Année académique 2021 - 2022 Domaine Sciences et technologies

# Bachelier en automobile

**HELHa Campus Mons** 159 Chaussée de Binche 7000 MONS
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : tech.mons@helha.be

## 1. Identification de l'Unité d'Enseignement

| 2B THÉORIE DES MOTEURS 7 | | | |
|---|---|---|---|
| Code | TEAU2B01AUT | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2B | Quadrimestre(s) | Q1 |
| Crédits ECTS | 2 C | Volume horaire | 24 h |
| Coordonnées des **responsables** et des intervenants dans l'UE | **Cécile WAILLIEZ** (cecile.wailliez@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | | 20 | |
| Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification | | bachelier / niveau 6 du CFC | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | | Français | |

## 2. Présentation

### *Introduction*

Le cours de théorie des moteurs vise à acquérir les notions théoriques expliquant le fonctionnement des moteurs et l'utilité des technologies liées à la motorisation. Il aborde les dispositifs antipollution et l'injection en moteur essence.

### *Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)*

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

Compétence 1 **Communiquer et informer**
- 1.1 Choisir et utiliser les moyens d'informations et de communication adaptés
- 1.4 Utiliser le vocabulaire adéquat
- 1.6 Utiliser une langue étrangère

### *Acquis d'apprentissage visés*

Au terme de l'activité d'apprentissage, vous serez capable de
citer, décrire et justifier la composition, le rôle, le fonctionnement et la gestion globale des dispositifs de limitation des émissions polluantes présents sur les véhicules (y compris sonde lambda, avec le signal délivré), aussi bien pour les
moteurs essence que Diesel et expliquer leurs limites, les problèmes qu'ils posent, l'endroit où les placer ;
expliquer le principe de la régulation lambda ;
citer les grandes lignes de la législation européenne en matière de pollution automobile ;
justifier, sur base du fonctionnement des éléments (liés à l'injection et aux dispositifs de dépollution), les valeurs des paramètres relevés sur un moteur essence avec pot catalytique 3 voies (et régulation lambda) et relever les discordances indiquant un problème (en expliquant en quoi les valeurs ne sont pas cohérentes avec un fonctionnement normal et en quoi elles sont logiques par rapport à la panne), sur des cas simples ;
citer les éléments constitutifs d'une injection essence (indirecte multipoint, directe, combinée), expliquer leur rôle, leur fonctionnement, leur gestion globale (en fonction du point de fonctionnement, modes...) ;
expliquer les avantages et inconvénients des différents types d'injection essence, y compris en détaillant la manière de travailler en fonction du point de fonctionnement (régime, couple, température...) ;
citer des ordres de grandeur (pression,...) des éléments étudiés ;
décrire brièvement, citer et justifier le rôle et les effets de technologies modernes d'amélioration des performances, du rendement ou de diminution de la consommation, des émissions polluantes.
Vous serez capable d'exprimer clairement ces descriptions, explications oralement, en utilisant le vocabulaire, les schémas et les symboles appropriés.

### *Liens avec d'autres UE*

Prérequis pour cette UE : TEAU1B01AUT, TEAU1B10AUT

Corequis pour cette UE : aucun

## 3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TEAU2B01AUTA Théorie des moteurs essence et techniques de dépollution 24 h / 2 C

### *Contenu*

Le cours de théorie des moteurs (III) aborde les notions suivantes :
la pollution engendrée par les moteurs : émissions (origine, lien avec le fonctionnement du moteur), législations, influences (conception du moteur,...), dispositifs limitant les émissions polluantes ;
l'injection en moteur essence (indirecte, directe, combinée) : principe de base, modes, éléments constitutifs, système d'alimentation, influence sur les dispositifs antipollution, gestion globale, comparaison des types d'injection ;
les technologies modernes permettant l'amélioration des performances et/ou du rendement.
Ce cours développe les notions théoriques en les liant directement aux technologies présentes sur les véhicules actuels. Il justifie la nécessité, le rôle de ces éléments et leurs interactions.
Il s'intéresse à la législation européenne en vigueur dans le domaine de la pollution automobile et à son évolution.
Il évoque de manière brève des technologies récentes et des recherches en motorisation destinées à améliorer les performances, le rendement, à diminuer la consommation, l'émission de polluants.

### *Démarches d'apprentissage*

Exposés dialogués
Exercices
Travail de groupe en collaboration avec le cours d'anglais.

### *Dispositifs d'aide à la réussite*

Sans objet

### *Sources et références*

Un livre de référence sur les technologie de l'automobile a été choisi par les enseignants de la section. Il s'agit de
FISHER R., Technologie des véhicules à moteur, Haan-Gruiten, Verlag Europa-Lehrmittel, 2010
Même s'il n'aborde pas de façon poussée les notions théoriques, il peut servir de support complémentaire pour le cours de théorie des moteurs. D'autres ouvrages plus spécialisés peuvent être consultés à la bibliothèque.
Voici quelques références d'ouvrages ou de revues
Mémento de technologie automobile, Plochingen, Bosch, 2004
revues techniques Bosch
BRAESS H-H., SEIFFERT U., Handbook of Automotive Engineering, USA, SAE International, 2005
HEYWOOD J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill

### *Supports en ligne*

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

Voir sur Moodle

## 4. Modalités d'évaluation

### *Principe*

L'évaluation de cette activité d'apprentissage est divisée en deux parties :

- un travail (non récupérable) ;
- l'examen oral de janvier.

L'évaluation comportera la définition de concepts, la description de systèmes, l'explication des phénomènes en jeu, la justification des réalisations pratiques par les principes théoriques, éventuellement des exercices.

### *Pondérations*

| | Q1 | Q2 | Q3 |
|---|---|---|---|

| | Modalités | % | Modalités | % | Modalités | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| production journalière | | | | | | |
| Période d'évaluation | Trv + Exo | 100 | | | Trv + Exo | 100 |

Trv = Travaux, Exo = Examen oral

## *Dispositions complémentaires*

L'examen est oral, en présentiel. Il porte essentiellement sur de la théorie mais quelques exercices (semblables à ceux réalisés au
cours) sont également demandés.
Il comporte une question principale (éventuellement composée de sous-questions) pouvant être préparée (les détails plus précis seront donnés en fin de quadrimestre) et des questions supplémentaires directement posées lors de l'oral (sans préparation).
L'évaluation du travail (non récupérable) se fera selon le document déposé sur Moodle, reprenant les consignes, les échéances et les détails pratiques. Ce travail sera comptabilisé en points bonus (0 à 4 points). D'autres activités proposés en cours de quadrimestre peuvent faire l'objet de points bonus (maximum 6 points, travail inclus).

La cote finale est établie de la manière suivante :

- si la cote de l'examen est supérieure ou égale à 8 et que vous obtenez au moins 50 % des points bonus : cote de l'examen  + bonus
- dans les autres cas : cote de l'examen uniquement

La cote maximale de l’examen sera plafonnée en fonction du nombre de points bonus proposés.

La cote finale de l'activité d'apprentissage est arrondie à l'entier (arrondi scientifique).

L'exactitude, la pertinence et la clarté de la réponse, des raisonnements, l'utilisation du vocabulaire adéquat, l'exactitude des schémas, le degré de détail, la connaissance des ordres de grandeur et la réactivité aux questions posées sont évalués.
L'examen final a lieu lors de la session de janvier.
Lors de la seconde session, seul l'examen oral peut être rejoué. La cote obtenue pour le travail (points bonus) en janvier est reportée, selon les mêmes règles qu'en janvier.

Si l'examen doit se tenir à distance, il restera oral et vous serez informés des modalités pratiques à ce moment.

Attention, ne pas être capable de répondre à des questions fondamentales (voir sujets ci-dessous), y compris si elles sont posées directement à l'oral, conduit d'office à considérer les acquis d'apprentissage correspondants comme largement non acquis. En conséquence, la cote de l'examen sera inférieure à 7/20 pour l'activité d'apprentissage et l'UE ne sera pas validée.
Les points suivants sont considérés comme des acquis indispensables :
expliquer le principe de la régulation lambda ;
expliquer à quoi servent (polluants concernés) et expliquer le principe d'action d'un pot catalytique 3 voies, d'un catalyseur d'oxydation, d'un filtre à particules, d'un catalyseur à NOx et de l'EGR ;
citer et expliquer ce que mesure une sonde lambda et tracer le signal qu'elle produit en fonction de la composition des gaz d'échappement ;
expliquer la différence entre l'injection directe et indirecte en moteur essence.

D’autres modalités d’évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l’UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l’étudiant pour accord.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d’année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2021-2022).