

# Bachelier en automobile

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS		
Tél :	Fax :	Mail :
<b>HELHa Campus Mons</b> 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 AUTOMOBILE 3			
Code	TEAU2B08AUT	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	10 C	Volume horaire	120 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	<b>Cécile WAILLIEZ</b> (cecile.wailliez@helha.be) Arnaud BOTTE (arnaud.botte@helha.be) Vincent VILLANI (vincent.villani@helha.be) Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be)		
Coefficient de pondération	100		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	bachelier / niveau 6 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette unité de formation permettra à l'étudiant d'une part de mettre en œuvre la théorie vue en bloc 1 dans les cours de "théorie des moteurs", "transmissions", "technologie de l'automobile" et "technologie moteurs". On s'attachera à vérifier la compréhension des matières précitées au travers de manipulations de type "laboratoire".

D'autre part elle permettra d'acquérir des notions théoriques dans le domaines des moteurs (technologies associées, dépollution, injection, motorisation), dans le domaine de la thermodynamique ( climatisation des véhicules) et de la technologie non moteur d'un véhicule (suspension, confort, équilibre et liaison au sol).

### 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
- 1.2 Mener une discussion, argumenter et convaincre de manière constructive
- 1.4 Utiliser le vocabulaire adéquat
- 1.6 Utiliser une langue étrangère

#### Compétence 2 **Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets techniques**

- 2.1 Elaborer une méthodologie de travail
- 2.2 Planifier des activités
- 2.4 Rechercher et utiliser les ressources adéquates

#### Compétence 3 **S'engager dans une démarche de développement professionnel**

- 3.3 Développer une pensée critique
- 3.4 Travailler tant en autonomie qu'en équipe dans le respect de la structure de l'environnement professionnel

#### Compétence 4 **S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations**

- 4.3 Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique

#### Compétence 5 **Analyser une problématique technique, liée à un véhicule ou à l'un de ses organes, et en établir le diagnostic.**

- 5.1 Examiner le problème posé au départ de données collectées sur le véhicule.

#### Compétence 7 **Réaliser et adapter les gestes techniques propres au réglage, à la mise au point et à la préparation de véhicules personnels ou à vocation sportive**

- 7.1 Contrôler un moteur, un véhicule ou une opération réalisée sur un véhicule
- 7.2 Mettre au point – régler tout ou partie d'un véhicule

## Acquis d'apprentissage visés

Au terme de cette unité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de

- citer, décrire et justifier la composition, le rôle, le fonctionnement et la gestion globale des dispositifs antipollution 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 antipollution), 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.
- développer des attitudes sociales et humaines: travail en équipe, gestion du matériel, respect des règles de sécurité ;
- développer son sens de l'autonomie dans le sens où l'étudiant sera confronté à de nombreux problèmes techniques, devra rechercher par lui-même des solutions adaptées au contexte ;
- développer son sens de recherche d'informations (question posée à l'enseignant qui sera là pour susciter cette recherche évitant au maximum d'en imposer une; recherche de documents techniques constructeurs; recherche d'information chez des fournisseurs de pièces automobiles....) ;
- décrire l'ensemble roue-pneumatique, d'en désigner la nomenclature complète et d'exposer la problématique de l'équilibrage statique et dynamique ;
- définir la notion de tenue de route, de démontrer l'expression de la dérive d'un pneumatique en précisant les différents comportements routiers qui en découlent et les paramètres qui les influencent ;
- définir la suspension et les caractéristiques physiques liées (raideur, confort des passagers, taux d'amortissement, période d'oscillation, ...) ;
- décrire et expliquer le fonctionnement des différents systèmes de suspension avant et arrière en exposant leurs caractéristiques propres (Mac Pherson, multi-bras, pont rigide,...) ;
- définir le centre de roulis et de le déterminer dans le cas des suspensions Mac Pherson et à double triangulation ;
- démontrer les transferts longitudinaux et transversaux de charge ;
- citer et d'appliquer les deux principes de la thermodynamique à des cycles récepteurs et moteur ;
- calculer les rendements de ces cycles ;
- déterminer pour un système "liquide-vapeur" la phase du fluide connaissant pression et température ;
- savoir utiliser les diagramme (logp,h) des fluides frigorigènes utilisés dans les systèmes de climatisation ;
- décrire un système de climatisation en citant les différents composants et dimensionner en puissance ces différents éléments ;
- dimensionner en puissance les turbocompresseurs et les turbines.

## Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun  
 Corequis pour cette UE : aucun

## 3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend les activités d'apprentissage suivantes :

TEAU2B08AUTA	Théorie des moteurs essence et techniques de dépollution	24 h / 2 C
TEAU2B08AUTB	Laboratoire des moteurs 3	48 h / 3.5 C
TEAU2B08AUTC	Technologies automobiles 2	24 h / 2 C
TEAU2B08AUTD	Thermodynamique 2	24 h / 2.5 C

Les descriptions détaillées des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

## 4. Modalités d'évaluation

Les 100 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEAU2B08AUTA	Théorie des moteurs essence et techniques de dépollution	20
TEAU2B08AUTB	Laboratoire des moteurs 3	35
TEAU2B08AUTC	Technologies automobiles 2	20
TEAU2B08AUTD	Thermodynamique 2	25

Les formes d'évaluation et les dispositions complémentaires particulières des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

### **Dispositions complémentaires relatives à l'UE**

Dans les trois cas suivants, l'UE peut ne pas être validée :

- la moyenne pondérée des cotes d'activités d'apprentissage est strictement inférieure à 10/20 ;
- l'étudiant obtient une ou plusieurs notes strictement inférieures à 7/20 dans l'évaluation des activités d'apprentissage ;
- l'étudiant a plusieurs évaluations des activités d'apprentissage strictement inférieures à 10/20.

L'information NV (non validé) sera alors notée sur ses relevés de notes.

Un certificat médical entraîne, au cours de la même session, la représentation d'une épreuve similaire (dans la mesure des possibilités d'organisation).

En cas d'échec dans cette unité d'enseignement, l'étudiant doit représenter l'/ les activité(s) d'apprentissage dans laquelle/lesquelles il est en échec.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues pour les activités d'apprentissage de l'UE 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 REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).

## Bachelier en automobile

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS	Tél :	Fax :	Mail :
<b>HELHa Campus Mons</b> 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'activité d'apprentissage

Théorie des moteurs essence et techniques de dépollution			
Code	8_TEAU2B08AUTA	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Cécile WAILLIEZ</b> (cecile.wailliez@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
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.

#### Objectifs / Acquis d'apprentissage

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 antipollution** 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 antipollution), 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.

### 3. Description des activités d'apprentissage

#### 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 antipollution ;

- **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 individuel ou de groupe

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

Exercices

Feed-back durant le travail

### **Ouvrages de référence**

Un livre de référence sur les technologies 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**

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			Exo	100

Trv = Travaux, Exo = Examen oral

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

### **Dispositions complémentaires**

L'examen est oral. 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. Zéro à trois points seront ajoutés à la cote de l'examen oral, à condition que la cote de l'examen oral soit supérieure ou égale à 10/20.

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.

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.

Certaines activités proposées lors du quadrimestre donnent droit à des points bonus (0 à 4 points chaque année, selon le nombre et le type d'activités proposées). Il s'agira de tests en ligne, de devoirs à déposer sur Moodle (synthèses, cartes mentales...). Ces points s'ajoutent à la cote de l'examen si celle-ci est supérieure ou égale à 10/20. La cote maximale de l'examen sera plafonnée en fonction du nombre de points bonus proposés. Ces points bonus ne sont pas récupérables lors des sessions d'examen (la cote est reportée en seconde session). La note de ces activités contiendra la « participation correcte » à l'activité et des points supplémentaires pour la qualité de la réalisation.

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

### Référence au REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).

## Bachelier en automobile

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS	Tél :	Fax :	Mail :
<b>HELHa Campus Mons</b> 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'activité d'apprentissage

Laboratoire des moteurs 3			
Code	8_TEAU2B08AUTB	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3.5 C	Volume horaire	48 h
Coordonnées du <b>Titulaire</b> de l'activité et des intervenants	<b>Arnaud BOTTE</b> (arnaud.botte@helha.be) Vincent VILLANI (vincent.villani@helha.be)		
Coefficient de pondération	35		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

### 2. Présentation

#### Introduction

Le laboratoire des moteurs vise à mettre en œuvre la théorie vue dans les différents cours spécifiquement automobiles ("théorie des moteurs", "transmissions", "technologie de l'automobile" et "technologie des moteurs") au travers de manipulations de matériels didactiques (organes moteurs, non moteurs ou véhicules), de l'outillage propre au secteur automobile ainsi que d'instruments métrologiques ou de contrôle.

Les manipulations sont de deux types:

1. Type "**laboratoire**" :
  - l'étudiant effectue des mesures, en analyse les résultats et conclut par une justification en lien avec la théorie.
2. Type "**atelier**" :
  - l'étudiant procède à un démontage d'un sous-ensemble, à des vérifications visuelles et/ou métrologiques de celui-ci en lien avec les données du constructeur. Après mise en conformité et/ou réglage éventuel, il effectue le remontage.

Le laboratoire vise également le travail en équipe et la rédaction d'un dossier technique à l'issue de chaque séance.

#### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Un objectif également poursuivi sera le développement des attitudes sociales et humaines :

- travail en équipe
- gestion du matériel
- respect des règles de sécurité.

Le développement de l'autonomie constitue aussi un objectif important dans le sens où l'étudiant, confronté à un problème technique, devra rechercher et proposer des solutions adaptées au contexte. L'enseignant sera là pour susciter cette recherche de la solution en évitant au maximum d'en imposer une.

### 3. Description des activités d'apprentissage

#### Contenu

Le laboratoire est organisé en six manipulations :

1. Etude et contrôles d'un système de freinage ET relevé de l'épure de Jeantaud d'un véhicule.
2. Etude, métrologie, démontage et remontage de systèmes de suralimentation et de recyclage des gaz d'échappement. Calage de la distribution et dépose/repose de la culasse d'un moteur essence.
3. Etude, démontage et remontage de boîtes de vitesses automatiques (Mitsubishi et AW).
4. Préparation d'un véhicule en vue de son passage au contrôle technique et mise en situation.
5. Utilisation d'appareils de contrôle technique automobile dans un Centre de Technologie Avancée : banc de géométrie, banc de suspension et banc de freinage.
6. Entretien et maintenance d'un véhicule particulier. Mise en situation.

### **Concepts-clés :**

contrôles métrologiques, dépose-repose, boîte de vitesses automatique, banc de géométrie, banc de suspension/freinage, système de freinage, éléments de suspension/amortissement, embrayage mécanique à disque, contrôle visuel, convertisseur de couple

### **Démarches d'apprentissage**

Répartis par groupe de trois ou quatre, les étudiants doivent réaliser diverses opérations (démontage/remontage, dépose, mesures, contrôles visuels,...) sur du matériel didactique (moteur, véhicule ou banc) en s'aidant de la documentation fournie dans des notes de laboratoire ainsi que des documents constructeur.

Au terme de la séance, un rapport sera rédigé par le groupe suivant les consignes formulées dans la fiche de l'essai.

Une interrogation peut être réalisée en début (connaissance théorique des pré-requis), en cours ou en fin de manipulation.

L'étudiant doit répondre à un questionnaire de pré-requis dans son cahier de préparation. Celui-ci sera contrôlé en début de séance et l'étudiant interrogé sur la connaissance du pré-requis. Un simple "recopiage" ne constitue pas une préparation valable.

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

Une liste de questions exhaustive par manipulation est fournie dans chaque fiche d'essai en vue de préparer l'examen oral individuel de janvier. L'étudiant peut ainsi s'impliquer activement dans la séance de laboratoire eu égard aux attentes des enseignants lors de l'évaluation finale.

Le cahier de préparation imposé incite l'étudiant à préparer la séance de laboratoire.

### **Ouvrages de référence**

La documentation des constructeurs est mise à disposition.

"Technologie des véhicules à moteur", éditions Europa-Lehrmittel.

"Mémento de technologie automobile", éditions Bosch.

Les différents syllabi des cours théoriques de bloc 1 et de bloc 2.

### **Supports**

La fiche d'essai de chaque manipulation avec documentation annexée est disponible sur la plateforme ConnectED.

Les étudiants manipulent du matériel didactique dédié à chaque manipulation.

Les instruments de métrologie et l'outillage spécifique sont mis à disposition.

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

L'évaluation se fera sur base :

1. Du **cahier de préparation**, de la **participation** active de l'étudiant durant la séance et éventuellement d'un **contrôle** avant ou après celle-ci (20%)
2. Des **six rapports** de laboratoire à raison de 20%
  - Nota : Ces deux premiers points constituent "l'évaluation continue"
3. D'un **examen oral** individuel en fin de quadrimestre portant sur la réalisation d'une opération pratique réalisée lors d'une des séances de laboratoire (tirage au sort de la question par l'étudiant) à raison de 60%. L'étudiant sera évalué sur sa capacité à réaliser effectivement l'opération demandée, sur la qualité de celle-ci et sur la justification d'un ou plusieurs éléments liés à l'opération effectuée (principe de fonctionnement, analyse, conclusion, ...).
  - **Nota** : Si la note de l'examen oral est strictement inférieure à 7/20, il ne sera pas tenu compte de l'évaluation continue. Dans ce cas, la note individuelle de l'AA sera celle de l'examen oral.

PS: L'étudiant est susceptible d'être enregistré de manière audio et/ou vidéo à des fins de justification lors de contestation de la part de l'étudiant lors de l'examen oral de janvier.

## **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc + Int + Rap	40				
Période d'évaluation	Exp + Exo	60			Exp + Exo	100

Evc = Évaluation continue, Int = Interrogation(s), Rap = Rapport(s), Exp = Examen pratique, Exo = Examen oral

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 35

## **Dispositions complémentaires**

### **La préparation aux séances de laboratoire :**

- l'étudiant prépare la séance en répondant aux questions de pré-requis dans le cahier de préparation. Celui-ci est vérifié par l'enseignant qui, en outre, pourra contrôler la connaissance du pré-requis par une interrogation orale de l'étudiant.

### **L'examen de fin de quadrimestre :**

L'étudiant, après avoir tiré une question au hasard, préparera par écrit son examen ; il effectuera ensuite l'opération pratique visée par la question pour finalement être interrogé par l'enseignant.

### **Les absences :**

- L'étudiant absent à plus de deux manipulations, justifiées ou non, sera noté 100% sur l'examen oral de janvier (la note d'évaluation continue est donc annulée).
- Une absence non justifiée sera sanctionnée par un "zéro" à la séance de laboratoire (évaluation continue).
- Si l'étudiant justifie valablement l'absence à une manipulation, l'évaluation continue ne portera que sur les autres séances.

### **Seconde session :**

- L'évaluation porte à 100% sur le point 3 du "principe d'évaluation" (voir plus haut). L'évaluation continue est donc annulée.

### Référence au REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).

## Bachelier en automobile

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS	Tél :	Fax :	Mail :
<b>HELHa Campus Mons</b> 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'activité d'apprentissage

Technologies automobiles 2			
Code	8_TEAU2B08AUTC	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	<b>Arnaud BOTTE</b> (arnaud.botte@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

### 2. Présentation

#### Introduction

Le cours de technologie automobile consiste en une présentation générale des différents éléments technologiques présents sur un véhicule automobile hors organes moteurs et carrosserie. Le fil conducteur reliant l'ensemble de ces éléments est la sécurité automobile et la tenue de route de celui-ci. L'objectif du cours est de montrer que la voiture d'aujourd'hui est constituée d'un ensemble d'éléments visant à donner une cohérence globale au véhicule. En particulier, le cours vise à analyser et à argumenter les choix technologiques des constructeurs, il s'agit de donner aux étudiants un regard de technicien supérieur sur l'automobile.

#### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de l'activité d'apprentissage, vous serez capable de :

- décrire l'ensemble roue-pneumatique, d'en désigner la nomenclature complète et d'exposer la problématique de l'équilibrage statique et dynamique.
- décrire et expliquer le fonctionnement du circuit hydraulique de freinage
- décrire et expliquer le fonctionnement du maître-cylindre tandem
- décrire et expliquer le fonctionnement du Master-Vac
- décrire et expliquer le fonctionnement des différents systèmes de freinage (disque, tambour,...)
- définir la direction et d'expliquer le fonctionnement des différents systèmes directionnels ainsi que des assistances de celles-ci : crémaillère, boîtiers de direction, assistance hydraulique, électrique...
- définir l'épure de Jeantaud et d'expliquer pratiquement son influence
- définir les angles de la géométrie
- d'expliquer l'influence des angles de la géométrie sur le comportement routier du véhicule

### 3. Description des activités d'apprentissage

#### Contenu

Le cours est divisé en quatre chapitres relatifs aux points suivants :

- Les roues et pneumatiques
- Le freinage - partie technologique
- La direction
- La géométrie

## Démarches d'apprentissage

Cours magistral.

Les leçons sont illustrées de présentations multimédia.

## Dispositifs d'aide à la réussite

Questionnaire exhaustif commenté en fin de quadrimestre.

## Ouvrages de référence

Documents techniques des constructeurs (Cahiers autodidactiques VAG, Peugeot,...).

Technologie des véhicules à moteur, éditions Europa-Lehrmittel

Mémento de technologie automobile, éditions Bosch

Les cahiers de l'automobile, tome 3, éditions ETAI

Technologie de l'automobile, G. Maillard, éditions Casteilla

Transmission et freinage, tome3, S. Picard, éditions Delta press

L'automobile - calcul des organes, M. Boisseaux, éditions du palmier

Technologie fonctionnelle de l'automobile, tome 2, H. Mèmeteau, éditions Dunod

## Supports

Les étudiants disposent d'un syllabus.

Ces ressources sont disponibles sur la plateforme ConnectED ainsi que les présentations multimédia.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

L'étudiant tire une question au hasard et la prépare par écrit. Il est ensuite interrogé oralement.

Il peut refuser la question et tirer une autre question ; dans ce cas, la note de l'examen ne pourra excéder 10/20.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exo	100			Exe	100

Exo = Examen oral, Exe = Examen écrit

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

### Dispositions complémentaires

En seconde session, l'examen sera écrit ; le questionnaire comporte 4 questions. Celles-ci sont reprises dans la liste déposée sur ConnectEd.

Ces questions peuvent être de différents ordres :

- des définitions
- des démonstrations
- des descriptions technologiques d'organes
- des explications de fonctionnement de systèmes

Référence au REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).

## Bachelier en automobile

<b>HELHa Campus Mons</b> 159 Chaussée de Binche 7000 MONS		
Tél :	Fax :	Mail :
<b>HELHa Campus Mons</b> 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'activité d'apprentissage

Thermodynamique 2			
Code	8_TEAU2B08AUTD	Caractère	Obligatoire
Bloc	2B	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2.5 C	Volume horaire	24 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Delphine LUPANT (delphine.lupant@helha.be)		
Coefficient de pondération	25		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

### 2. Présentation

#### Introduction

Le cours de thermodynamique vise à acquérir les notions de base qui permettent d'appliquer les principes de la thermodynamique au fonctionnement des dispositifs liés à l'automobile mettant en œuvre des échanges d'énergie en particulier dans le système de climatisation, les systèmes de refroidissement, le turbo-compresseur.

#### Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de l'activité d'apprentissage, l'étudiant doit être capable de

- Appliquer les deux principes de la thermodynamique à des cycles récepteurs et moteurs et de calculer les rendements de ces cycles
- Déterminer l'état des systèmes liquide-vapeur à partir de diagrammes thermodynamiques pour l'eau et les fluides frigorigènes
- Représenter le cycle frigorifique dans le diagramme de Mollier
- Décrire un système de climatisation, en citant les différents composants et leur fonction
- Evaluer les échanges de chaleurs par conduction, convection et rayonnement
- Dimensionner en puissance les compresseurs et les turbines

### 3. Description des activités d'apprentissage

#### Contenu

1. Les deux principes de la thermodynamique, applications aux cycles moteurs, récepteurs, machines frigorifiques et aux systèmes de climatisation
2. Changement de phases des corps purs, mélanges liquide-vapeur (eau, fluides frigorigènes), cycle frigorifique
3. Etude des différents composants d'un système de climatisation
4. Les mécanismes de transfert de la chaleur
5. Etude des compresseurs et des turbines

#### Démarches d'apprentissage

Cours illustré de nombreux exemples d'application et d'exercices

#### Dispositifs d'aide à la réussite

Lors d'une des dernières séances de cours, un examen d'exercices est organisé, examen dispensatoire c'est-à-dire que si la note est égale ou supérieure à 10/20, l'étudiant est dispensé de l'examen de janvier.

### **Ouvrages de référence**

Aucun

### **Supports**

Documents disponibles sur la plateforme ConnextEd, distribution de documents illustratifs et diagrammes.

## **4. Modalités d'évaluation**

### **Principe**

L'évaluation de cette activité d'apprentissage consiste, pour les étudiants non dispensés, à un examen écrit portant sur la théorie et les exercices.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation	Exe	100			Exe	100

Exe = Examen écrit

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 25

### **Dispositions complémentaires**

Pour rappel : lors d'une des dernières séances de cours est organisé un examen écrit d'exercices, dispensatoire. Si l'étudiant a obtenu une note égale ou supérieure à 10, il est dispensé de l'examen de la session de janvier.

Référence au REE

Toute modification éventuelle en cours d'année ne peut se faire qu'exceptionnellement et en accord avec le Directeur de Catégorie ou son délégué et notifiée par écrit aux étudiants (article 10 du Règlement des études).