diagnostic sur système de haute technicité**

Coefficient 5.

#### **1. Contenu de l'épreuve**

L'épreuve a pour objet de valider tout ou partie des compétences suivantes du référentiel :

- CP2.2 : Collecter les données techniques
- CP1.2 : Mesurer, tester, essayer
- CP1.3 : Effectuer un diagnostic
- CP5.2 : Exploiter les outils de diagnostic
- CP5.4 : Élaborer un processus, une procédure après-vente.

Les indicateurs de performances sont ceux définis dans le référentiel de certification.

Cette sous-épreuve est spécifique à l'option choisie.

#### **2. Conditions de réalisation**

Le support de l'épreuve est un véhicule dont un système pluritechnologique est en dysfonctionnement. Le véhicule mis en œuvre est spécifique à l'option du diplôme. La documentation technique du véhicule est à disposition dans la banque de données fournie. Les outils d'aide au diagnostic (matériel permettant l'interrogation des calculateurs, banc de géométrie de trains roulants...) et de mesures complémentaires si le système est géré électroniquement (oscilloscope, acquisition de données...) sont à disposition.

### 3. Modes d'évaluation

Ponctuelle : épreuve pratique – durée : 4 heures maximum – coefficient 5

L'évaluation est conforme aux conditions de réalisation et au contenu de l'épreuve.

Le candidat tire au sort un sujet préparé par l'équipe pédagogique du centre d'examen.

#### Contrôle en cours de formation

Le contrôle en cours de formation comprend une situation d'évaluation organisée par les professeurs chargés des enseignements technologiques durant le temps de formation. 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 étudiants, son choix relève de la responsabilité des enseignants.

Le niveau de difficulté de cette épreuve est équivalent à celui de l'épreuve ponctuelle correspondante. Plusieurs TP intégrés à la stratégie de formation doivent répondre aux exigences de cette évaluation.

La commission d'évaluation est composée de l'équipe enseignante avec la participation d'un professionnel si possible.

L'étudiant 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 étudiant un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis aux étudiants pour conduire le travail demandé ;
- les documents produits par le candidat (processus élaboré...) ;
- la fiche d'évaluation avec les indicateurs et critères ayant permis la proposition de note ;
- une fiche d'analyse du travail réalisé par l'étudiant.

Ces deux fiches seront adressées 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.

### 4. Évaluation

La fiche d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'inspection générale de l'Éducation nationale, sera diffusée aux établissements par les services rectoraux des examens et concours.

## Sous-épreuve 5.2 – intervention de maintenance

Coefficient 3.

#### 1. Contenu de l'épreuve

L'épreuve a pour objet de valider tout ou partie des compétences suivantes du référentiel :

- CP5.1 : Remettre en conformité
- CP5.3 : Contrôler, valider, une intervention, une méthode
- CP5.5 : Définir et mettre en œuvre les mesures de prévention des risques et de protection de l'environnement.

Les indicateurs de performances sont ceux définis dans le référentiel de certification.

Cette sous-épreuve est spécifique à l'option choisie.

#### 2. Conditions de réalisation

Le support de l'épreuve est un véhicule de génération actuelle à remettre en conformité. L'ordre de réparation est fourni, l'intervention correspond à un temps barémé de 4 à 5 heures.

Le véhicule mis en œuvre est spécifique à l'option du diplôme.

La documentation du véhicule est à la disposition des étudiants dans la banque de données fournie.

Les bancs de contrôle permettant de vérifier la conformité de l'intervention et les performances du véhicule sont à disposition.

### 3. Modes d'évaluation

#### 2.1. Forme ponctuelle : épreuve pratique – durée : 6 heures maximum – coefficient 3

L'évaluation est conforme aux conditions de réalisation et au contenu de l'épreuve.

Le candidat tire au sort un sujet préparé par l'équipe pédagogique du centre d'examen.

#### 2.2. Contrôle en cours de formation

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

L'évaluation se déroule au cours du deuxième trimestre de la deuxième année de formation. La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des étudiants, son choix relève de la responsabilité des enseignants.

Le niveau de difficulté de cette épreuve est équivalent à celui de l'épreuve ponctuelle correspondante. Plusieurs TP intégrés à la stratégie de formation doivent répondre aux exigences de cette évaluation.

La commission d'évaluation est composée de l'équipe enseignante avec la participation d'un professionnel si possible.

L'étudiant 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 étudiant un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis aux étudiants pour conduire le travail demandé ;
- les documents produits par le candidat s'il y a lieu ;
- 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.

Ces deux fiches seront adressées 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 rectoriale 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.

### 4. Évaluation

La fiche d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'inspection générale de l'Éducation nationale, sera diffusée aux établissements par les services rectoraux des examens et concours.

## Épreuve E6/Unité 6 – épreuve professionnelle de synthèse – gestion des interventions et de l'après-vente automobile

Coefficient 4.

### 1. Finalité de l'épreuve

La finalité de l'épreuve « Gestion des interventions et de l'après-vente automobile » est d'évaluer les compétences mises en œuvre et les savoirs mobilisés par le candidat dans le cadre de son activité après-vente. L'objectif est d'appréhender l'ensemble des activités menées par le candidat dans le cadre de ce processus, aussi bien dans la dimension technique que dans celle de la gestion de la relation de service.

Cette épreuve est spécifique à l'option choisie.

### 2. Définition de l'épreuve

L'épreuve « Gestion des interventions et de l'après-vente automobile » est une épreuve orale de coefficient 4.

Elle s'appuie sur les périodes de stage effectuées par le candidat durant sa formation en BTS AVA et sur un dossier support produit par le candidat.

L'épreuve a pour objet de valider tout ou partie des compétences suivantes du référentiel :

- CP2.1 : Communiquer, négocier
- CP2.3 : Rédiger les documents professionnels
- CP3.1 : Animer une équipe
- CP3.2 : Contrôler le travail
- CP4.1 : Gérer les équipements et les postes de travail
- CP4.2 : Planifier et gérer les opérations de maintenance
- CP4.3 : Analyser et exploiter les indices de satisfaction clientèle
- CP4.4 : Analyser et exploiter les indices d'activité d'après-vente.

Les indicateurs de performances sont ceux définis dans le référentiel de certification.

### 3. Conditions de réalisation

Le support de l'épreuve est un dossier constitué par l'étudiant à partir des situations professionnelles vécues pendant le stage. La situation professionnelle peut avoir pour origine la demande d'un client particulier, d'un client professionnel ou d'un service interne à l'entreprise.

### 4. Approbation des situations professionnelles

Une commission interacadémique, composée d'enseignants de STI et d'économie gestion, se réunit chaque année, à la fin du premier trimestre de la deuxième année scolaire (octobre ou novembre). Elle examine les propositions de situations professionnelles qui donnent lieu à des études de cas et se prononce sur leur validité. Elle est placée sous la responsabilité des IA-IPR de sciences et techniques industrielles, chargés, au niveau de l'interacadémique, de la coordination du BTS AVA pour l'épreuve E6.

### 5. Modes d'évaluation

#### 2.1. Forme ponctuelle

Épreuve orale d'une durée de 50 minutes maximum s'appuyant sur un dossier réalisé par le candidat. Ce dossier est personnel au candidat.

Ce dossier contient :

- une présentation synthétique de l'entreprise d'accueil et du contexte d'activité du candidat (5 pages au maximum) ;
- une étude de cas décrivant un processus complet de remise en conformité d'un véhicule automobile accidenté nécessitant l'intervention d'un expert (10 pages au maximum dont 5 au maximum pour les annexes) ;
- une étude de cas décrivant un processus complet d'intervention dans le domaine de la maintenance automobile, de la prise en charge du véhicule à sa restitution (10 pages au maximum dont 5 pages au maximum pour les annexes) ;  
*Nota* – Pour chaque étude de cas, la documentation professionnelle sera intégrée en annexe. Les étapes de chaque processus seront décrites en observateur, en acteur et avec une analyse critique prenant en compte les spécificités de l'option du diplôme ;
- une présentation des diverses situations de communication vente (au moins deux situations présentées) auxquelles le candidat a participé et de communication animation d'équipe (au moins une situation présentée) auxquelles le candidat a participé ou qu'il a observées. Chaque situation de communication doit faire l'objet d'une « fiche de communication » fournie au candidat ;
- une analyse de l'activité de l'atelier à l'aide de divers indicateurs ;
- une fiche d'appréciation renseignée par le tuteur de l'étudiant, qui permettra à la commission d'interrogation de prendre en compte l'avis des professionnels.

Les commissions d'interrogation sont composées :

- d'un enseignant de STI ;
- d'un enseignant d'économie gestion ayant en charge l'enseignement de la gestion de la relation de service ;
- d'un professionnel. La commission pourra néanmoins délibérer en l'absence de ce dernier.

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

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

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

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

Déroulement de l'épreuve :

#### **Première partie (durée maximale : 15 minutes)**

Présentation par le candidat :

- de l'entreprise et du contexte de son activité (divers services) ;
- d'un processus complet de remise en conformité d'un véhicule automobile accidenté nécessitant l'intervention d'un expert ;
- du processus d'intervention dans le domaine de la mécanique.

#### **Deuxième partie : entretien avec la commission d'interrogation**

Le questionnement prend appui sur le dossier support et la présentation orale du candidat.

Le questionnement permet au candidat de préciser, de développer et d'analyser les éléments présentés.

La commission interroge le candidat sur les processus d'intervention, de la prise en charge du véhicule client jusqu'à sa restitution.

Le candidat est amené à présenter son analyse des indicateurs de gestion de l'atelier et des indices de satisfaction de clientèle et à justifier leur exploitation (suivi de l'activité de l'atelier et contrôle).

La commission propose au candidat de réagir à des modifications apportées aux situations de communication vécues ou observées. Ces modifications peuvent concerner les paramètres de la (des) situation(s) (acteurs, contexte, contraintes...) de communication choisies par la commission.

La durée totale de l'épreuve ne peut excéder 50 minutes.

Le candidat présente son dossier à l'aide des outils modernes de communication. Il peut produire tout document et support qu'il estime utile à sa présentation.

## **2.2. Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comprend deux situations d'évaluation organisées par les professeurs chargés des enseignements technologiques (économie et gestion, et STI) dès qu'ils estiment que les étudiants sont prêts. Chaque situation d'évaluation repose sur un dossier support personnel au candidat. Le dossier collectif ou dossier de classe est interdit.

Le niveau d'exigence de cette forme de l'épreuve de « Gestion de l'après-vente automobile » est équivalent à celui de la forme ponctuelle.

Les commissions d'évaluation sont composées :

- d'un enseignant de STI ;
- d'un enseignant d'économie-gestion ayant en charge les étudiants en gestion de la relation de service ;
- d'un professionnel. La commission pourra néanmoins délibérer en l'absence de ce dernier.

#### **Situation d'évaluation n° 1**

La première situation d'évaluation s'appuie sur le stage de première année et sur le dossier.

Elle a pour objet de valider tout ou partie des compétences suivantes du référentiel :

- CP2.1 : Communiquer, négocier
- CP2.3 : Rédiger les documents professionnels
- CP3.1 : Animer
- CP4.2 : Planifier et gérer les opérations de maintenance

Le dossier support de la première situation d'évaluation comprend :

- une présentation synthétique de l'entreprise d'accueil et du contexte d'exercice du candidat (5 pages au maximum) ;
- une étude de cas décrivant un processus complet de remise en conformité d'un véhicule automobile accidenté nécessitant l'intervention d'un expert (10 pages au maximum dont 5 pages au maximum pour les annexes) ;
- une étude de cas décrivant un processus complet d'intervention dans le domaine de la maintenance automobile, de la prise en charge du véhicule à sa restitution (10 pages au maximum dont 5 pages au maximum pour les annexes) ;
- une présentation des diverses situations de communication vente auxquelles le candidat a participé et de communication avec l'équipe (animation d'équipe) auxquelles le candidat a participé ou qu'il a observées. Chaque situation de communication fait l'objet d'une fiche de communication ;
- une fiche d'appréciation renseignée par le tuteur de l'étudiant, qui permettra à la commission d'évaluation de prendre en compte l'avis des professionnels.

La première situation d'évaluation se déroule au cours du premier semestre de la deuxième année de formation. La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des étudiants, son choix relève de la responsabilité des enseignants.

*Déroulement de la situation d'évaluation – durée maximale : 30 minutes*

Dans un premier temps, le candidat présente :

- l'entreprise et le contexte de son activité (divers services) ;
- les deux études de cas.

Ensuite, la commission d'interrogation s'entretient avec le candidat en prenant appui sur le dossier support et la présentation orale. Le questionnement permet au candidat de préciser, de développer et d'analyser les éléments présentés.

La commission interroge le candidat sur les processus complets d'intervention, de la prise en charge du véhicule client jusqu'à sa restitution.

La commission propose au candidat de réagir à des modifications apportées aux situations de communication vécues ou observées. Ces modifications peuvent concerner les paramètres de la (des) situation(s) (acteurs, contexte, contraintes....) de communication choisie(s) par la commission.

### **Situation d'évaluation n° 2**

La deuxième situation d'évaluation a pour objet de valider tout ou partie des compétences suivantes du référentiel :

- CP3.2 : Contrôler
- CP4.1 : Gérer les équipements et les postes de travail
- CP4.3 : Analyser et exploiter les indices de satisfaction clientèle
- CP4.4 : Analyser et exploiter les indices d'activité d'après-vente.

Le dossier support de la deuxième situation d'évaluation présente une analyse de l'activité de l'atelier basée sur divers indicateurs.

*Déroulement de la situation d'évaluation – durée maximale : 20 minutes*

La commission s'entretient avec le candidat à partir du dossier support. Le candidat est amené à présenter son analyse des indicateurs de gestion de l'atelier et des indices de satisfaction de clientèle et à justifier leur exploitation (suivi de l'activité de l'atelier et contrôle).

La deuxième situation d'évaluation se déroule au cours du deuxième semestre de la deuxième année de formation. La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des étudiants, son choix relève de la responsabilité des enseignants. Le dossier support est déposé une semaine avant la date de l'évaluation.

Le candidat présente son dossier à l'aide des outils modernes de communication. Il peut produire tout document et support qu'il estime utile à sa présentation.

À l'issue de la situation d'évaluation, l'équipe pédagogique constitue pour chaque étudiant un dossier comprenant :

- les dossiers supports ;
- la fiche d'évaluation avec les indicateurs et critères ayant permis la proposition de note.

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. Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de l'ensemble du dossier constitué.

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

### **Épreuve facultative UF1/Unité facultative 1– langue vivante étrangère**

Coefficient 1.

Épreuve orale d'une durée de vingt minutes, précédée de trente minutes de préparation.

L'épreuve consiste en un entretien prenant appui sur des documents appropriés.

La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de la langue étrangère obligatoire.



**ANNEXE III**  
**Organisation de la formation**

# Horaires de formation (annexe III a)

	Horaire de 1 <sup>re</sup> année			Horaire de 2 <sup>e</sup> année		
	Semaine	a + b + c	Année	Semaine	a + b + c	Année
Culture générale et expression	3	2 + 1 + 0	93	3	2 + 1 + 0	93
Anglais	2	1 + 1 + 0	62	2	1 + 1 + 0	62
Mathématiques	3	2 + 1 + 0	93	3	2 + 1 + 0	93
Sciences physiques appliquées	2	0 + 0 + 2*	62	2	0 + 0 + 2	62
Analyse fonctionnelle, structurelle et mécanique	6	3 + 0 + 3*	186	6	3 + 0 + 3*	186
Gestion de la relation de service <sup>1</sup>	4	2 + 2 + 0	124	4	2 + 2 + 0	124
Organisation de la maintenance et de l'après-vente <sup>2</sup>	2	1 + 1 + 0	62	2	1 + 1 + 0	62
Technologie et intervention sur véhicules	9	2 + 0 + 7**	279	9	2 + 0 + 7**	279
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>13 + 6 + 12</b>	<b>961</b>	<b>31</b>	<b>13 + 6 + 12</b>	<b>961</b>

\* Dédoublément à partir du 16<sup>e</sup> étudiant.

\*\* Dédoublément à partir du 11<sup>e</sup> étudiant.

a : cours en division entière, b : travaux dirigés, c : travaux pratiques.

1. Enseignement assuré par le professeur d'économie-gestion.

2. Enseignement assuré par le professeur de STI.

# Stage en milieu professionnel

## (annexe III b)

### 1. Objectifs

Le stage en milieu professionnel permet au futur technicien supérieur de prendre la mesure des réalités techniques et économiques de l'entreprise. Au cours de ce stage, l'étudiant doit être en mesure d'exercer des activités de maintenance automobile. Dans ce cadre, il est conduit à appréhender le fonctionnement d'une entreprise après-vente automobile à travers son organisation, ses équipements, ses différents services internes, ses ressources humaines... C'est aussi pour lui l'occasion d'observer la vie sociale de l'entreprise (relations humaines, horaires, règles de sécurité...).

Les activités menées lors du stage sont liées à la maintenance automobile, à la carrosserie, et aux services après-vente de l'entreprise conformément au référentiel des activités professionnelles. Elles contribuent à l'approfondissement des connaissances et à l'acquisition de nouvelles compétences.

### 2. Organisation

Le stage est obligatoire pour les étudiants relevant d'une préparation présentielle ou à distance et tous les redoublants qui n'ont pas satisfait l'épreuve relative au stage, à l'exception de ceux relevant de la formation par alternance.

Le stage, organisé avec le concours des milieux professionnels, est placé sous le contrôle des autorités académiques dont relève l'étudiant et, le cas échéant, des services du conseiller culturel auprès de l'ambassade de France du pays d'accueil pour un stage à l'étranger. La recherche des lieux de stage est assurée sous la responsabilité du chef d'établissement en accord avec les entreprises recevant les stagiaires.

Chaque période de stage en entreprise fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant et l'entreprise d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions en vigueur. Toutefois, elle pourra être adaptée pour tenir compte des contraintes imposées par la législation du pays d'accueil.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement la qualité d'élève stagiaire et non de salarié. La convention de stage doit préciser :

- les modalités de couverture en matière d'accident du travail et de responsabilité civile ;
- les objectifs et les modalités de formation (durée, calendrier) ;
- les modalités de suivi du stagiaire par les professeurs de l'équipe pédagogique responsable de la formation de l'étudiant.

Afin d'en assurer le caractère formateur, le stage est placé sous la responsabilité pédagogique des professeurs assurant les enseignements professionnels. Mais l'équipe pédagogique dans son ensemble est responsable de l'explicitation de ses objectifs, de sa mise en place, de son suivi et de l'exploitation qui en est faite. Elle doit veiller à informer les responsables des entreprises ou des établissements d'accueil des objectifs du stage et plus particulièrement des compétences qu'il vise à développer.

En fin de stage, un certificat est remis au stagiaire par le responsable de l'entreprise ou son représentant, attestant la présence de l'étudiant. À ce certificat sera joint un tableau récapitulatif des activités conduites pendant le stage et indiquant le degré de responsabilité de l'étudiant dans leur réalisation ainsi qu'une appréciation globale du tuteur sur le stagiaire.

Le certificat et le tableau récapitulatif devront figurer dans le livret de suivi de stage.

Deux périodes de stage en entreprise seront mises en place :

- Première période en fin de première année de formation

Cette première période de stage en entreprise doit être l'occasion d'une immersion dans une équipe d'intervention sous la responsabilité d'un tuteur afin de donner tout son sens à la formation théorique reçue.

La durée globale de cette période, effectuée à temps plein, est de cinq semaines dont une semaine dans un service de carrosserie permettant de réaliser une étude de cas. Elle se déroule à la fin de la première année de formation.

– Deuxième période durant la seconde année de formation

Chaque fois que possible, le deuxième stage est réalisé dans la même entreprise que la période de stage de première année afin de réduire le temps nécessaire pour appréhender l'entreprise, son activité, son organisation, ses moyens de production, sa politique de maintenance.

Ce stage aura lieu pendant cinq semaines. Il permettra de participer à l'ensemble des activités de l'après-vente automobile.

Ces diverses activités permettront de préparer le dossier support de l'épreuve E6 (voir la définition de l'épreuve).

**ANNEXE IV**  
**Tableau de correspondance**  
**entre épreuves de l'ancien et du nouveau BTS**

## Tableau de correspondance entre épreuves de l'ancien et du nouveau BTS

BTS MAYA créé par l'arrêté du 9 octobre 1997		BTS AVA créé par le présent arrêté	
Épreuves	Unités	Épreuves	Unités
E1 – français	U1	E1 – culture générale et expression	U1
E2 – langue vivante étrangère	U2	E2 – langue vivante étrangère : anglais	U2*
E31 – mathématiques	U31	E31 – mathématiques	U31
E32 – sciences physiques	U32	E32 – sciences physiques	U32
E4 – vérification des performances d'un mécanisme	U4	E4 – analyse des systèmes et contrôle des performances	U4**
E5 – compréhension des systèmes gestion de maintenance	U5		
E6 – épreuve professionnelle de synthèse <i>Sous-épreuve E62 : réalisation et contrôle</i>	U62	E5 – activités de maintenance sur véhicule <i>E5.1 – diagnostic sur système de haute technicité</i> <i>E5.2 - intervention de maintenance</i>	U51 U52
<i>Sous-épreuve E61 – activités en milieu professionnel</i>	U61	E6 – épreuve professionnelle de synthèse Gestion des interventions et de l'après-vente	U6***
<i>Sous-épreuve E63 – projet technique</i>	U63		
<i>Sous-épreuve E64 – projet de communication</i>	U64		
Langue vivante étrangère	EF1	Langue vivante étrangère (hors anglais)	EF1

*Nota* – Ce tableau n'a de valeur qu'en termes d'équivalence d'épreuves entre l'ancien diplôme et le nouveau, pendant la phase transitoire où certains candidats peuvent garder le bénéfice de dispense de certaines épreuves. En aucun cas il ne signifie une correspondance point par point entre les contenus d'épreuves.

\* Les candidats redoublants qui n'ont pas choisi l'anglais pourront conserver la langue qu'ils ont choisie pendant cinq ans.

\*\* Un candidat bénéficiant d'une des unités U4 ou U5 de l'ancien diplôme peut conserver sa note et la reporter sur l'unité U4 du nouveau diplôme. Les candidats bénéficiant des deux unités pourront reporter la note la plus favorable sur l'unité U4.

\*\*\* Un candidat bénéficiant des unités U61, U63 ou U64 de l'ancien diplôme peut conserver la note la plus favorable et la reporter sur l'unité U6 du nouveau diplôme.