MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE REGIME 1

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE DE FORMATION

ELECTRICITE – ELECTRONIQUE APPLIQUEES A L'AUTOMOBILE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE : 25 60 02 U21 D1
CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205
DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 14 août 2002
sur avis conforme de la Commission de concertation

ELECTRICITE – ELECTRONIQUE APPLIQUEES A L'AUTOMOBILE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE DE FORMATION

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité de formation doit :

- concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et, d'une manière générale, des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité de formation vise à permettre à l'étudiant :

- de mettre en œuvre :
  - des compétences théoriques et pratiques en électricité automobile,
  - des modes opératoires pour mener des interventions sur différents circuits et organes électriques dans le respect des consignes des constructeurs et des limites de l'exercice de la profession du mécanicien automobile,
  - une réflexion technologique pour réaliser des contrôles, pour vérifier des diagnostics :
- d'acquérir des connaissances en électricité et électronique automobiles pour établir des liens entre « théorie et pratique » et appréhender l'évolution des technologies nouvelles.

Les compétences visées dans ce dossier pédagogique s'intègrent dans la filière des métiers de la mécanique automobile et en constituent une des différentes fonctions, conformément au profil de formation de « mécanicien /mécanicienne garagiste » élaboré par la C.C.P.Q. et approuvé par le Parlement de la Communauté française.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

2.1.1. En pratique garage,

en tenant compte des règles de sécurité et d'hygiène pour assurer sa protection individuelle et la protection collective lors de l'exécution des travaux pratiques,

- démonter des éléments mécaniques de façon méthodique et effectuer des travaux élémentaires d'entretien :
  - procéder à un entretien courant selon les schémas descriptifs du constructeur avec un usage limité des équipements d'essai courants (faire une vidange, changer les filtres, vérifier les différents niveaux,...) ;
  - contrôler et remplacer une ligne d'échappement ;
  - vérifier, remplacer et équilibrer les pneus ;
  - remplacer les amortisseurs ;

lors de la manipulation de l'outillage, d'appareils de contrôle, de levage, ... et de produits spécifiques (graisses, huiles, ...),

- se référer aux instructions et aux consignes (fiches techniques, étiquettes, recommandations des constructeurs et dispositions légales) pour :
  - prendre les précautions d'usage ;
  - ranger, stocker dans les aires prévues ;
  - trier et stocker les déchets éventuels dans les aires prévues à cet effet.

2.1.2. en électricité d'automobile,

dans le cadre de ses interventions pratiques menées sur les circuits électriques : le circuit de charge, les circuits d'éclairage simple, des feux & de signalisation, de démarrage, d'allumage, la batterie d'accumulateurs et le circuit de préchauffage, le schéma d'implantation étant mis à sa disposition et pour le circuit donné,

- décoder, repérer les éléments pertinents (signes conventionnels) constitutifs du circuit ;
- localiser ceux-ci sur un véhicule ;
- vérifier, en utilisant les outils et les appareils de mesure, la continuité et l'alimentation du circuit et en remplacer un élément de base ;
- consigner, sur une fiche, les interventions menées et les mesures constatées ;
- utiliser, pour chaque opération, les moyens de protection adéquats ;
- mettre en œuvre les consignes de sécurité appropriées ;

sur le plan de l'intégration professionnelle, notamment les capacités de communication,

- expliquer oralement le fonctionnement des appareils courants en employant correctement le vocabulaire technique y afférents ;
- lire et reformuler des consignes en justifiant les objectifs poursuivis ;
- expliquer comment agir et quand agir devant une situation – problème à résoudre.

2.1.3. pour la formation générale (français et mathématiques)

en compréhension à l'audition,

- reformuler le contenu essentiel du message simple, plus précisément :
  - expliquer globalement le but du message :
  - répondre à des questions de compréhension pour retrouver des informations explicites ;
  - s'exprimer oralement : produire des énoncés variés au message simple mais clair ;
  - identifier le but du message :
    - donner des consignes (par exemple : mode d'emploi, mode opératoire simple pour une activité connue, ...) ;
    - donner des informations sur une personne, sur le fonctionnement d'un appareil courant (toute situation similaire) ;
    - solliciter des informations de la part de celui à qui il est destiné ;

en compréhension à l'écrit,

face à un document contenant des illustrations de type technique (images, schémas, ..), des unités de mesures courantes, des symboles mathématiques,

- reformuler le sens du message après avoir identifié le type d'informations contenues dans les illustrations (localisation, logique de montage, symbole de sécurité, ...) ;

- questionner un document technique : identifier les relations entre des informations présentées sous forme de schéma et le texte illustrant le schéma ;
- mettre en œuvre des techniques de lecture adaptées pour :
  - repérer des informations essentielles ;
  - identifier un raisonnement technique (mode opératoire);
  - repérer dans la structure d'un document écrit et à caractère technique :
    - les liens logiques entre informations (et , ou / si..alors / ...) ;
    - des éléments d'information essentiels ou ciblés dans un document type catalogue en utilisant les ressources de la présentation du texte (la table de matières, numérotation, mise en page, illustrations, schémas, ...) ;

en résolution de problèmes d'arithmétique et de géométrie plane,

- identifier les données du problème (différencier les informations et l'objet du questionnement) ;
- calculer (opérer sur les nombres naturels et les décimaux positifs limités (addition, soustraction, multiplication, division, pourcentage) :
  - la surface, le périmètre d'une figure simple,
  - le poids total d'un produit (additionner différents produits exprimés dans les unités Kg, grammes, litres, ..),
  - les proportions d'un mélange de produits connus.
- identifier des figures géométriques de base et en calculer la surface, le périmètre, le volume et résoudre des problèmes courants de géométrie plane :
  - utiliser la propriété de la somme des angles d'un triangle ;
  - déplacer des figures dans un plan et distinguer les transformations ;
  - reconnaître la transformation qui applique une figure sur une autre.

2.2. Titres pouvant en tenir lieu :

Pour les compétences pratiques,

le certificat d'aide- mécanicien de véhicules de tourisme et utilitaires spécifique à l'enseignement secondaire inférieur et de promotion sociale, code : **251001S10D1**

ou tout autre titre délivré par l' E.P.E. ou l'E.P.S. certifiant le même domaine d'activités d'enseignement.

Pour la formation générale de base (français et mathématiques) : C2D à défaut C.E.S.I.

3. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE DE FORMATION

3.1. Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Laboratoire d'électricité et d'électronique appliquées à l'automobile	CT	E	96
Travaux pratiques d'électricité et d'électronique appliquées à l'automobile	PP	C	96
3.2. Part d'autonomie		P	48
Total des périodes			240

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

tout au long des activités d'enseignement, pour favoriser son intégration professionnelle,

- d'interpréter, à l'oral et à l'écrit :
  - les consignes de travail,
  - l'ordonnancement d'un mode opératoire donné,
  - les données d'un problème technique,
  - les observations effectuées lors d'un dysfonctionnement ;
- de consulter des documents de référence et d'y rechercher des informations pertinentes (normes, éléments de prévention, consignes de sécurité, matériaux, produits, outillage, nouvelles technologies) ;
- de lire et d'interpréter une documentation technique spécifique aux activités professionnelles, notamment en électricité générale et appliquée à l'automobile (noter, traduire les principaux symboles électriques, des schémas et fiches techniques) ;.
- de s'exprimer en utilisant d'une manière appropriée le vocabulaire usuel lié à l'électricité générale et appliquée à l'automobile ;
- d'identifier les différents circuits électriques et électroniques sur base d'un schéma du constructeur ;
- face à des problèmes courants liés au réglage, à la maintenance ou aux procédures de contrôle, de proposer des solutions en tenant compte des lois et des formules appliquées en électricité générale et en électronique appliquées à l'automobile.

4.1. en laboratoire d'électricité et électronique appliquées à l'automobile

pour les principes de base de l'électricité,

à partir d'exemples pratiques,

- d'acquérir des concepts de base, d'expliquer des principes et des lois et d'exploiter ces différentes notions dans des exercices ciblés et appliqués à l'automobile :
  - définir, distinguer et expliquer en utilisant les termes techniques adéquats :
    - une théorie simple sur la constitution de la matière et la propriété des atomes,
    - sur le plan moléculaire, un conducteur, un isolant et un semi-conducteur,
    - les différents générateurs de courant continu,
    - la tension et l'intensité du courant électrique,
    - la quantité d'électricité,
    - la résistance électrique ;
  - décrire les éléments constituant un circuit électrique, réaliser le branchement du voltmètre, de l'ampèremètre, de l'ohmmètre, ... ;
  - appliquer :
    - les formules de base de la théorie relative à l'énergie et la puissance,
    - la loi d'Ohm et la loi de Pouillet, à partir d'interventions sur des circuits connus ;
  - appliquer des formules pour estimer les différentes grandeurs électriques dans le cas de groupements de résistances en série et /ou parallèle ;
  - expliquer les notions de magnétisme et d'électromagnétisme :
    - les propriétés des aimants,
    - l'action du courant sur les conducteurs, champ magnétique, flux et induction magnétique, l'électroaimant, l'induction électromagnétique ;
  - expliquer la production d'un courant alternatif et différencier les principales grandeurs usuelles qui le caractérisent (fréquence, périodes, valeur efficace, valeur maximum) ;
  - décrire un transformateur et expliquer son principe de fonctionnement ;

- expliquer le condensateur et son utilisation dans le domaine automobile ;

pour les principes de base de l'électricité automobile,

- de justifier le rôle, d'expliquer le fonctionnement, les caractéristiques essentielles des principaux organes électriques et électroniques d'un véhicule automobile ;
- d'expliciter la procédure de contrôle et les mesures de maintenance à mettre en œuvre (documents du fabricant) pour les systèmes suivants :
  - ventilateur électrique,
  - essuie -glaces, lave-glace,
  - avertisseurs sonores,
  - dégivrage, ventilation,
  - lève-glace, verrouillage centralisé ;

pour le circuit de démarrage,

- d'expliquer le principe de fonctionnement du moteur à courant continu ;
- de citer les divers types de démarreurs, leurs accessoires et leur mode de commande en considérant les systèmes en vigueur ;

pour le circuit d'éclairage et de signalisation

- de caractériser les divers types d'ampoules et d'expliquer leurs caractéristiques propres ;
- d'expliquer le choix du type d'ampoule selon la réglementation pour les éléments suivants :
  - bloc optique(par exemple, H4, H1, .., Xénon) ,
  - clignotants,
  - circuit de détresse, commodo, phares additionnels,
  - témoins, conducteurs, fusibles ;

pour le circuit de préchauffage et de post-chauffage d'un moteur diesel,

- d'expliquer :
  - le rôle du préchauffage, du post-chauffage et du relais temporisé,
  - les types de bougies (caractéristiques et mode de raccordement) ;

pour le circuit de charge par alternateur,

- d'identifier et de différencier les éléments électriques et électroniques ;
- d'indiquer les valeurs caractéristiques;
- de décrire le principe de fonctionnement d'un alternateur, ses caractéristiques essentielles et le domaine d'utilisation : le fonctionnement du circuit de charge (témoin de charge) et la fonction du circuit de redressement par diodes et du circuit de régulation de tension ;

pour le circuit d'allumage à déclenchement par batterie,

- d'identifier :
  - les composants, leur rôle,
  - les schémas de câblage ;
- d'expliquer les notions, les principes suivants :
  - le remplissage de la bobine,
  - les correcteurs d'avance,
  - le choix et les caractéristiques des bougies,

- le raccordement des appareils de contrôle,
- le mode d'interprétation des résultats et des courbes d'avance ;

pour les schémas électriques appliqués à l'automobile notamment les circuits des feux et de signalisation, d'éclairage intérieur,

- d'utiliser la terminologie et d'interpréter les symboles graphiques utilisés en électricité automobile ;
- de lire un schéma d'installation électrique de véhicule automobile (documents du fabricant) pour :
  - identifier les divers éléments, préciser leur rôle ;
  - identifier les différentes connexions, les circuits partiels ;
  - localiser la position des interrupteurs, commutateurs, relais ;
- de modifier un schéma du constructeur pour le mettre à jour ou l'adapter au langage symbolique utilisé ;
- d'identifier la logique d'un mode opératoire pour repérer des bornes et des câbles ;

pour un circuit donné,

pour le raccordement d'une remorque,

- d'identifier :
  - le schéma de principe,
  - le schéma de câblage,
  - les schémas blocs,
  - la section des conducteurs et le calibre ;

  pour différents types de véhicules constituant le parc automobile de la Communauté européenne, en se référant à la légende,
- de comparer différents schémas de constructeur sur le plan :
  - du mode de représentation graphique,
  - des symboles utilisés.

4.2. en travaux pratiques d'électricité et d'électronique appliquées à l'automobile

à travers toutes les activités pratiques d'enseignement, dans la spécificité du secteur professionnel,

- de développer des attitudes, des comportements responsables en matière de sécurité et d'hygiène à savoir :
  - respecter la législation professionnelle, notamment :
    - la réglementation générale,
    - les recommandations particulières relatives à la protection individuelle, collective dans l'atelier (prévention des accidents, des maladies professionnelles,...) ;
  - appliquer les instructions et les consignes d'utilisation de l'outillage (fiches techniques, étiquettes, recommandations des constructeurs et dispositions légales) ;
  - assurer la maintenance préventive et/ ou corrective des outillages, des outils et des infrastructures avant et après leur utilisation ou l'appel à un expert selon le degré de complexité de l'intervention ;

en mettant en œuvre les règles de sécurité avant, pendant et après l'intervention à mener sur un véhicule donné, notamment sur les circuits électriques (feux et signalisation, démarrage, alternateur, allumage et préchauffage,),

à partir du schéma complet du véhicule et de la documentation courante fournie par le constructeur (farde, Cd rom, ..)

- de distinguer le circuit à traiter ;
- de repérer (localiser) les composants d'un circuit, leurs connexions ;
- de mettre en œuvre une procédure de contrôle pour établir un diagnostic :
  - émettre des hypothèses sur le dysfonctionnement ;
  - identifier les contraintes liées à l'environnement ;
  - choisir les contrôles, les mesures et les essais à réaliser :
  - mesurer, contrôler les caractéristiques électriques ;
  - mettre en œuvre un matériel d'aide au diagnostic ;
  - interpréter les résultats et identifier l'élément défectueux ;
  - apprécier si l'origine du dysfonctionnement a pu entraîner des conséquences sur d'autres composants ;
  - déduire l'intervention à réaliser ;
- de mettre en œuvre la procédure de réparation :
  - définir et adapter la procédure de réparation ;
  - déposer, reposer les organes, les éléments du système électrique envisagé et en assurer leur bonne fixation ;
  - assurer l'entretien des équipements ;
- de contrôler le résultat de l'intervention effectuée en tenant compte des procédures qui lui sont communiquées ;
- de valider son intervention ;
- de rédiger des fiches d'exploitation :
  - contrôle et actions périodiques,
  - mise en évidence des actions déconseillées,
  - conduite à tenir en cas d'anomalie ;

5. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant devra prouver qu'il est capable :

en tenant compte des règles de sécurité et d'hygiène pour assurer sa protection individuelle et la protection collective lors de l'exécution des travaux pratiques, pour un véhicule ou un utilitaire,

dans les limites des compétences du mécanicien automobile et ce, dans un temps raisonnable,

- d'effectuer des contrôles et des interventions de maintenance sur des circuits électriques et des éléments électroniques, notamment
  - sur les circuits :
    - de démarrage,
    - d'éclairage et de signalisation,

- de préchauffage et de post-chauffage d'un moteur diesel,
- de charge par alternateur,
- d'allumage à déclenchement par batterie ;

- sur les éléments de ces circuits (problèmes courants de câblage, de vérification et de réparation) :
  - en se référant aux documents techniques des fabricants (schémas d'électricité et documentation courante) ;
  - en appliquant les lois et les formules de l'électricité générale et appliquée à l'automobile ;
  - en appliquant les procédures qui lui sont communiquées.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte :

- de la qualité et de la précision des termes techniques utilisés ;
- du niveau d'organisation et des méthodes de travail ;
- de la qualité des gestes professionnels ;
- du niveau d'intégration professionnelle : sens des responsabilités (sécurité, hygiène et respect de l'environnement).

6. CHARGE(S) DE COURS

Un enseignant ou un expert.

Un expert qui devra prouver une expérience actualisée dans le domaine de l'organisation de la réparation des éléments mécaniques d'un véhicule.

7. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Pour les activités pratiques, la constitution du groupe respectera les normes de sécurité prévues dans les ateliers (code du bien-être au travail).