

Programme



FEDERATION DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE CATHOLIQUE

Rue Guimard 1 – 1040 Bruxelles

Mécanique polyvalente

2^e degré Professionnel

Humanités professionnelles et techniques

La FESeC remercie les membres du groupe à tâche qui ont travaillé à l'élaboration du présent programme.

Elle remercie également les nombreux enseignants qui l'ont enrichi de leur expérience et de leur regard constructif.

Elle remercie enfin les personnes qui ont effectué une relecture attentive.

Photo réalisée par J.C. ADAM de l'Institut d'enseignement secondaire Saint-Luc à Liège

Table des matières

Présentation générale	5
Grille-horaire	7
Approche pédagogique	9
Dessin technique	13
Travaux pratiques : Ajustage - Montage	17
Travaux pratiques : Garage	21
Technologie de l'automobile	25
Travaux pratiques : Soudage	29
Technologie du soudage	33
Travaux pratiques : Usinage	37
Technologie de l'usinage	41

1. Présentation générale

Cette option du second degré professionnel « Mécanique polyvalente » a pour but principal de préparer les élèves à un troisième degré de qualification tel que défini par la CCPQ : «Mécanicien garagiste, Carrossier, Mécanicien d'entretien, Métallier soudeur, Conducteur de poids lourds, ... » .

Bien que le second degré de qualification professionnelle soit une préparation directe aux troisièmes degrés précités, tous les élèves qui fréquentent l'option ne continueront pas nécessairement dans ces voies. Certains seront peut-être réorientés vers d'autres options.

Le programme de ce second degré ne vise donc pas directement la maîtrise des compétences « CM » des profils de formation, il y prépare.

Nous avons cependant retenu, comme compétences à maîtriser en fin de quatrième, les compétences de base des différents métiers. Elles devront continuer à être exercées au cours du troisième degré.

2. Grille-horaire

	Périodes.	3ème	4ème
Dessin technique :		2 ou 4	2 ou 4
Travaux pratiques :			
▪ Ajustage – montage :	2		
▪ Garage	0 ou 4 ou 8		
▪ Soudage	0 ou 4 ou 8		
▪ Usinage	0 ou 4 ou 8	14	14
Technologie (deux modules au minimum sont obligatoires) :			
▪ Garage	0 ou 2		
▪ Soudage	0 ou 2		
▪ Usinage	0 ou 2	4 ou 6	4 ou 6
Total :		20 ou 22	20 ou 22

3. Approche pédagogique

Ce programme, comme tous les programmes actuels, précise des orientations méthodologiques, des contenus et des situations d'apprentissage qui doivent permettre aux élèves d'atteindre les compétences fondamentales fixées dans les programmes du troisième degré professionnel à caractère industriel.

En quoi est-il neuf ?

- Il colle davantage à la réalité des métiers puisque les compétences à atteindre (essentiellement au troisième degré) ont été définies en Commission Communautaire des Professions et des Qualifications avec les représentants des différentes professions.
- Il propose de travailler dans une logique d'apprentissage (élève - acteur) plutôt que selon une logique d'enseignement (professeur - diffuseur de savoirs) : c'est l'élève qui, avec l'aide du professeur, doit construire son propre savoir. L'essentiel de la démarche doit donc partir de situations d'apprentissage concrètes qui ont du sens pour l'élève et qui doivent l'amener à se poser des questions.

Cela n'empêche pas d'avoir quelquefois recours à une démarche plus frontale - pour préciser ou définir certaines notions, pour expliquer certaines théories, pour opérer une synthèse ... - mais toujours en lien étroit avec les travaux pratiques qui sont au point de départ de l'apprentissage. On ne peut admettre un cours théorique déconnecté de la pratique ; il faut partir de **situations d'apprentissage** telles que celles proposées ci-dessous, à titre d'exemple.

- Maîtriser une compétence, c'est maîtriser à la fois des savoirs, savoir-faire et savoir-être dans une situation donnée. C'est une démarche globale où la somme des maîtrises partielles ne garantit pas nécessairement la maîtrise du tout. Pour l'évaluation finale, en fin de degré, l'élève doit donc être placé devant une situation lui permettant de faire la preuve qu'il maîtrise cette compétence globale. C'est dans cette perspective que nous proposons également ci-dessous une **situation d'intégration**, c'est à dire l'équivalent de ce qu'on peut attendre d'un élève lors d'une épreuve de qualification.

Situations d'apprentissage

Une situation d'apprentissage doit tenir compte :

- des pré-requis, des compétences déjà exercées ou acquises, du moment où l'on se situe dans le cycle, du niveau de l'élève
- et des nouvelles compétences que l'on souhaite exercer ou maîtriser.

Une situation d'apprentissage doit rester limitée. Il s'agit bien d'arriver à un objectif défini. Il faut donc éviter de se disperser afin de faciliter la maîtrise d'une ou de plusieurs compétences et de faciliter l'évaluation.

Exemples.

Suite à un dysfonctionnement d'une batterie d'accumulateurs sur un véhicule automobile...

Supposons que l'élève ait acquis des notions telles que :

- notion de circuit électrique (technologie),
- effets du courant électrique (technologie),
- etc.

l'élève pourra exercer ou maîtriser des nouvelles compétences telles que :

- déposer et reposer un accumulateur (travaux pratiques),
- effectuer le contrôle et la mise en charge (technologie et travaux pratiques),
- respecter les règles de sécurité particulières (travaux pratiques).

Afin de vérifier la conformité d'une pièce soudée à l'arc avec électrode enrobée ...

Supposons que l'élève ait déjà maîtrisé ou exercé des compétences telles que :

- lire un plan élémentaire (dessin et travaux pratiques),
- interpréter les éléments du cartouche (dessin et travaux pratiques),
- reconnaître les principaux défauts d'une soudure (technologie),
- etc.

l'élève pourra exercer ou maîtriser des nouvelles compétences telles que :

- évaluer la qualité apparente de la pièce soudée (technologie et travaux pratiques),
- vérifier l'adéquation entre les dimensions du plan et celles de la pièce (dessin et travaux pratiques),
- réagir en conséquence (travaux pratiques).

Situation d'intégration :

Une situation d'intégration est beaucoup plus complexe, elle fait appel à de nombreuses compétences des différentes disciplines, elle correspond à des moments de synthèse générale ou partielle comme des examens, des interrogations générales, la qualification. Elle permet d'évaluer l'élève, dans son ensemble, par l'équipe professorale.

Exemple.

L'élève, placé en situation proche de la réalité, réalisera en toute autonomie une pièce tournée en acier comportant un épaulement et une rainure de cale.

Cela signifie que l'élève devra :

- lire et interpréter les indications du plan (dessin et travaux pratiques),
- vérifier et monter l'outillage adéquat (technologie et travaux pratiques),
- assurer la fixation de la pièce (travaux pratiques),
- exécuter le tournage (travaux pratiques),
- exécuter le fraisage (travaux pratiques),
- utiliser les appareils de mesure et de contrôle (technologie et travaux pratiques),
- etc.

Indications méthodologiques

Les anciens programmes listaient des activités et des contenus de matière plus ou moins précisés selon les cas et présentés dans un ordre considéré, parfois à tort, comme étant chronologique et comme étant la marche à suivre pour la mise en œuvre; on commençait un cours par tel contenu puis on continuait selon une progression qui se voulait logique et didactique pour la discipline enseignée sans toujours tenir compte de la progression du travail en atelier et dans les autres cours constitutifs de l'option groupée. On savait ainsi avec précision ce que les élèves devaient connaître et l'ordre dans lequel on allait présenter la matière.

Il n'en va plus nécessairement de même avec les présents programmes.

« Par quoi commencer ? », « Qu'est-ce que l'élève doit absolument connaître ? » sont des questions auxquelles les programmes actuels n'apportent pas toujours une réponse précise. Ils accordent en effet la priorité aux compétences à maîtriser ou à exercer par les élèves et mettent les savoirs au service de ces compétences. Les contenus ne disparaissent pas mais ils vont devoir s'articuler autrement. L'organisation des cours théoriques et leur déroulement au fil de l'année scolaire vont désormais dépendre de l'ordre dans lequel on va décider de travailler les compétences avec les élèves. Et cet ordre va lui-même dépendre du choix des activités et des situations - problèmes proposées en fonction du contexte, de l'actualité, des réalités industrielles locales et régionales, des élèves, de leurs motivations et de leurs centres d'intérêt et, bien sûr, de la sensibilité personnelle de chaque professeur.

Cette démarche, difficile, demande un constant travail de réflexion et de préparation, **en équipe**, pour définir les séquences d'apprentissage.

Dans cette perspective, les contenus - les notions à connaître, les lois à appliquer, ...- ne disparaissent pas mais trouvent leur place et leur sens, en fonction des compétences que l'on choisit de travailler à un moment donné. Toutes les compétences CM sont bien sûr à travailler mais le moment de les aborder reste un choix d'équipe.

Signification des sigles.

Signification du degré d'importance :

« CM » compétence qui doit être maîtrisée en fin de degré,

« CE » compétence qui doit être exercée durant la formation au second degré mais qui ne sera maîtrisée qu'ultérieurement.

Dessin technique (2 p. ou 4 p. / 2 p. ou 4 p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- lire un plan élémentaire,
- décoder les indications figurant au plan,
- utiliser le vocabulaire technique adéquat ,
- dessiner, aux instruments, un plan de pièce simple,
- dessiner, à main levée, un croquis dans le contexte des travaux réalisés à l'atelier,
- utiliser une documentation relative au dessin technique.

Et, selon le volume horaire accordé au dessin technique (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *réaliser des coupes de pièces unitaires,*
- *lire un plan d'ensemble élémentaire,*
- *lire et décoder les tolérances dimensionnelles et les conventions d'état de surface,*
- *lire et représenter des plans simples d'assemblages soudés.*

Indications méthodologiques

Les dessins auront un lien direct avec les travaux pratiques et / ou des situations réelles :

- les travaux seront réalisés au crayon et choisis judicieusement en fonction de l'intérêt des élèves,
- une attention particulière sera apportée à la réalisation de croquis à main levée,
- la documentation de la salle de dessin sera abondante : catalogues, pièces, aide-mémoire, référentiels de normes, ...
- l'étude des tracés géométriques se fera en fonction des besoins,
- les travaux de dessin feront référence aux moyens de production et de contrôle, aux matières utilisées et aux normes en vigueur.

Les premiers exercices effectués viseront à développer la vision spatiale des élèves. A cet effet, l'utilisation d'outils informatiques est vivement conseillée.

En quatrième, les applications comprendront des représentations d'assemblages simples.

L'élève sera informé de l'existence d'éléments standardisés divers, pourra les reconnaître sur plan et en retrouver les caractéristiques dans une documentation.

Les exercices d'écriture normalisée ou de représentation des différents types de traits ne peuvent faire l'objet d'exercices occupationnels.

SAVOIRS et COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Lire et décoder un plan préétabli (plan d'atelier et pièce à l'appui).</p> <p>Identifier, tout document à l'appui, chacune des particularités d'un plan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ disposition, cartouche, ▪ traits, formes particulières, ▪ arrondis, chanfreins, ▪ ... <p>Utiliser le vocabulaire technique adéquat. CM</p>	<p>Lecture de plan.</p> <p>Normes.</p> <p>Vocabulaire technique.</p> <p>Utilisation d'un aide-mémoire et d'une documentation.</p>
<p>Dessiner les vues de volumes élémentaires d'après modèles et / ou perspectives (normalisation européenne) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ aux instruments, ▪ à main levée. <p>Représenter, toute documentation à l'appui, un filet normalisé intérieur et extérieur. CM</p>	<p>Utilisation du matériel.</p> <p>Vision spatiale.</p> <p>Projection orthogonale.</p> <p>Présentation – Cartouche – Nomenclature.</p> <p>Traits normalisés.</p>
<p>Tracer des perpendiculaires, parallèles, angles particuliers, ..</p> <p>Effectuer le développement de volumes simples. CM</p>	<p>Tracés géométriques.</p> <p>Développements.</p>
<p><i>Appliquer les règles relatives aux coupes de pièces unitaires.</i></p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p><i>Coupes.</i></p> <p><i>Représentation : hachures, traits d'axe, plans de coupe, ...</i></p>
<p>Appliquer les règles de la cotation en tenant compte de la réalisation pratique. CM</p> <p><i>Lire et décoder les tolérances dimensionnelles positionnées sur des pièces simples.</i></p> <p><i>Lire et décoder les conventions d'état de surface (grandeur de rugosité uniquement).</i> CM</p>	<p>Cotation :</p> <p>représentation,</p> <p><i>tolérances dimensionnelles,</i></p> <p><i>état de surface,</i></p> <p>...</p>
<p><i>Lire un plan d'ensemble élémentaire.</i></p> <p>Reconnaître, toute documentation à l'appui, les éléments standardisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ rondelles, goupilles, clavettes,... ▪ organes de liaison, d'assemblage, de guidage, de graissage, d'étanchéité, ... CM <p><i>Lire et représenter des plans simples d'assemblages soudés.</i> CM</p>	<p><i>Ensembles.</i></p> <p><i>Pièces détachées.</i></p> <p><i>Symboles.</i></p> <p><i>Utilisation de catalogues.</i></p>

Travaux pratiques : AJUSTAGE – MONTAGE (2p. / 2p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- réaliser conformément aux indications données, les travaux et opérations nécessitant l'utilisation de l'outillage à main,
- utiliser les machines de coupage, pliage, sciage, perçage, ... et préparer les pièces pour assemblage,
- maîtriser le travail de la tôle à travers la fabrication de petits ensembles,
- appliquer les règles d'hygiène et de sécurité pour le bien des personnes et de l'environnement.

Note méthodologique :

L'ensemble de ces compétences ne pourra s'acquérir qu'à partir de la réalisation, de la modification ou de la réparation de petits ensembles et surtout pas isolément.

SAVOIRS et COMPETENCES A DEVELOPPER.	CONTENUS
<p>Débiter la matière.</p> <p>Préparer et ébavurer les pièces.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Préparation du travail.</p> <p>Utilisation des outils de coupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ scie circulaire à lame, ▪ scie alternative, ▪ scie à ruban.
<p>Réaliser des opérations courantes avec les outillages à main :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tracer, ▪ pointer, ▪ scier, ▪ forer, ▪ tarauder, ▪ fileter à la filière, ▪ visser, ... <p>Choisir l'outil adéquat.</p> <p>Utiliser la lime dans les travaux de finition (chanfreins, bris d'arêtes, assemblages, ...)</p> <p>Choisir et utiliser l'outillage de montage et de démontage (tournevis, clés, douilles, pinces, ...)</p> <p>Utiliser les accessoires d'assemblage courants (vis, écrous, goupilles, clavettes, rivets à froid, ...)</p> <p>Assurer le montage et l'assemblage mécanique de petits ensembles.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Utilisation des outillages à main.</p> <p>Montage et assemblage.</p>
<p>Tracer des constructions géométriques simples.</p> <p>Tracer des formes développées en vue du pliage.</p> <p>Utiliser correctement les instruments de traçage (trusquin, pointe à tracer, équerre, compas, règle, ...)</p> <p>Utiliser avec minutie les outillages de découpe manuel et mécanique (cisailles à main et mécanique).</p> <p>Réaliser des opérations de pliage, de cintrage et contrôler la conformité.</p> <p>Réaliser des opérations de forage.</p> <p>Réaliser de petits ensembles en tôle à partir de modèles ou plans.</p> <p>Utiliser le soudage par points pour l'assemblage de constructions en tôle et assurer la préparation correcte des surfaces.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Travail de la tôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ traçage, ▪ découpage, ▪ forage, ▪ pliage, ▪ cintrage. <p>Soudage par résistances par points.</p>
<p>Respecter les consignes relatives à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ collective, 	<p>Sécurité.</p> <p>Soin.</p>

SAVOIRS et COMPETENCES A DEVELOPPER.	CONTENUS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ individuelle. <p>Respecter et entretenir le matériel avant, pendant et après le travail.</p> <p>Nettoyer son poste de travail.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	

Travaux pratiques : GARAGE (0 ou 4 ou 8p. / 0 ou 4 ou 8p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- utiliser le vocabulaire technique adéquat,
- assurer l'entretien « station service »,
- démonter / monter / remplacer des accessoires, pneus, accumulateurs, ...
- utiliser correctement les outils spécifiques de la profession ,
- utiliser judicieusement les appareils de contrôle et de vérification ,
- différencier les matériaux utilisés ,
- respecter les règles d'hygiène, de soin, de sécurité et d'environnement pour le bien des personnes et du matériel .

Et, selon le volume horaire accordé aux travaux pratiques garage (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *maîtriser les méthodes de travail en relation avec les techniques d'entretien ,*
- *vérifier un véhicule avant l'inspection technique automobile,*
- *intervenir sur les circuits électriques simples d'éclairage et de signalisation.*
- *intervenir de façon rationnelle sur des composants de base non moteurs .*

Remarque : les exercices de nettoyage du véhicule ne peuvent faire l'objet d'exercices occupationnels.

En caractères italiques, selon le volume horaire accordé au cours de travaux pratiques garage.

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
Identifier les outils . Choisir et vérifier l'état de l'outil adéquat . Nettoyer et ranger les outils . <p style="text-align: right;">CM</p>	Les outils.
<i>Utiliser correctement les appareils de mesure et de contrôle (manomètre, lampe témoin, multimètre en voltmètre et en ohmmètre, pèse – acide, densimètre pour antigel, clé dynamométrique, ...) .</i> <p style="text-align: right;">CM</p>	<i>Les appareils de contrôle.</i>
Garder les outils et outillages en ordre pendant le travail. Ranger outils et outillages après le travail. Maintenir la propreté du poste de travail et du véhicule. Identifier les risques liés à l'utilisation de l'appareillage. Trier et stocker les déchets. Appliquer les mesures de sécurité individuelles et collectives. <p style="text-align: right;">CM</p>	Ordre. Propreté. Comportement. Sécurité. Gestion des déchets.
Choisir le matériel de nettoyage . Laver le véhicule extérieurement . Nettoyer l'intérieur du véhicule . Lustrer la carrosserie . Utiliser un nettoyeur haute pression . <p style="text-align: right;">CE</p>	Nettoyage d'un véhicule.
Placer un véhicule sur cric, sur chandelles . Utiliser un pont élévateur . <p style="text-align: right;">CM</p>	Sécurité particulière.
Lire et respecter une fiche de travail. Déposer / reposer une roue . Remplacer un pneu . Réparer un pneu sans chambre à air . Réparer une chambre à air . Corriger la pression d'un pneu . Equilibrer une roue . Déposer et reposer un accumulateur . Effectuer la mise en charge d'une batterie . Choisir le type d'huile adéquat à l'aide d'un tableau.	Entretien « station service » : <ul style="list-style-type: none"> ▪ pneus, roues, ▪ accumulateurs, ▪ vidange et niveaux divers, ▪ filtres, ▪ ...

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Vérifier les niveaux et faire les divers appoints.</p> <p>Vérifier la tension des courroies.</p> <p>Respecter le choix du carburant adéquat.</p> <p>Remplacer le filtre à air.</p> <p>Vidanger un moteur .</p> <p>Remplacer le filtre à huile .</p> <p><i>Remplacer le filtre à carburant .</i></p> <p><i>Remplacer une courroie auxiliaire (alternateur, pompe).</i></p> <p><i>Vidanger la boîte de vitesses .</i></p> <p><i>Régler les phares selon les prescriptions.</i></p>	<p>CM</p> <p>CM</p>
<p><i>Contrôler un véhicule en vue de son passage à l'inspection automobile.</i></p>	<p>CM</p> <p><i>Effectuer les contrôles nécessaires :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ feux, phares, ▪ freins, ▪ échappement, ▪ fixation des organes, ▪ transmission, ▪ articulations, ▪ pneus, ▪ etc.
<p><i>Lire et respecter une procédure opératoire.</i></p> <p><i>Entretien, réparer ou remplacer les différents éléments.</i></p> <p><i>Utiliser des documents techniques .</i></p> <p><i>Choisir l'organe à échanger dans le stock.</i></p> <p><i>Assurer le geste professionnel.</i></p>	<p>CM</p> <p><i>Démontage, réparation ou remplacement, remontage, réglage par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ du circuit de refroidissement , ▪ du circuit de freinage , ▪ de la ligne d'échappement , ▪ d'un arbre de transmission , ▪ du démarreur, ▪ de l'alternateur, ▪ etc.
<p><i>Régler, ajuster la pose d'un élément de carrosserie.</i></p>	<p>CE</p> <p><i>Eléments de carrosserie.</i></p>

Technologie de l'automobile (0 ou 2p. / 0 ou 2p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- identifier l'outillage correspondant à un travail déterminé ,
- utiliser le vocabulaire technique adéquat ,
- lire et interpréter les spécifications techniques des accessoires : pneus, accumulateurs,
- hydrocarbures, produits divers, ...
- différencier les matériaux utilisés ,
- choisir les différents produits à utiliser,
- lire et interpréter les notices des produits à utiliser,
- expliquer l'utilité de composants élémentaires,
- expliquer les règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement pour le bien des personnes
- et du matériel.

Et, selon le volume horaire accordé à la technologie de l'automobile (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *choisir, dans une documentation technique les pièces à remplacer ou à installer ,*
- *expliquer le principe de fonctionnement de certains organes non moteurs ,*
- *reconnaître et expliquer l'utilité des principaux composants d'un circuit électrique,*
- *expliquer les différents procédés qui seront mis en œuvre lors d'une réparation.*

SAVOIRS et COMPETENCES A DEVELOPPER.	CONTENUS.
Identifier les principaux éléments d'un véhicule automobile. CM	Véhicule automobile.
Choisir le matériel adéquat . Lire et interpréter une notice . Justifier l'emploi d'un produit de nettoyage en fonction des matériaux. CM	Nettoyage d'un véhicule.
Distinguer les composants essentiels d'un circuit électrique (générateur, récepteur, ligne, appareil de commande, appareil de sécurité). Distinguer circuit ouvert et circuit fermé. Utiliser une lampe témoin. Montrer, par des exemples, les effets du courant électrique. Distinguer conducteur et isolant. Vérifier la continuité d'un fusible. Justifier l'emploi d'un fusible. Lire et interpréter l'inscription signalétique d'une ampoule, d'un fusible, ... Rechercher l'élément équivalent à remplacer. CM	Entretien « Station service » Dans sa composante électrique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ ampoules, ▪ batteries d'accumulateurs, ▪ fusibles, ▪ etc.
Lire et interpréter les caractéristiques d'éléments automobiles. Expliquer l'utilité de ces différents éléments . Lire et interpréter une fiche de travail. Rechercher l'élément équivalent à remplacer. Appliquer les notions de vitesse, espace, temps et utiliser les unités. Distinguer vitesse linéaire et vitesse de rotation. CM	Entretien « station service » dans sa composante mécanique : <ul style="list-style-type: none"> ▪ pneus , ▪ filtres à air, à huile, à carburant , ▪ huile , ▪ antigel , ▪ carburant , ▪ courroies, etc.
Identifier les dangers liés à l'utilisation des outils et outillages. Préciser les règles de sécurité obligatoires. CM	Sécurité.

Et selon, le volume horaire accordé au cours de technologie de l'automobile :

<p><i>Expliquer le principe élémentaire de fonctionnement.</i></p>	<p>CE</p>	<p>Moteur quatre temps. Moteur deux temps</p>
<p><i>Lire et interpréter les caractéristiques d'éléments automobiles.</i> <i>Expliquer l'utilité de ces différents éléments .</i> <i>Lire et interpréter une fiche de travail.</i> <i>Rechercher l'élément équivalent à remplacer.</i> <i>Caractériser, schématiser une force.</i> <i>Représenter un système de force et sa résultante.</i> <i>Distinguer moment de forces et couple de forces.</i> <i>Justifier le serrage au couple.</i></p>	<p>CM</p>	<p><i>Grand entretien, remplacement et réparation.</i> <i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ - roues ▪ circuit de refroidissement , ▪ circuit de freinage , ▪ ligne d'échappement , ▪ arbre de transmission , <p>etc.</p>
<p>Utiliser un ohmmètre pour vérifier un fusible, une ampoule, la continuité d'un circuit. Utiliser un voltmètre pour vérifier la mise sous ou hors tension d'un circuit.</p>	<p>CM</p>	<p>Résistance électrique Tension</p>
<p><i>Reconnaître les principaux symboles électriques concernant les circuits d'éclairage et de signalisation .</i> <i>Lire et interpréter des schémas élémentaires.</i> <i>Etablir des schémas de circuits électriques élémentaires.</i> <i>Etablir la liste du matériel présent sur le schéma, toute documentation à l'appui.</i></p>	<p>CM</p>	<p><i>Schéma électricité :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ montage simple, ▪ montage avec relais, <p><i>appliqués à l'automobile.</i> <i>Utilisation de catalogues.</i></p>

Travaux pratiques : : SOUDAGE (0 ou 4 ou 8p. / 0 ou 4 ou 8p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- lire et appliquer une méthode de soudage,
- utiliser le vocabulaire technique adéquat,
- utiliser un poste de soudage oxyacétylénique,
- utiliser un poste de soudage à l'arc avec électrodes enrobées,
- appliquer les règles d'hygiène et de sécurité pour le bien des personnes et du matériel .

Et selon le volume horaire accordé au travaux pratiques de soudage (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *réaliser la préparation des matières intervenant dans la réalisation d'un*
- *ensemble simple ou plus élaboré,*
- *réaliser des assemblages par soudage oxyacétylénique,*
- *réaliser des assemblages par soudage à l'arc,*
- *utiliser un poste de soudage semi-automatique.*

En caractères italiques, selon le volume horaire accordé au cours de travaux pratiques de soudage.

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS.
<p>Lire et interpréter un plan de pièce à souder.</p> <p>Lire et interpréter une méthode de soudage.</p> <p>Utiliser le vocabulaire technique adéquat. CM</p>	Préparation du travail.
<p>Monter l'équipement adéquat.</p> <p>Régler les pressions du combustible et du comburant aux valeurs correctes.</p> <p>Adapter correctement les principaux paramètres : flamme, métal d'apport, joint, ...</p> <p>Adapter une position corporelle adéquate.</p> <p>Exécuter le soudage.</p> <p>Ebavurer, polir, meuler, ... CM</p>	<p>Bases du soudage oxyacétylénique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lignes de fusion sans et avec métal d'apport, ▪ soudage à plat, de deux tôles, bord à bord, ▪ soudage à plat en angle extérieur.
<p>Préparer et régler le poste de soudage.</p> <p>Ebavurer, polir, meuler, ...</p> <p>Adopter une position corporelle adéquate.</p> <p>Exécuter le soudage. CM</p>	<p>Bases du soudage à l'arc avec électrodes enrobées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soudage de cordons parallèles, ▪ rechargement d'une surface plane, ▪ soudage en angle intérieur positionné, ▪ soudage en angle debout à plat.
<p>Utiliser une meuleuse d'angle pour tous travaux de préparation et de nettoyage d'assemblages soudés. CM</p>	Meulage.
<p><i>Réaliser une brasure.</i> CM</p>	<i>Brasage.</i>
<p><i>Souder au chalumeau :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>sans métal d'apport,</i> ▪ <i>avec métal d'apport.</i> CM	<p><i>Soudage au chalumeau.</i></p> <p><i>Réalisation d'assemblages par soudage oxyacétylénique comportant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>soudage en vertical montant de deux tôles bord à bord,</i> ▪ <i>soudage en corniche de deux tôles bord à bord,</i> <p><i>soudage de tubes à plat, bout à bout.</i></p>
<p><i>Réaliser des opérations de soudage.</i> CM</p>	<p><i>Soudage à l'arc à électrode enrobée.</i></p> <p><i>Réalisation d'assemblages par soudage</i></p>

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS.
	<p>à l'arc manuel comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soudage en angle extérieur, ▪ soudage en angle intérieur en position verticale descendante et en position verticale montante, <p>soudage en angle intérieur en corniche.</p>
<p>Régler les différents paramètres.</p> <p>Réaliser le soudage à plat de tôles minces (inférieures ou égales à 3 mm).</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Soudage au semi-automatique.</p> <p>Réalisation d'assemblages par soudage au semi-automatique.</p>
<p>Appliquer les règles de sécurité et d'hygiène collectives et individuelles.</p> <p>Appliquer les règles propres à l'utilisation de l'équipement mis à disposition.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Sécurité</p>
<p>Garder les outils et outillages en ordre pendant le travail.</p> <p>Ranger outils et outillages après le travail.</p> <p>Maintenir la propreté du poste de travail .</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Ordre.</p> <p>Propreté.</p> <p>Comportement.</p>

Technologie du soudage (0 ou 2p. / 0 ou 2p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- différencier, en nature et caractéristiques les principaux matériaux utilisés dans les opérations de soudage,
- régler un poste de soudage oxyacétylénique,
- régler un poste de soudage à l'arc avec électrodes enrobées,
- appliquer les règles d'hygiène et de sécurité pour le bien des personnes et du matériel .

Et, selon le volume horaire accordé à la technologie du soudage (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *régler les paramètres d'un poste de soudage semi-automatique,*
- *préparer les pièces intervenant dans la réalisation d'un ensemble par soudage,*
- *choisir le type de soudage en fonction des matières à assembler,*
- *reconnaître les principaux défauts d'une soudure.*

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Distinguer, exemple à l'appui, les notions de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ - ferreux, ▪ - non ferreux (cuivre, zinc, plomb, étain, aluminium), ▪ - alliage (aciers alliés, bronzes, laitons, alliages d'aluminium), ▪ - soudabilité. <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Connaissance des matériaux. Classification générale des matériaux utilisés nécessaires à la réalisation d'un ensemble par soudage .</p>
<p>Identifier les principales manières de réaliser une découpe.</p> <p>Citer les caractéristiques d'une lame de scie et les indications de montage.</p> <p>Identifier les principaux types de cisailles.</p> <p>Expliquer le processus de l'oxycoupage.</p> <p>Justifier l'utilité de la flamme de chauffe à l'amorçage et durant la coupe.</p> <p>Expliquer l'influence du pliage sur les dimensions géométriques de la pièce pliée.</p> <p>Identifier les différents procédés de cintrage.</p> <p>Identifier les différents moyens de meulage</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Outillage de découpe et de mise en forme des matières.</p>
<p>Expliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ la composition , ▪ le montage , ▪ la mise en service , <p>d'un poste oxyacétylénique.</p> <p>Reconnaître les types de gaz nécessaires pour le soudage et pour le découpage.</p> <p>Expliquer la différence entre soudure autogène et hétérogène.</p> <p>Expliquer le rôle et le fonctionnement d'un manodétendeur.</p> <p>Expliquer le rôle et le fonctionnement d'un anti-retour.</p> <p>Reconnaître les différentes teintes réglementaires attribuées aux fluides gazeux (oxygène, acétylène, propane).</p> <p>Expliquer le fonctionnement d'un chalumeau.</p> <p>Etablir la structure de la flamme (zones et niveaux de température), toute documentation à l'appui.</p> <p>Enoncer les principaux défauts des soudures, les causes et les remèdes.</p>	<p>Soudage oxyacétylénique.</p> <p>Brasage et soudage.</p>

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Enoncer les précautions à prendre concernant les bonbonnes d'oxygène et d'acétylène.</p> <p>Enoncer les risques que présentent le soudage et l'oxycoupage oxyacétyléniques, les causes et les précautions à prendre. CM</p>	
<p>Décoder les indications relatives aux différents types d'électrodes.</p> <p>Enoncer les rôles de l'enrobage.</p> <p>Choisir le type d'électrode en fonction du travail à exécuter.</p> <p>Choisir les paramètres du soudage (diamètre, intensité...) en fonction du travail à exécuter.</p> <p>Enoncer les différents types de joints.</p> <p>Enoncer les risques que présente le soudage électrique, les causes et les précautions à prendre.</p> <p>Distinguer conducteurs et isolants.</p> <p>Distinguer circuit ouvert et circuit fermé.</p> <p>Interpréter la plaque signalétique d'un poste de soudage (intensité, tension, puissance). CM</p>	<p>Soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée.</p>
<p>Identifier les dangers liés à l'utilisation des postes de soudage.</p> <p>Préciser les règles de sécurité obligatoires. CM</p>	<p>Sécurité.</p>

Et, selon le volume horaire accordé au cours de technologie soudage :

<p>Identifier les principaux accessoires de positionnement et en donner des exemples d'utilisation.</p> <p>Justifier la relation entre la préparation du joint et :</p> <p>la nature du métal de base,</p> <p>le type de joint,</p> <p>les épaisseurs des éléments à assembler,</p> <p>les positions relatives des éléments,</p> <p>le procédé de soudage,</p> <p>...</p> <p>Lire et interpréter les modes opératoires de soudage. CE</p>	<p>Préparation des joints.</p>
<p>Expliciter les phénomènes physiques de dilatation et retrait et les effets sur les éléments soudés. CE</p>	<p>Dilatation, retrait.</p>
<p>Expliquer le principe du procédé de soudage par résistance par points.</p> <p>Expliquer le réglage en fonction des paramètres. CM</p>	<p>Soudage par résistance par points</p>
<p>Expliquer le principe du procédé de soudage avec poste semi-automatique.</p> <p>Identifier les éléments constitutifs de l'installation (torche, source de courant, gaz de protection, transfert du métal d'apport).</p> <p>Expliquer le réglage en fonction des paramètres d'utilisation. CM</p>	<p>Soudage avec poste semi-automatique</p>

Travaux pratiques : USINAGE (0 ou 4 ou 8p. / 0 ou 4 ou 8p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- lire et respecter une méthode de travail ,
- utiliser le vocabulaire technique adéquat,
- réaliser, conformément aux indications données, les opérations fondamentales de perçage, de tournage et de fraisage,
- utiliser les outils de contrôle courants,
- reconnaître visuellement les matériaux utilisés,
- appliquer les règles d'hygiène et de sécurité pour le bien des personnes et du matériel .

Et selon le volume horaire accordé aux travaux pratiques usinage (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *maîtriser les opérations plus complexes en tournage et en fraisage : filetage, tournage conique, opérations de division simple, pointage, ...*

En caractères italiques, selon le volume horaire accordé au cours de travaux pratiques usinage.

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Lire et interpréter un plan de pièce à usiner.</p> <p>Débiter la matière première.</p> <p>Préparer et ébavurer les pièces à usiner.</p> <p>Lire et interpréter une méthode de travail.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Préparation du travail.</p>
<p>Choisir la(es) machine(s) et l'(es) outil(s) en fonction des indications données par la méthode de travail.</p> <p>Monter et régler correctement les outils de coupe.</p> <p>Choisir et régler correctement (sur base de documents techniques : gamme d'usinage, abaque,...) les différents paramètres de coupe (vitesse de rotation, avance,...)</p> <p>Choisir le système de montage de la pièce en fonction du type d'usinage (fixation).</p> <p>Réaliser le montage correct des outillages de fixation (positionnement, alignement, porte à faux,...)</p> <p>Utiliser les appareils de contrôle du positionnement (cale rectifiée, comparateur,...)</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Préparation et choix des outillages :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'usinage ▪ de fixation ▪ de vérification.
<p>Préparer et utiliser les perceuses portative, sensitive, à colonne ou radiale.</p> <p>Forer à l'aide de forets hélicoïdaux des trous débouchants, borgnes, tangents, sécants,..</p> <p>Réaliser les montages de fixation spécifiques pour le perçage de pièces minces (tôles) et choisir l'outil de perçage adéquat.</p> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Réalisation d'opération conventionnelle de perçage.</p>
<p>Usiner en ébauche et en finition des éléments reprenant les opérations fondamentales :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ centrage, ▪ cylindrages extérieurs calibrés et épaulements (tournage en l'air et entre pointes), ▪ alésages calibrés débouchants, ▪ perçage, rainurage, moletage,... <p style="text-align: right;">CM</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>filetage triangulaire métrique extérieur et intérieur,</i> ▪ <i>tournage conique extérieur et intérieur.</i> ▪ <i>alésages calibrés borgnes.</i> <p style="text-align: right;">CM</p>	<p>Réalisation des opérations conventionnelles de tournage.</p>

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Réaliser, par fraisage de face et de profil, en respectant le mode de fraisage, des :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ prismes de toutes formes, (surfaces horizontales et verticales : faces d'équerre et parallèles), ▪ épaulements à angles droits, <p><i>rainures borgnes et débouchantes,</i></p> <p><i>opérations de pointage, forage, chambrage,</i></p> <p><i>opérations de divisions simples.</i></p>	<p>Réalisation des opérations conventionnelles de fraisage.</p>
<p>Utiliser les instruments de contrôle et de mesures en fonction de la situation et de la précision souhaitée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tolérances dimensionnelles : règle, pied à coulisse, micromètre, calibre, comparateur, ... ▪ tolérances géométriques : équerre, pied à coulisse, comparateur, ... ▪ conventions d'état de surface (contrôle comparatif). 	<p>Vérification, contrôle et suivi de la qualité.</p>
<p>Garder les outils et outillages en ordre pendant le travail.</p> <p>Ranger outils et outillages après le travail.</p> <p>Maintenir la propreté du poste de travail (machine et sol).</p> <p>Appliquer les mesures de sécurité individuelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ vêtements de travail appropriés (lunettes de sécurité, souliers, salopettes,...) <p>huiles de coupe, de graissage,...</p>	<p>Ordre.</p> <p>Propreté.</p> <p>Sécurité.</p> <p>Comportement.</p>

Technologie de l'usinage (0 ou 2 p. / 0 ou 2p.)

Compétences à maîtriser en fin de degré :

- utiliser le vocabulaire technique adéquat,
- choisir l'outil d'usinage et le mode de fixation adéquat,
- utiliser correctement les instruments de contrôle et de mesure,
- établir une méthode d'usinage et justifier les paramètres de coupe,
- comprendre les principes de base de mécanique et d'électricité liés directement aux machines et mécanismes utilisés à l'atelier,
- différencier, en nature et en caractéristiques, les principaux matériaux utilisés ,
- appliquer les règles d'hygiène et de sécurité pour le bien des personnes et du matériel .

Et, selon le volume horaire accordé à la technologie de l'usinage (également repris en italique dans les pages suivantes) :

- *expliquer la chaîne cinématique d'une machine-outil conventionnelle,*
- *différencier et caractériser les principaux traitements thermiques,*
- *expliquer les paramètres de coupe,*
- *aborder les techniques spéciales d'usinage,*
- *caractériser force, moment, couple.*

En caractères italiques, selon le volume horaire accordé au cours de technologie de l'usinage.

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Décoder et utiliser sur base d'un glossaire ou autres supports (catalogues, documents, ...) le vocabulaire et les expressions techniques nécessaires à l'exécution des tâches professionnelles. CM</p>	<p>Vocabulaire et termes techniques.</p>
<p>Reconnaître, classer selon la fonction spécifique et le mode d'action, les divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage, perçage, rectification...)</p> <p>Reconnaître les différents mouvements (rectiligne, circulaire, etc.)</p> <p>Retrouver, toute documentation à l'appui, les mécanismes de transmission utilisés sur les machines conventionnelles. CM</p> <p><i>Expliquer, toute documentation à l'appui, la chaîne cinématique des principales machines – outils.</i></p> <p><i>Réaliser l'analyse fonctionnelle des différents organes.</i></p> <p><i>Lire et interpréter les plaques signalétiques des machines (puissance, tension, courant, etc.)</i></p> <p><i>Expliquer le principe du rapport des vitesses.</i></p> <p><i>Interpréter les fiches techniques de lubrification et d'entretien de premier niveau</i> CM</p> <p>Analyser le circuit électrique d'alimentation d'une machine-outil (alimentation, récepteur, ligne, éléments de commande et de sécurité.)</p> <p>Utiliser correctement les unités de tension, intensité, puissance. CM</p>	<p>Caractéristiques générales des machines.</p>
<p>Expliquer, au départ d'un synoptique, le principe d'élaboration des fontes et des aciers.</p> <p>Identifier les principaux matériaux (ferreux, non ferreux, alliages, matériaux de synthèse) et citer leurs caractéristiques générales et leurs principales utilisations. CM</p> <p><i>Différencier et expérimenter les principes physiques des traitements thermiques (trempe, revenu, recuit) et en déduire les conséquences sur l'usinabilité.</i> CM</p>	<p>Connaissance des matériaux et des traitements thermiques.</p>
<p>Elaborer, sur base des pièces réalisées à l'atelier, le mode opératoire relatif à ces opérations d'usinage.</p> <p>Déterminer les paramètres opérationnels de coupe : vitesse de rotation, avance, profondeur de passe.</p> <p>Utiliser correctement les abaques.</p>	<p>Technologie de l'usinage, gestion de la coupe.</p>

SAVOIRS ET COMPETENCES A DEVELOPPER	CONTENUS
<p>Analyser l'influence de la lubrification sur les paramètres de coupe. CM</p> <p><i>Expliquer, toute documentation à l'appui, les paramètres de coupe : vitesse de coupe, section du copeau, lubrification.</i></p> <p><i>Expliquer les relations entre vitesse de coupe, vitesse de rotation et diamètre.</i> CM</p> <p>Développer, à partir d'exemples pratiques, les opérations fondamentales d'usinage sur machines conventionnelles (perceuse, tour, fraiseuse). CM</p> <p><i>Aborder simplement les techniques spéciales d'usinage sur machines conventionnelles (filetage triangulaire, tournage conique, ...)</i> CM</p>	
<p>Reconnaître, à partir du domaine d'utilisation, les principaux outils de coupe (HSS, carbures métalliques, ...) CM</p> <p><i>Retrouver la (les) arête(s) de coupe et situer les principaux angles caractéristiques.</i> CM</p> <p>Déterminer les principaux systèmes de fixation utilisés en tournage et en fraisage.</p> <p>Expliquer les principales règles d'utilisation. CM</p> <p><i>Caractériser, schématiser une force.</i></p> <p><i>Représenter un système de forces et sa résultante.</i></p> <p><i>Distinguer moment de forces et couple de forces en fonction du montage d'usinage.</i> CM</p>	Les outils d'usinage et modes de fixation.
<p>Identifier les appareils de mesure et de contrôle en fonction des utilisations.</p> <p>Utiliser les appareils de mesure et de contrôle : pied à coulisse, micromètre, comparateur, calibre ... CM</p> <p>Interpréter les mesures. CM</p>	Contrôles et mesures.
<p>Identifier les dangers liés à l'utilisation des machines.</p> <p>Préciser les règles de sécurité obligatoires. CM</p>	Sécurité.