

Ministère de la Communauté française

Département de l'Éducation, de la  
Recherche et de la Formation.

-----  
Direction générale de la formation,  
de la promotion sociale, de  
l'enseignement à distance et des  
allocations et prêts d'études.  
-----

-----  
Service de l'enseignement  
de promotion sociale.  
-----

1040 Bruxelles, le 17 Jun 97  
Rue de la Science, 43  
02 / 238.86.11

1

Monsieur le Coordonnateur  
du Conseil de Coordination de  
l'Enseignement de P.S. de la C.F.  
Bureau 700 - 7ème étage  
Rue de la Science, 43  
1040 Bruxelles

Ref.: YD / Dossier pédagogique 2021

Objet : Dossiers pédagogiques de Régime 1  
-----  
Unité de formation : ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE AUTOMOBILE :  
INJECTION ELECTRONIQUE DES MOTEURS A ESSENCE  
Classement : ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE  
TRANSITION  
Code Référence : 256004U21E1

Monsieur le Coordonnateur,

J'ai l'honneur de vous faire parvenir en retour, avec accord provisoire, le dossier  
pédagogique relatif à l'unité de formation mentionnée sous rubrique.

-----  
Veuillez agréer, Monsieur le Coordonnateur, l'assurance de ma considération distinguée.

Le Directeur général adjoint,

G. Schmit

2021. 0.

**ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE - REGIME 1**

**DOCUMENT 8 bis**

**DOSSIER PEDAGOGIQUE**

**UNITE DE FORMATION**

1. La présente demande émane du réseau :

- Communauté française
- Libre-confessionnel
- Provincial et communal
- Libre non-confessionnel

Identité du responsable pour le réseau :  
*Jean Steensels, Président du Conseil de coordination.*

Date et signature : 11.06.97



2. Intitulé de l'unité de formation :

**Electricité et électronique automobile : injection électronique des moteurs à essence.**

CODE : 256004 UJ E 1

3. Finalités de l'unité de formation : Reprises en annexe n° 1 de 1 page

4. Capacités préalables requises : Reprises en annexe n° 2 de 1 page

5. Classement de l'unité de formation :

- X Enseignement secondaire de:
  - du degré: X transition
  - O inférieure
  - O qualification
  - X supérieure
- O Enseignement supérieur de type court
- O Enseignement supérieur de type long

Pour le classement de l'unité de formation de l'enseignement supérieur			
Proposition de classement (1)		Classement du Conseil supérieur (1)	
Technique	<input type="checkbox"/>	Technique	<input type="checkbox"/>
Economique	<input type="checkbox"/>	Economique	<input type="checkbox"/>
Paramédical	<input type="checkbox"/>	Paramédical	<input type="checkbox"/>
Social	<input type="checkbox"/>	Social	<input type="checkbox"/>
Pédagogique	<input type="checkbox"/>	Pédagogique	<input type="checkbox"/>
Agricole	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input type="checkbox"/>

Date de l'accord du Conseil supérieur :

Signature du Président du Conseil supérieur :

6. Caractère occupationnel :  oui  non

7. Constitution des groupes ou regroupement : Repris en annexe n° 3 de 1 page

8. Programme du (des) cours : Repris en annexe n° 4 de 5 pages

9. Capacités terminales : Reprises en annexe n° 5 de 1 page

10. Chargé(s) de cours : Repris en annexe n° 6 de 1 page

(1) Cocher la mention utile

(2) A compléter

(3) Réservé à l'Administration

Code de l'unité de formation: (3)

256004 U 21 E 1

## 11. Horaire de l'unité de formation:

Horaire minimum

1. <u>Dénomination des cours</u>	Classement du(des) cours (2) (4)	Code U (2) (5)	nombre de périodes (2)
Technologie: Carburaton	CT	J	22 p
Technologie: Dispositifs d'injection d'essence	CT	J	62 p
Schémas électriques	CT	J	20 p
Travaux pratiques et méthode de travail	PP	C	24 p
2. <u>Part d'autonomie</u>	xxxxxxxx	P	32 p
		Total des périodes	160 p

## 12. Réservé au service d'Inspection:

a. Observation(s) du (des) Inspecteur(s) concerné(s) relative(s) au dossier pédagogique [annexe(s) éventuelle(s)]

*Conforme au document mis au point  
en commission de programme*

*AVIS FAVORABLE*



Gilbert SERVAIS  
Inspecteur Enseignement  
de Promotion Sociale  
Rue de Noville, 44  
4347 Fexhe-le-Haut-Clocher

16 JUIN 1997

b. Décision de l'Inspecteur coordonnateur relative au dossier pédagogique

ACCORD PROVISOIRE - PAS D'ACCORD (1)

En cas de décision négative, motivation de cette dernière



A. COLLINET  
INSP. COORD.

Date: ...4...7...JUN...1997

Signature

(2) A compléter

(3) Réservé à l'administration

(4) Soit CG, CS, CT, CTPP, PP ou CPPM

(5) Soit A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, V, W - (l'approbation de cette rubrique est réservée à l'Administration)

<b>ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE: INJECTION ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS À ESSENCE</b>
---

**Annexe 1: finalités de l'UF**

**Finalités générales**

Dans le respect de 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, scolaire et culturelle;
- 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.

**Finalités particulières:**

Les finalités particulières de cette unité de formation sont d'amener l'étudiant à être capable de :

- définir et identifier les composants électriques et électroniques utilisés dans les dispositifs d'injection électronique des moteurs à essence à quatre temps, citer et décrire leurs caractéristiques essentielles, préciser leurs limites de fonctionnement et décrire leur rôle;
- expliquer le fonctionnement des différents dispositifs d'injection électroniques, citer leurs principaux avantages et inconvénients, identifier et décrire les principaux éléments constitutifs et restituer leur rôle, préciser leur emplacement, dresser le schéma-bloc, préciser les méthodes de réglage, établir la procédure de contrôle;
- lire un schéma d'installation électrique de véhicule automobile doté d'un dispositif à injection électronique, identifier les divers éléments du dispositif d'injection électronique et préciser leur rôle, dresser le schéma de principe de l'environnement direct où ils sont implantés, apporter des adaptations, modifications et ajouts dans un schéma existant;
- en respectant les impératifs techniques, la réglementation en vigueur, les règles de sécurité et hygiène et les consignes de soin dans l'exécution du travail:
  - contrôler, déposer, remplacer et régler des éléments et équipements électriques et électroniques relatifs aux dispositifs d'injection;
  - effectuer la maintenance du système d'injection électronique d'un véhicule.

**ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE:  
INJECTION ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS À ESSENCE**

**Annexe 2 : Capacités préalables requises.**

**Capacités à détenir:**

Sur un véhicule-test ou moteur au banc, affecté de dysfonctionnements élémentaires, l'étudiant sera capable de :

- lire le schéma de l'installation électrique du véhicule, identifier les organes électriques, justifier leur rôle, expliquer leur fonctionnement, citer et décrire leurs caractéristiques essentielles, établir une procédure de contrôle;
- détecter, déposer, remplacer et régler un des éléments et/ou équipements électriques et électroniques provoquant les dysfonctionnements, en respectant la réglementation en vigueur, les règles de sécurité et les consignes de soin dans l'exécution du travail.

**Titre pouvant en tenir lieu:**

Attestation de réussite de l'unité de formation "ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE: ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE ET ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE", de l'enseignement de promotion sociale de régime 1 du niveau secondaire supérieur.

**ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE:  
INJECTION ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS À ESSENCE**

**Annexe 3: Constitution des groupes ou regroupement.**

Lors des travaux pratiques, afin de garantir le niveau des études, les groupes ne comprendront pas plus de 2 élèves par poste de travail.

<b>ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE: INJECTION ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS À ESSENCE</b>
---

**Annexe 4: Programmes des cours.****Cours de "TECHNOLOGIE : CARBURATION"**

L'étudiant sera amené à maîtriser les capacités suivantes:

- expliquer le principe de fonctionnement des moteurs à essence à quatre temps et schématiser les différents temps du cycle par rapport à la position du piston et décrire les phénomènes physiques entrant en jeu lors de chacun des cycles de fonctionnement;
- interpréter le diagramme pression-volume du cycle pratique du moteur;
- définir le rôle et décrire chacun des constituants d'alimentation en air;
- définir le rôle et décrire chacun des constituants d'alimentation en carburant;
- définir les caractéristiques des carburants;
- décrire les principaux types de carburateur et expliquer leur fonctionnement;
- décrire les principaux organes auxiliaires du carburateur, préciser leur rôle et expliquer leur principe d'action;
- lire et interpréter le schéma logique du dosage de carburant.

Pour acquérir ces capacités, l'étudiant maîtrisera les savoirs et savoir-faire relatifs aux points de programme suivants, repris à titre indicatif:

**Alimentation en air:**

filtre à air;  
alimentation naturelle;  
systèmes de suralimentation:

- compresseur volumétrique;
- turbocompresseur;

systèmes de prise d'air du filtre à air.

**Alimentation en essence:**

réservoir;  
système d'aération du réservoir;  
jauge à essence;  
pompe à essence;  
filtre à carburant;  
retour réservoir.

**Conditionnement du mélange air/carburant:**

caractéristiques des carburants;  
Rapport stoechiométrique;  
Enrichissement;  
Indice d'octane - relation avec le taux de compression.

**Carburateur:**

principe du carburateur élémentaire;  
Circuits de base:  
gicleur principal;  
circuits de ralenti et de progression;  
pompe de reprise;  
enrichisseurs de pointe et de puissance;  
dispositifs de départ à froid;  
principaux types de carburateur.

**Gaz d'échappement:**

composition.

**Cours de "TECHNOLOGIE: DISPOSITIFS D'INJECTION D'ESSENCE"**

L'étudiant sera amené à maîtriser les capacités suivantes:

- définir et identifier les composants électriques et électroniques utilisés dans les dispositifs d'injection électronique des moteurs à essence à quatre temps, citer et décrire leurs caractéristiques essentielles, préciser leurs limites de fonctionnement et décrire leur rôle;
- définir le principe de l'injection d'essence;
- expliquer le fonctionnement des différents systèmes d'injection électroniques, citer leurs principaux avantages et inconvénients, identifier et décrire les principaux éléments constitutifs et restituer leur rôle, préciser leur emplacement, dresser le schéma-bloc, préciser les méthodes de réglage, établir la procédure de contrôle;
- classer les différents systèmes d'injection.

Pour acquérir ces capacités, l'étudiant maîtrisera les savoirs et savoir-faire relatifs aux points de programme suivants, repris à titre indicatif:

**Systemes à injection continue multipoints - injection mécano-hydraulique avec assistance électronique, telles que KE-Jetronic, KE-Motronic:**

- principe et mode de fonctionnement;
- circuit d'air:  
débitmètre d'air à plateau sonde et potentiomètre;  
contacteur de papillon;  
vis de réglage de régime de ralenti;
- circuit carburant:  
réservoir;  
pompe à carburant électrique;  
accumulateur de carburant;  
filtre;  
régulateur de pression de carburant;  
doseur-distributeur de carburant;  
actuateur de pression;  
injecteurs.
- boîtier électronique:  
gestion de l'allumage.
- correction moteur froid:  
commande d'air additionnel;  
injecteur de départ à froid;  
thermostat temporisé;  
sonde de température moteur.



## Systèmes à injection intermittente:

### o Systèmes multipoints:

#### ▪ Injection intermittente multipoints telle que L-Jetronic:

principe et mode de fonctionnement;

- circuit d'air:  
débitmètre d'air;  
boîtier papillon et boîtier contacteurs;  
vis de réglage de régime de ralenti;  
vis de réglage de richesse.
- circuit carburant:  
réservoir;  
pompe à carburant électrique;  
filtre;  
rampe de distribution;  
régulateur de pression de carburant;  
injecteurs.
- boîtier électronique:  
gestion de l'injection.
- correction moteur froid:  
commande d'air additionnel;  
injecteur de départ à froid;  
thermostat temporisé;  
sonde de température moteur.

#### ▪ Injection intermittente multipoints telle que LH-Jetronic:

principe et mode de fonctionnement

- circuit d'air:  
débitmètre massique à fil chauffant;  
régulation automatique de ralenti;  
régulation de la richesse par sonde lambda - pot catalytique;  
détecteur de cliquetis.
- circuit carburant:  
réservoir;  
pompe à carburant électrique;  
filtre;  
rampe de distribution;  
régulateur de pression de carburant;  
injecteurs.
- boîtier électronique:  
gestion de l'injection.
- correction moteur froid:  
régulée par boîtier électronique.

#### • Injection intermittente multipoints avec allumage intégré telle que Motronic:

principe et mode de fonctionnement

- circuit d'air:  
débitmètre d'air;  
boîtier papillon et boîtier contacteurs;  
vis de réglage de régime de ralenti;  
vis de réglage richesse.
- circuit carburant:  
réservoir;  
pompe à carburant électrique;  
filtre;  
rampe de distribution;

régulateur de pression de carburant;  
injecteurs;  
amortisseur de vibrations.

- boîtier électronique:  
gestion de l'injection;  
gestion de l'allumage;
- correction moteur froid:  
régulée par boîtier électronique.

#### ○ **Systèmes monopoints:**

- **Injection intermittente monopoint** telle que Mono-Motronic:  
principe et mode de fonctionnement;
  - circuit d'air:  
sonde de température d'air;  
potentiomètre de papillon.
  - circuit carburant:  
régulateur de pression de carburant;  
injecteur.
  - boîtier électronique:  
gestion de l'injection;  
gestion de l'allumage.
  - correction moteur froid:  
régulée par boîtier électronique.

#### **Systèmes à injection intermittente multipoints à sonde de pression de collecteur - injection intermittente avec pression différentielle** telle que Renix, TCCS; ... :

principe et mode de fonctionnement;

- circuit d'air:  
capteur de pression atmosphérique;  
capteur de pression absolue;  
sonde de température d'air;  
soupape de suralimentation;  
soupape de ralenti accéléré;  
potentiomètre de papillon;  
vanne de régulateur de ralenti.
- circuit carburant:  
réservoir;  
pompe à carburant électrique;  
filtre;  
rampe de distribution;  
régulateur de pression de carburant;  
injecteurs.
- boîtier électronique:  
gestion de l'injection;  
gestion de l'allumage.
- correction moteur froid:  
régulée par boîtier électronique.

L'étudiant sera amené à maîtriser les capacités suivantes:

- lire un schéma d'installation électrique de véhicules automobiles dotés d'un dispositif à injection électronique;
- schématiser les systèmes d'injection;
- lire et interpréter le schéma général des systèmes d'injection, dresser le schéma de principe de l'environnement direct où ils sont implantés,
- identifier les divers éléments électriques et électroniques des dispositifs d'injection électronique et préciser leur rôle;
- lire et interpréter le schéma de chaque élément des systèmes d'injection;

Pour acquérir ces capacités, l'étudiant maîtrisera les savoirs et savoir-faire relatifs aux points de programme suivants, repris à titre indicatif:

- terminologie et symboles graphiques utilisés en électronique automobile;
- repérage des bornes;
- schéma de principe et schéma de câblage;
- schéma-bloc;
- analyse de schémas.

**Cours de TRAVAUX PRATIQUES ET MÉTHODE DE TRAVAIL**

L'étudiant sera amené à maîtriser les capacités et savoir-être suivants:

- identifier les éléments électroniques des divers systèmes d'allumage électroniques;
- choisir les appareils adéquats de mesure, de contrôle et de réglage relatifs aux systèmes d'injection électronique, les utiliser correctement et interpréter les résultats;
- détecter les éléments électroniques défectueux dans des systèmes d'injection électronique affectés de dysfonctionnements;
- en respectant les impératifs techniques, la réglementation en vigueur, les règles de sécurité et hygiène et les consignes de soin dans l'exécution du travail:
  - contrôler, déposer, remplacer et régler des éléments électroniques de systèmes d'injection en respectant le mode opératoire et en utilisant le matériel adéquat;
  - effectuer la maintenance du système d'injection électronique d'un véhicule.

Ces capacités seront exercées sur un véhicule-test ou moteur au banc, au départ notamment de plans, schémas et documents techniques des constructeurs.

Pour acquérir ces capacités, l'étudiant maîtrisera les savoirs et savoir-faire relatifs aux points de programme suivants, repris à titre indicatif:

**Appareils de mesures** tels que ampèremètre, voltmètre, ohmmètre, oscilloscope, analyseur de gaz:

- caractéristiques essentielles;
- branchement;
- schéma-bloc;
- appareil analogique, appareil digital;
- précautions d'utilisation.

**Outillage adéquat.**

Remarque :

**Il est vivement conseillé d'assister, en entreprise, à des mesures réalisées au banc d'essais.**

**ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE:  
INJECTION ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS À ESSENCE**

**Annexe 5: Capacités terminales.**

A l'issue de l'apprentissage, l'étudiant sera capable d'exécuter un exercice de synthèse mettant en oeuvre les différentes notions abordées dans le présent dossier pédagogique.

Sur un véhicule-test, ou moteur au banc, dont le dispositif d'injection électronique est affecté de dysfonctionnements élémentaires, l'étudiant sera capable de :

- lire le schéma de l'installation électrique du véhicule, identifier les éléments électroniques relatifs au système d'injection, justifier leur rôle, expliquer leur fonctionnement, citer et décrire leurs caractéristiques essentielles, établir une procédure de contrôle;
- détecter, déposer, remplacer et régler un des éléments électroniques provoquant des dysfonctionnements du système d'injection, en respectant la réglementation en vigueur, les règles de sécurité et les consignes de soin dans l'exécution du travail.

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

- de la précision et de la rigueur dans l'identification des éléments et équipements et des explications fournies quant à leur rôle et leur fonctionnement;
- de la pertinence de la procédure de contrôle préconisée et dans l'identification des éléments provoquant les dysfonctionnements;
- du respect du mode opératoire de dépose et de repose de l'élément choisi, du choix de l'outillage et des instruments adéquats et de leur utilisation rationnelle, du respect des critères de bon fonctionnement, du soin apporté dans l'exécution du travail et du temps d'exécution.

**ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE:  
INJECTION ÉLECTRONIQUE DES MOTEURS À ESSENCE**

**Annexe 6 : Profil du (des) chargé(s) de cours**

Les chargé de cours seront des ENSEIGNANTS ou des EXPERTS.

L'enseignant, tout comme l'expert, devra, par son expérience professionnelle et/ou personnelle, posséder les compétences requises en électricité et électronique du domaine automobile et en matière de systèmes d'injection électronique.