

TRANSFORMER LE LYCÉE PROFESSIONNEL

Former les talents aux métiers de demain

Ressources pour la classe de seconde professionnelle

Famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Ressources pour la classe de seconde professionnelle

Famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules

Préambule.....	3
Les enjeux de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.....	4
Liste des spécialités de baccalauréat professionnel de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.....	5
Enseigner au sein de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules	6
Tâches professionnelles communes à la famille des métiers.....	6
Compétences communes à la famille des métiers	7
Proposition d'organisation pédagogique.....	11
• Les séquences de formation proposées.....	11
• Correspondance entre les séquences et les compétences communes de la classe de seconde	12
• Description des séquences de formation.....	13
Les démarches et pratiques pédagogiques à mettre en œuvre	20
La construction du parcours de l'élève.....	20
• L'accompagnement à l'orientation en seconde	20
• L'importance des PFMP	21
• Vers un livret d'accompagnement de l'élève	22
L'approche par compétences.....	23
Le projet comme support de formation dans les métiers de la maintenance.....	28
• Du projet au chef-d'œuvre : une même logique pédagogique.....	28
• Exemple de projet.....	29
Les usages du numérique	31
• Les raisons de développer l'usage du numérique	31
• Évaluation formative via un questionnaire ludique en ligne.....	32
• Sensibilisation à l'utilisation de l'outil Internet (traducteur de textes et analyse de documents)	32
• Réalité virtuelle et réalité augmentée en travaux pratiques lors de la maintenance.....	35
• Le serious game en travaux pratiques lors de la maintenance	36
La co-intervention.....	37
• Objectifs.....	37
• Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et français.....	37
• Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et physique-chimie.....	39
Sitographie	42

Préambule

Le baccalauréat professionnel est un diplôme de l'Éducation nationale certifiant des compétences pour occuper des emplois de niveau 4 dans des métiers bien identifiés. La formation est à la fois générale et professionnelle. La professionnalisation est progressive tout au long des trois années du cycle de formation. Elle repose sur le principe de l'alternance avec une part importante de périodes de formation en milieu professionnel et en immersion en établissement dans des espaces pédagogiques de professionnalisation (plateaux techniques, magasins pédagogiques, espaces administratifs, restaurants et cuisines d'application, entrepôts pédagogiques, etc.).

Afin de mieux accompagner le parcours de l'élève, ces derniers peuvent désormais opter soit pour une seconde formant à un métier précis, soit pour une seconde formant à une famille de métiers. Ainsi l'élève peut être formé à tout un champ professionnel et choisir de se former à un métier particulier à la fin de la seconde.

Définies nationalement, les familles de métiers regroupent des compétences professionnelles communes aux spécialités de baccalauréat qui la composent. Elles permettent d'améliorer la transition entre la classe de troisième et le lycée professionnel et engagent la réflexion de l'élève sur son parcours de formation et son projet professionnel.

L'organisation par famille de métiers en classe de seconde propose ainsi un cadre sécurisant. Il permet aux élèves déjà décidés de consolider leur choix et donne à ceux qui hésitent et aux plus indécis l'opportunité de se diriger vers une spécialité de la famille correspondant le mieux à leurs aspirations. Dans la perspective d'une insertion professionnelle ou d'une poursuite d'études réfléchie, chaque élève est ainsi accompagné dans la construction d'un projet professionnel personnalisé lui permettant de préparer son parcours de formation.

La classe de seconde « famille de métiers » permet de professionnaliser le jeune en lui faisant acquérir des compétences professionnelles communes aux spécialités qui la constituent. Plus encore, la découverte de cet éventail de métiers enrichira son métier futur ainsi mieux contextualisé par des métiers connexes.

En formation, articuler les différentes spécialités entre elles suppose que les équipes enseignantes puissent développer une ingénierie et des pratiques pédagogiques qui soient à la hauteur de ces ambitions. Ce document a pour objectif de soutenir le travail des professeurs dans la conception des organisations, des progressions et des séquences pédagogiques, tout en leur permettant de renforcer leur pratique professionnelle en matière d'alternance pédagogique, de contextualisation des activités, de différenciation des apprentissages, d'évaluation et de mobilisation des élèves autour de projets.

Ce travail collaboratif pluridisciplinaire de réflexion et de production est également alimenté par des ressources numériques disponibles sur la plateforme m@gistère dans un parcours national de formation à distance intitulé « transformer la voie professionnelle ».

Les enjeux de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules

Cette famille des métiers regroupe les activités d'un même métier mais réalisées dans un environnement différent. En effet, les activités professionnelles des diplômés concernés sont communes : la préparation des opérations de maintenance, le diagnostic, l'intervention et la réception-restitution du matériel ou du véhicule. L'environnement est par contre différent : « l'objet technique » à maintenir est soit un matériel (agricole, de construction et de manutention ou d'espaces verts), soit un véhicule (une voiture particulière, un véhicule de transport routier ou un motorcycle). Suivant le type de matériels ou de véhicules, les futurs diplômés exerceront leurs activités dans des entreprises de distribution, de maintenance, de service ou de location.

Réparties sur tout le territoire, les entreprises offrent un service de proximité pour les usagers. L'emploi poursuit sa hausse ces dernières années selon les observatoires de branches avec plus de 47,5 millions de véhicules et 24,7 millions de matériels (dont 22 millions en espaces verts) à entretenir.

La maintenance des matériels et des véhicules va connaître dans les prochaines années des transformations profondes, sous la pression de l'impératif environnemental, des évolutions technologiques et des changements de comportement des utilisateurs. Plus encore qu'aujourd'hui, les matériels et les véhicules de demain devront être propres, autonomes, partagés. Trois disruptions majeures impactent en effet la filière¹.

La première est une **disruption technologique**, liée notamment à l'agenda environnemental, avec le moteur électrique et l'évolution du mix énergétique. Sous l'effet des règles européennes en matière de CO₂, la transition vers une mobilité plus propre doit fortement s'accélérer en France et Europe dans les années à venir. Le contrat stratégique de la filière Automobile, signé en mai 2018, fixe comme objectif, pour illustration, qu'un million de véhicules électrifiés soit en circulation en France à la fin de l'année 2022. Dans le domaine des matériels, plus de la moitié du parc des engins de manutention est d'ores et déjà équipée de motorisation électrique. Pour les matériels comme pour les véhicules, de nouvelles technologies de dépollution sont mises en œuvre sur les moteurs thermiques pour respecter les normes Euro 6d, l'hybridation, les biocarburants ou encore le GNV.

La seconde est une **disruption numérique**² avec les matériels et véhicules connectés, intelligents, autonomes et l'émergence de sujets aussi complexes que la protection des données détenues par le matériel et le véhicule.

La maintenance évolue : elle devient davantage prédictive. L'exploitation des données fournies par un matériel/véhicule connecté permet une meilleure compréhension de son utilisation, donc une meilleure prévision des différentes interventions, d'où des rappels portant sur l'entretien, la détection de pannes, une possibilité de diagnostic pour le réparateur, avec à la clé une identification des pièces nécessaires et leur précommande, la planification d'un rendez-vous en atelier, la gestion du client pendant le service, etc. Les ADAS (Advanced Driver Assistance System), permettant l'autonomisation de la conduite, font aussi entrer le monde de la réparation dans la maintenance électronique.

¹ <https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/contrat-de-la-filiere-automobile>

² Rapport de synthèse – PIA « développer les compétences numériques des services automobiles ». <https://www.anfa-auto.fr/observatoire/la-prospective/competences-numeriques> et « Étude sur l'impact du numérique et des nouvelles technologies sur les métiers de la branche SDLM » http://www.observatoire-sdml.com/observatoire-etudes_publications.php

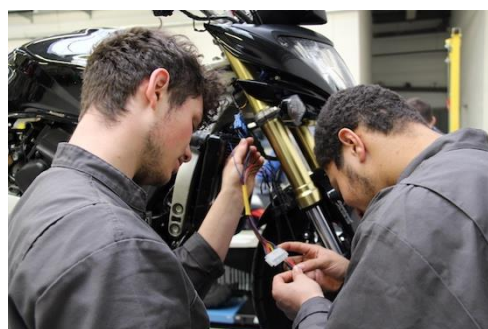
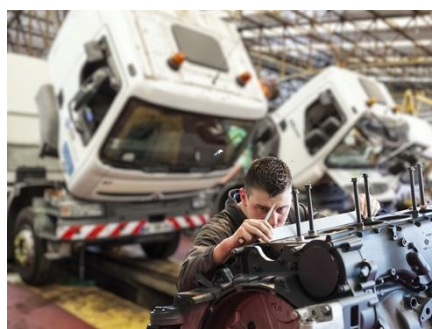
La dernière est une **disruption sociétale**, touchant les usages, avec de nouvelles offres de mobilité ou d'utilisation et une profonde évolution du rapport à « l'objet ».

Les futurs diplômés seront concernés par ces progrès technologiques, ces enjeux écologiques et par la transformation digitale évoqués précédemment. La capacité d'adaptation, l'approche collaborative, la capacité d'apprentissage continu et l'autonomie seront autant de compétences recherchées pour accompagner ces évolutions.

C'est dans ce contexte que se met en place à la rentrée 2021, la classe de seconde professionnelle de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules. En s'orientant en fin de troisième vers cette famille de métiers, les élèves ont choisi un domaine qui leur plait. Cette seconde professionnelle leur permettra de découvrir l'ensemble du secteur et d'affirmer leur choix d'orientation, tout en se professionnalisant progressivement.

Liste des spécialités des baccalauréats professionnels de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules

- Baccalauréat professionnel maintenance des matériels option matériels agricoles
- Baccalauréat professionnel maintenance des matériels option matériels de construction et de manutention
- Baccalauréat professionnel maintenance des matériels option matériels d'espaces verts
- Baccalauréat professionnel maintenance des véhicules option voitures particulières
- Baccalauréat professionnel maintenance des véhicules option véhicules de transport routier
- Baccalauréat professionnel maintenance des véhicules option motos



Enseigner au sein de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules

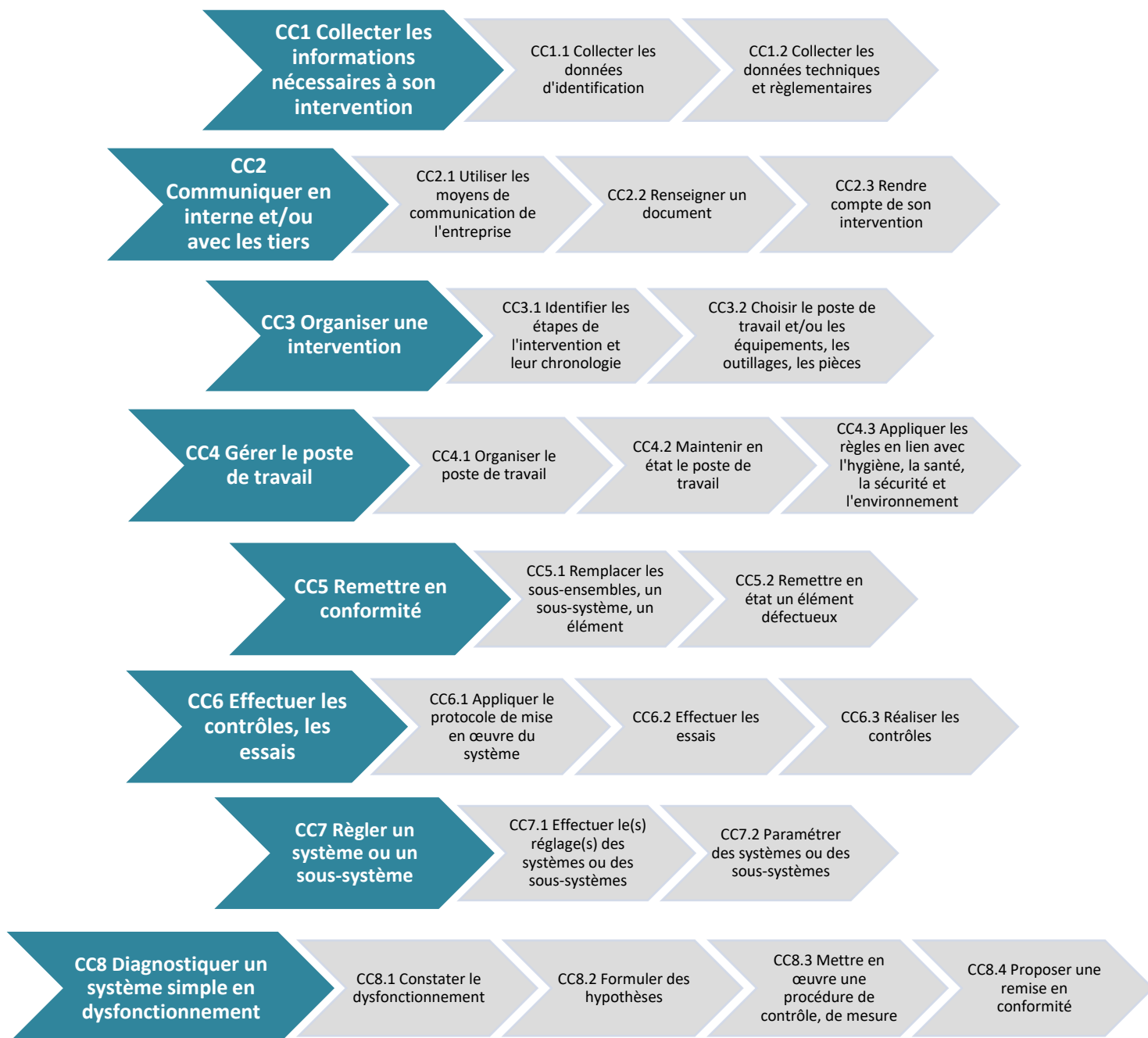
Tâches professionnelles communes à la famille des métiers

La lecture des deux référentiels des diplômes composant la famille permet d'identifier des tâches professionnelles communes et qui peuvent donc être travaillées dès la seconde. Cette famille comprend bien des activités et des tâches identiques (même métier) mais dans un contexte qui peut être différent. Le tableau ci-dessous liste ces différentes activités.

Tâches du Baccalauréat professionnel maintenance des matériels		Pôles d'Activités communes	Tâches du baccalauréat professionnel maintenance des véhicules	
T1.1	S'informer – Collecter les informations	Préparation des opérations de maintenance	Approvisionner les sous-ensembles, les éléments, les produits, équipements et outillages	T5.1
T1.2	Préparer l'intervention			
T1.3	Prévoir les moyens matériels, les pièces détachées		Ouvrir et compléter l'ordre de réparation. Préparer une estimation, un devis	T5.2
T1.4	Organiser le poste de travail			
T1.5	Organiser les étapes de l'intervention			
T2.1	Constater les symptômes, analyser, hiérarchiser les données	Diagnostic	Confirmer, constater un dysfonctionnement, une anomalie	T2.1
T2.2	Réaliser les tests, les mesures		Identifier les systèmes, les sous-ensembles, les éléments défectueux	T2.2
T2.3	Interpréter les résultats. Identifier les composants défectueux		Proposer des solutions correctives	T2.3
T3.1	Réaliser les opérations de maintenance préventive et curative	Intervention de maintenance	Effectuer les contrôles définis par la procédure	T1.1
T3.2	Exécuter les opérations d'adaptation, de préparation du matériel		Remplacer les sous-ensembles, les éléments, les produits. Ajuster les niveaux	T1.2
			Effectuer la mise à jour des indicateurs de maintenance	T1.3
T3.3	Effectuer la mise en service et / ou mise en « main » du matériel		Remplacer, réparer les sous-ensembles, les éléments	T3.1
		Régler, paramétrer	T3.2	
T4.1	Prendre en charge	Réception –Restitution	Prendre en charge le véhicule	T4.1
T4.2	Conseiller le client		Restituer le véhicule	T4.2
T4.3	Remettre le matériel		Proposer une intervention complémentaire ou obligatoire, un service, un produit	T4.3

Compétences communes à la famille des métiers

L'analyse des différents référentiels des diplômes composant la famille a permis d'identifier des compétences professionnelles communes assurant la professionnalisation du jeune dès son entrée en formation. L'organigramme ci-dessous détaille les huit compétences retenues.



Le tableau suivant explicite les liens entre les compétences travaillées en classe de seconde et les compétences des référentiels des diplômes de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.

COMPÉTENCES COMMUNES	COMPÉTENCES MAINTENANCE DES MATÉRIELS	COMPÉTENCES MAINTENANCE DES VÉHICULES
CC1 Collecter les informations nécessaires à son intervention	C1.1 Collecter les informations nécessaires à son intervention	C1.1 Collecter les informations nécessaires à son intervention
CC1.1 Collecter les données d'identification	Collecter les données d'identification du matériel et de ses équipements	Collecter les données d'identification
CC1.2 Collecter les données techniques et réglementaires	Collecter les données techniques et réglementaires	Collecter les données techniques et réglementaires

CC2 Communiquer en interne et/ou avec les tiers	C1.2 Écouter et dialoguer en interne ou avec un tiers	C1.2 Communiquer en interne et avec les tiers
CC2.1 Utiliser les moyens de communication de l'entreprise	Utiliser les moyens de communication de l'entreprise	Utiliser les moyens de communication de l'entreprise
CC2.2 Renseigner un document	Compléter un document (un ordre de réparation, un bon de commande, un devis, un contrat de location...)	Renseigner un ordre de réparation un bon de commande, une estimation, un devis* (*Motocycles)
CC2.3 Rendre compte de son intervention	Rendre compte de l'intervention réalisée et des résultats obtenus	Rendre compte de son intervention

CC3 Organiser une intervention	C2.4 Identifier une procédure, les besoins qui en résultent C3.2 Planifier et gérer des opérations	C2.1 Préparer son intervention
CC3.1 Identifier les étapes de l'intervention et leur chronologie	Identifier des opérations et leur chronologie Définir, hiérarchiser les différentes phases de l'intervention Planifier les différentes phases de l'intervention	Identifier les étapes de l'intervention
CC3.2 Choisir le poste de travail et/ou les équipements, les outillages, les pièces		Choisir le poste de travail, les équipements, les outillages

CC4 Gérer le poste de travail	C3.1 Gérer le poste de travail	C3.6 Gérer le poste de travail
CC4.1 Organiser le poste de travail	Définir, organiser et sécuriser l'aire de travail Réunir l'outillage nécessaire à l'intervention	Organiser le poste de travail
CC4.2 Maintenir en état le poste de travail	Maintenir en état le poste de travail après l'opération	Maintenir en état le poste de travail
CC4.3 Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement	Appliquer et respecter les règles d'hygiène, de santé, de sécurité et de respect de l'environnement	Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement

COMPÉTENCES COMMUNES	COMPÉTENCES MAINTENANCE DES MATÉRIELS	COMPÉTENCES MAINTENANCE DES VÉHICULES
CC5 Remettre en conformité	C4.4 Déposer, reposer C4.5 Démonter, remonter	C3.1 Remettre en conformité les systèmes, les sous-ensembles, les éléments
CC5.1 Remplacer les sous-ensembles, un sous-système, un élément	Déposer le sous-système et /ou le composant Reposer le sous-système et /ou le composant Démonter le sous-système et /ou le composant Remonter le sous-système et /ou le composant Remplacer le(s) élément(s)	Remplacer les sous-ensembles, les éléments, les fluides
CC5.2 Remettre en état un élément défectueux	Réparer le(s) élément(s) Réaliser des opérations de base : perçage, sciage, découpage... Réaliser des opérations d'extraction d'éléments vissés et de remise en état de filetages	Réparer les sous-ensembles, les éléments

CC6 Effectuer les contrôles, les essais	C4.1 Mettre en œuvre le système C4.2 Effectuer les contrôles, les mesures	C3.3 Effectuer les contrôles, les essais
CC6.1 Appliquer le protocole de mise en œuvre du système	Rechercher les conditions d'utilisation et suivre le protocole de mise en œuvre du système	Effectuer les contrôles, les essais
CC6.2 Effectuer les essais	Effectuer les essais du système	
CC6.3 Réaliser les contrôles	Utiliser les outils de contrôle Utiliser les outils d'aide à la décision, embarqués ou non	

CC7 Régler un système ou un sous-système	C4.3 Régler, calibrer, paramétrer	C3.4 Régler, paramétrer un système
CC7.1 Effectuer le(s) réglage(s) des systèmes ou des sous-systèmes	Effectuer le(s) réglage(s) d'un système ou d'un sous-système Effectuer le calibrage d'un composant	Effectuer les réglages des différents systèmes
CC7.2 Paramétrer des systèmes ou des sous-systèmes	Paramétrer un sous-système ou un système asservi	Paramétrer les systèmes

COMPÉTENCES COMMUNES	COMPÉTENCES MAINTENANCE DES MATÉRIELS	COMPÉTENCES MAINTENANCE DES VÉHICULES
CC8 Diagnostiquer un système simple en dysfonctionnement	C2.1 Constat er et identifier l'état du système C2.2 Analyser les organisations fonctionnelle et structurelle d'un système C2.3 Émettre et valider des hypothèses C2.5 Analyser le comportement d'un système	C2.3 Effectuer le diagnostic d'un système piloté C2.2 Diagnostiquer un dysfonctionnement mécanique C3.2 Effectuer les mesures sur véhicule
CC8.1 Constat	Constat	Constat
CC8.2 Formuler des hypothèses	Formuler et hiérarchiser des hypothèses	Émettre des hypothèses Rechercher les causes du dysfonctionnement et/ou de l'anomalie
CC8.3 Mettre en œuvre une procédure de contrôle, de mesure	Valider l'hypothèse	Choisir les essais, les contrôles et les mesures Choisir, définir les mesures
CC8.4 Proposer une remise en conformité	Identifier des éléments ou systèmes défectueux	Proposer une remise en conformité

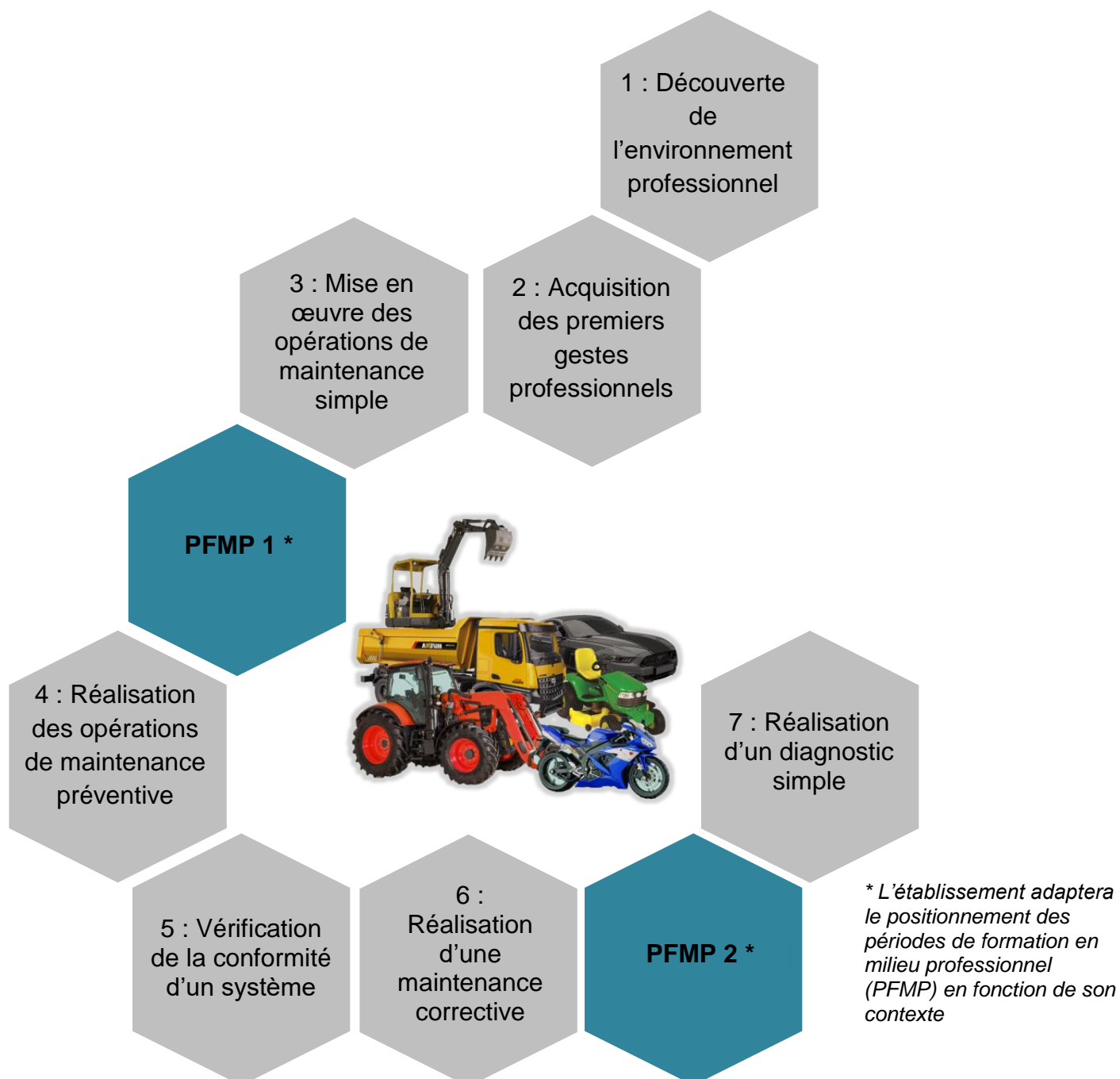
Proposition d'organisation pédagogique

- **Les séquences de formation proposées**

Les démarches et pratiques pédagogiques mobilisées répondent à la nécessité d'amorcer la professionnalisation des élèves dès la classe de seconde de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.


L'organisation pédagogique proposée est découpée en sept séquences de formation : elles permettent la transmission et l'acquisition des compétences communes à travers des tâches et activités professionnelles.


La figure ci-dessous illustre cette proposition.
















































• **Correspondance entre les séquences et les compétences communes de la classe de seconde**

Le tableau ci-dessous établit les correspondances entre les différentes séquences proposées et les compétences communes de la classe de seconde de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.

 Compétences mobilisées : correspond à une compétence mobilisée dans une activité qui ne donne pas lieu à un apprentissage nouveau mais permet de consolider cette compétence

 Compétences fortement mobilisées : correspond à l'objectif de la séquence qui est de développer cette compétence

		Séquence 1 : Découverte de l'environnement professionnel	Séquence 2 : Acquisition des premiers gestes professionnels	Séquence 3 : Mise en œuvre des opérations de maintenance simple	Séquence 4 : Réalisation des opérations de maintenance préventive	Séquence 5 : Vérification de la conformité d'un système	Séquence 6 : Réalisation d'une maintenance corrective	Séquence 7 : Réalisation d'un diagnostic simple
CC1 Collecter les informations nécessaires à son intervention	CC1.1 Collecter les données d'identification							
	CC1.2 Collecter les données techniques et réglementaires							
CC2 Communiquer en interne et/ou avec les tiers	CC2.1 Utiliser les moyens de communication de l'entreprise							
	CC2.2 Renseigner un document							
	CC2.3 Rendre compte de son intervention							
CC3 Organiser une intervention	CC3.1 Identifier les étapes de l'intervention et leur chronologie							
	CC3.2 Choisir le poste de travail et/ou les équipements, les outillages, les pièces							
CC4 Gérer le poste de travail	CC4.1 Organiser le poste de travail							
	CC4.2 Maintenir en état le poste de travail							
	CC4.3 Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement							
CC5 Remettre en conformité	CC5.1 Remplacer les sous-ensembles, un sous-système, un élément							
	CC5.2 Remettre en état un élément défectueux							
CC6 Effectuer les contrôles, les essais	CC6.1 Appliquer le protocole de mise en œuvre du système							
	CC6.2 Effectuer les essais							
	CC6.3 Réaliser les contrôles							
CC7 Régler un système ou un sous-système	CC7.1 Effectuer le(s) réglage(s) des systèmes ou des sous-systèmes							
	CC7.2 Paramétrer des systèmes ou des sous-systèmes							
CC8 Diagnostiquer un système simple en dysfonctionnement	CC8.1 Constater le dysfonctionnement							
	CC8.2 Formuler des hypothèses simples							
	CC8.3 Mettre en œuvre une procédure de contrôle, de mesure							
	CC8.4 Proposer une remise en conformité							

• **Description des séquences de formation**

Les séquences de formation proposées sont décrites dans les pages suivantes. Pour chacune d’entre elles, sont détaillés :







- les compétences communes mobilisées ;
- les activités et tâches professionnelles correspondantes ;
- les savoirs associés.

Pour faciliter le lien avec les référentiels des différents baccalauréats professionnels de la famille des métiers, les numérotations des activités, tâches et savoirs ont été conservés.

SÉQUENCE 1 : DÉCOUVERTE DE L’ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL

COMPÉTENCES COMMUNES	
<ul style="list-style-type: none"> • Compétences mobilisées 	
CC3.2 Choisir le poste de travail et/ou les équipements, les outillages, les pièces	

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES					
Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	Organiser le poste de travail	T1.4	Activité non formalisée dans le référentiel MV mais attendue dans la majorité des tâches professionnelles	Voitures particulières	
Matériels de construction et de manutention				Véhicules de transport routier	
Matériels d’espaces verts				Motocycles	

EXEMPLES D’ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES					
Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d’espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Repérage des zones d’atelier et de la sécurité associée	Identification des zones de tri sélectif des déchets	Inventaire des énergies utilisées	Identification des équipements et accessoires	Inventaire des moyens de levage de l’atelier	Inventaire des produits chimiques réglementés

SAVOIRS ASSOCIÉS					
Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Le protocole de mise en œuvre	S4.2	S3.3	Hygiène, santé, sécurité, environnement		
La sécurité dans l’entreprise et sur le site	S5.3	S3.4	Le tri des déchets		
Le développement durable	S5.5				

SÉQUENCE 2 – ACQUISITION DES PREMIERS GESTES PROFESSIONNELS

COMPÉTENCES COMMUNES

- Compétences mobilisées
CC3.2 Choisir le poste de travail et/ou équipements, les outillages, les pièces
CC4.2 Maintenir en état le poste de travail
CC5.1 Remplacer les sous-ensembles, un sous-système, un élément
- Compétences fortement mobilisées
CC4.1 Organiser le poste de travail
CC4.3 Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	Prendre en charge	T4.1	T4.1 T1.2	Prendre en charge le véhicule	Voitures particulières
Matériels de construction et de manutention				Remplacer les sous-ensembles, les éléments, les produits. Ajuster les niveaux	Véhicules de transport routier
Matériels d'espaces verts					Motocycles

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d'espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Démontage remontage d'un voile d'une roue	Remplacement d'élément avec utilisation du palan	Montage d'un matériel neuf	Permutation des roues	Levage des véhicules	Organisation du poste de travail avec table élévatrice

SAVOIRS ASSOCIÉS

Maintenance des matériels		Maintenance des véhicules	
Le comportement des systèmes mécaniques	S1.4	S1.5	Étude des actions et comportements mécaniques
Le protocole de mise en œuvre	S4.2	S2.3	La réglementation liée aux interventions, au poste de travail
Le vocabulaire usuel	S4.1	S3.1	L'organisation de l'intervention
		S3.3	Hygiène, Santé, Sécurité, Environnement

SÉQUENCE 3 – MISE EN OEUVRE DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE SIMPLE

COMPÉTENCES COMMUNES

- Compétences mobilisées
 - CC2.1 Utiliser les moyens de communication de l'entreprise
 - CC2.3 Rendre compte de son intervention
 - CC3.1 Identifier les étapes de l'intervention et leur chronologie
 - CC3.2 Choisir le poste de travail et/ou les équipements, les outillages, les pièces
 - CC4.1 Organiser le poste de travail
 - CC4.2 Maintenir en état le poste de travail
- Compétences fortement mobilisées
 - CC4.3 Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement
 - CC5.1 Remplacer les sous-ensembles, un sous-système, un élément
 - CC6.2 Effectuer les essais

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	Réaliser les opérations de maintenance préventive et curative	T3.1	T3.1	Remplacer, réparer les sous-ensembles, les éléments	Voitures particulières
Matériels de construction et de manutention		T1.4			Véhicules de transport routier
Matériels d'espaces verts	Organiser le poste de travail				Motocycles

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d'espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Remplacement roulement roue	Remplacement d'un train de chenille	Remplacement d'un élément de coupe	Remplacement d'un amortisseur arrière	Remplacement d'un coussin de suspension	Remplacement de plaquettes de freins

SAVOIRS ASSOCIÉS

Maintenance des matériels		Maintenance des véhicules	
L'analyse fonctionnelle externe et interne du système	S1.1	S1.4	Les solutions associées aux liaisons mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques
Les solutions constructives	S1.2	S1.5	Étude des actions et comportements mécaniques
Le comportement des systèmes mécaniques	S1.4	S3.3	Hygiène, Santé, Sécurité, Environnement
Le vocabulaire usuel	S4.1		
La sécurité dans l'entreprise et sur site	S5.3		

SÉQUENCE 4 – RÉALISATION DES OPERATIONS DE MAINTENANCE PRÉVENTIVE

COMPÉTENCES COMMUNES

- Compétences mobilisées
 - CC1.2 Collecter les données techniques et réglementaires
 - CC2.2 Renseigner un document
 - CC3.1 Identifier les étapes de l'intervention et leur chronologie
 - CC4.2 Maintenir en état le poste de travail
 - CC7.2 Paramétrer des systèmes ou des sous-systèmes
- Compétences fortement mobilisées
 - CC1.1 Collecter les données d'identification
 - CC5.1 Remplacer les sous-ensembles, un sous-système, un élément

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	Réaliser des opérations de maintenance préventive et curative	T3.1	T1.2	Remplacer les sous-ensembles, les éléments, les produits. Ajuster les niveaux	Voitures particulières
Matériels de construction et de manutention		T1.5			Véhicules de transport routier
Matériels d'espaces verts	Organiser les étapes de l'intervention				Motocycles

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d'espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Préparation avant livraison (contrôle serrage)	Préparation avant location (point de vigilance)	Révision hiver	Vidange moteur et remplacement tous filtres	Remplacement de liquide de refroidissement	Entretien 6000 km

SAVOIRS ASSOCIÉS

Maintenance des matériels		Maintenance des véhicules	
Les solutions constructives	S1.2	S1.4	Les solutions associées aux liaisons mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques
Le protocole de mise en œuvre	S4.2	S1.6	Les chaînes d'énergie et d'information
Les opérations de maintenance et d'adaptation	S6.2	S2.1	Les réglages, contrôles et prescriptions de maintenance

SÉQUENCE 5 – VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ D'UN SYSTÈME

COMPÉTENCES COMMUNES

- Compétences mobilisées
 - CC1.1 Collecter les données d'identification
 - CC2.3 Rendre compte de son intervention
 - CC7.1 Effectuer le(s) réglage(s) des systèmes ou des sous-systèmes
- Compétences fortement mobilisées
 - CC1.2 Collecter les données techniques et réglementaires
 - CC6 Effectuer les contrôles, les essais

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	S'informer, collecter les informations	T1.1	T1.1	Effectuer les contrôles définis par la procédure Prendre en charge le véhicule Restituer le véhicule	Voitures particulières
Matériels de construction et de manutention	Prendre en charge	T4.1	T4.1		Véhicules de transport routier
Matériels d'espaces verts	Réaliser les tests, les mesures	T2.2	T4.2		Motocycles

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d'espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Contrôle débit/pression hydraulique sur tracteur	Contrôle chaîne de levage d'un chariot élévateur	Contrôle d'un plateau de coupe autoporté	Contrôle d'un circuit de charge suite au remplacement de la batterie	Contrôle de direction	Contrôle de l'état d'une transmission de scooter


SAVOIRS ASSOCIÉS

Maintenance des matériels		Maintenance des véhicules	
Description interne	S1.1.2	S1.1	Notion de systèmes du véhicule
Assemblage de pièces	S1.2.1	S1.3	Les fonctions de l'organe
La chaîne d'énergie	S2	S2.1	Les réglages, contrôles et les prescriptions de maintenance
Le protocole de mise en œuvre	S4.2	S2.3	La réglementation liée aux interventions, au poste de travail

SÉQUENCE 6 – RÉALISATION D'UNE MAINTENANCE CORRECTIVE

COMPÉTENCES COMMUNES
<ul style="list-style-type: none"> • Compétences mobilisées CC1.1 Collecter les données d'identification CC1.2 Collecter les données techniques et réglementaires CC6.3 Réaliser les contrôles CC7.2 Paramétrer des systèmes ou des sous-systèmes • Compétences fortement mobilisées CC5 Remettre en conformité CC7.1 Effectuer le(s) réglage(s) des différents systèmes

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES					
Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	Réaliser les opérations de maintenance préventive et curative				Voitures particulières
Matériels de construction et de manutention	Exécuter les opérations d'adaptation, de préparation du matériel	T3.1	T3.1	Remplacer, réparer les sous-ensembles, les éléments	Véhicules de transport routier
Matériels d'espaces verts		T3.2	T3.2	Régler, paramétrer	Motocycles

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES					
Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d'espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Remplacement d'un arbre de transmission	Remplacement d'un vérin de pelle	Remplacement d'un palier de lame	Remplacement de câble de frein de stationnement	Remplacement de frein à disques	Remplacement d'un kit chaîne

SAVOIRS ASSOCIÉS					
Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
L'analyse fonctionnelle externe et interne du système	S1.1	S1.3	Les fonctions de l'organe		
Les solutions constructives	S1.2	S1.4	Les solutions associées aux liaisons mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques		
Le comportement des systèmes mécaniques	S1.4	S1.6	Les chaînes d'énergie et d'information		
Le protocole de mise en œuvre	S4.2	S1.7	Les représentations techniques		
Les opérations de maintenance et d'adaptation	S6.2	S2.1	Les réglages, contrôles et les prescriptions de maintenance		

SÉQUENCE 7 – RÉALISATION D'UN DIAGNOSTIC SIMPLE

COMPÉTENCES COMMUNES

- Compétences mobilisées
 - CC1.1 Collecter les données d'identification
 - CC1.2 Collecter les données techniques et réglementaires
 - CC4.3 Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement
 - CC8.4 Proposer une remise en conformité
- Compétences fortement mobilisées
 - CC6 Effectuer les contrôles, les essais
 - CC8.1 Constater le dysfonctionnement
 - CC8.2 Formuler des hypothèses
 - CC8.3 Mettre en œuvre une procédure de contrôle, de mesure

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Maintenance des matériels			Maintenance des véhicules		
Matériels agricoles	Constaté les symptômes, analyser, hiérarchiser les données Réaliser les tests, les mesures Interpréter les résultats, identifier les composants défectueux	T2.1	T2.1	Confirmer, constater un dysfonctionnement, une anomalie	Voitures particulières
Matériels de construction et de manutention		T2.2			Véhicules de transport routier
Matériels d'espaces verts		T2.3			Motocycles

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Matériels agricoles	Matériels construction manutention	Matériels d'espaces verts	Voitures particulières	Véhicules transport routier	Motocycles
					
Diagnostic du faisceau d'attelage	Diagnostic sur le feu de travail	Diagnostic d'un gyrophare	Diagnostic circuit feu de recul	Diagnostic du circuit d'alimentation pneumatique	Diagnostic du circuit feu stop

SAVOIRS ASSOCIÉS

Maintenance des matériels		Maintenance des véhicules	
Analyse fonctionnelle externe et interne du système	S1.1	S1.1	Notion de systèmes du véhicule
Puissance et énergie	S2.1	S1.2	Les fonctions du système, des sous-systèmes du véhicule
La réglementation et procédures applicables aux matériels	S5.4	S1.3	Les fonctions de l'organe
La méthodologie liée au diagnostic	S6.1	S1.4	Les solutions associées aux liaisons mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques
		S1.5	Étude des actions et comportements mécaniques
		S2.2	La démarche diagnostique

Les démarches et pratiques pédagogiques à mettre en œuvre

La construction du parcours de l'élève

La transformation de la voie professionnelle renforce l'accompagnement proposé aux élèves pour leur permettre une plus grande liberté de choix, de mieux personnaliser les parcours et de valoriser toutes les modalités de formation initiale (scolaire et apprentissage).

L'accompagnement est renforcé en voie professionnelle pour permettre aux élèves de consolider leurs apprentissages et un temps dédié à l'orientation est mis en place pour la construction de leur projet. En classe de seconde, les heures de « consolidation, accompagnement personnalisé et préparation à l'orientation » représentent 90 heures sur l'année scolaire.

• L'accompagnement à l'orientation en seconde

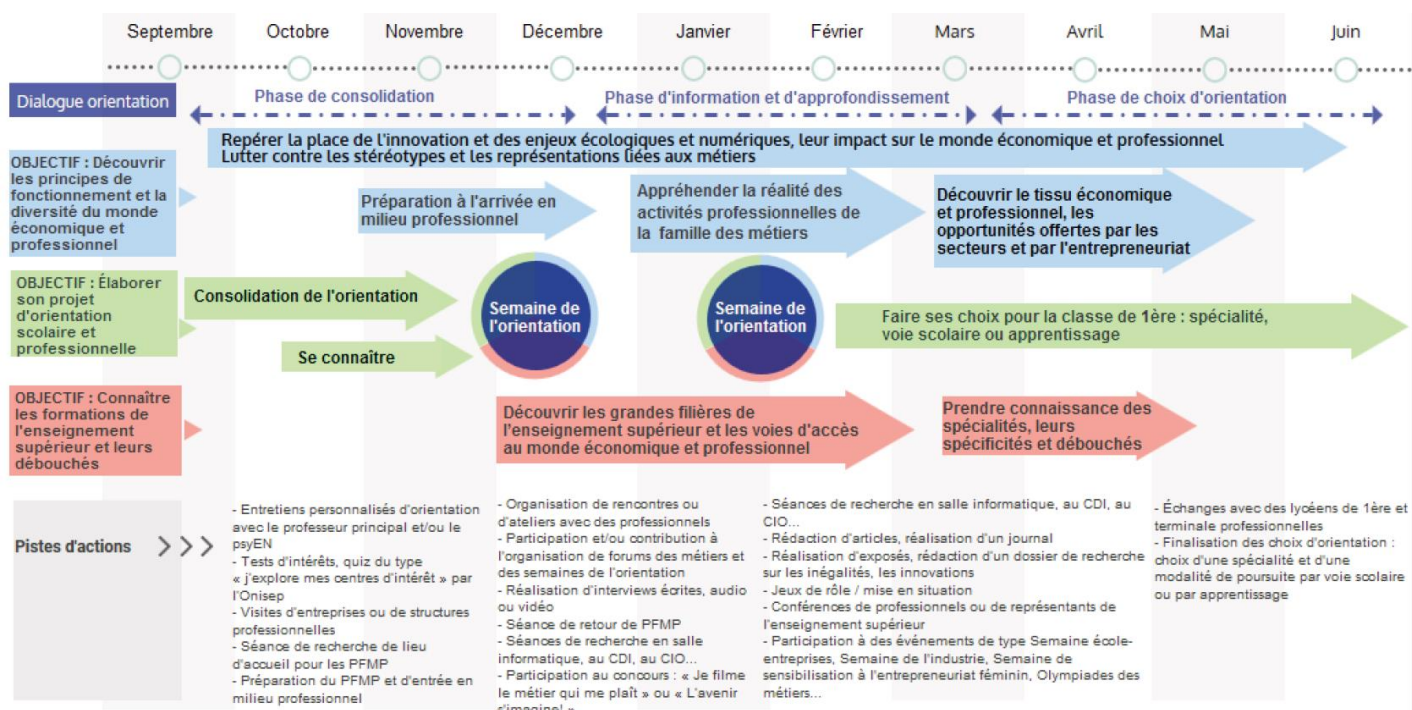
Un vademecum « l'accompagnement à l'orientation en voie professionnelle » à destination des équipes pédagogiques et éducatives précise les objectifs, les repères et propose des ressources pédagogiques.

Les éléments suivants sont extraits de ce document.

L'accompagnement à l'orientation vise ainsi trois objectifs pédagogiques :

- appréhender les principes de fonctionnement et la diversité du monde économique et professionnel ainsi que les perspectives d'insertion offertes par la spécialité ou la famille de métiers ;
- connaître les possibilités de poursuite d'études post-baccalauréat professionnel ;
- élaborer son projet d'orientation scolaire et professionnelle.

Le schéma de progression suivant est une proposition d'organisation de l'année scolaire en classe de seconde professionnelle par famille des métiers. La temporalité de la mise en œuvre des trois axes proposés relève de la progression choisie par le professeur en lien avec le projet d'établissement et l'intervention des régions.



[Vademecum « l'accompagnement à l'orientation en voie professionnelle »](#)

- **L'importance des PFMP**

Les périodes de formation en milieu professionnel (PFMP) contribueront, également, à la mise en place de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules. Elles permettront aux élèves déjà décidés de consolider leur choix et donneront à ceux qui hésitent, et aux plus indécis, l'opportunité de se diriger vers une spécialité de la famille correspondant le mieux à leurs aspirations.

Dans ce cadre, le rôle de l'équipe pédagogique est prépondérant pour :

- accompagner l'élève dans la recherche du lieu de la PFMP en lien avec son projet ;
- sécuriser l'élève avant son départ ;
- sensibiliser l'élève aux compétences et aux comportements attendus en milieu professionnel ;
- faciliter l'intégration de l'élève dans une organisation et dans une équipe de travail ;
- préparer l'élève à observer le milieu professionnel ;
- définir les modalités de suivi des PFMP ;
- exploiter au plan pédagogique les PFMP ;
- préparer les élèves à une présentation synthétique écrite et orale des activités découvertes ;
- évaluer les PFMP sur la base des compétences communes.

Ces PFMP peuvent être complétées par des visites d'entreprises et par des rencontres avec des professionnels en début de formation ou lors de la semaine d'intégration ; puis, en cas de besoin, pour affirmer le projet du jeune au cours de l'année scolaire.



Pour rappel !

[Organisation et accompagnement des périodes de formation en milieu professionnel](#), BOEN n°13 du 31 mars 2016
[Réussir l'entrée au lycée professionnel](#), BOEN n°13 du 31 mars 2016

• Vers un livret d'accompagnement de l'élève

L'organisation de la classe de seconde en famille des métiers va permettre à l'élève d'appréhender les premières compétences professionnelles utiles dans le secteur de la maintenance des matériels et véhicules autour des différentes activités professionnelles proposées.

Ces compétences communes identifiées, et dont l'acquisition sera exigée au niveau de la seconde, permettront à l'élève de se professionnaliser progressivement et d'affirmer son choix d'orientation.

En s'orientant plutôt vers une famille de métiers, l'élève a choisi un domaine qui lui plaît et il formulera des souhaits de spécialité à la fin de l'année de seconde. Pour l'aider dans la construction de ce projet d'orientation, un livret d'accompagnement, disponible sur le parcours m@gistère est proposé aux équipes enseignantes.

 Pour compléter ! M@gistère « famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules »

Il sera un support indispensable lors du dialogue entre l'élève, sa famille et les membres de l'équipe éducative. Ce livret permettra aux enseignants d'identifier au fur et à mesure du déroulement de la formation en seconde, le niveau d'acquisition des compétences communes à travers les différentes séquences, les projets et le suivi des périodes de formation en milieu professionnel.

Le livret d'accompagnement n'est pas un outil d'évaluation, mais a pour vocation d'offrir des pistes de réflexion, de valoriser le parcours de l'élève et de favoriser ainsi sa réussite.

Un lycée ne proposera pas toujours l'ensemble des spécialités de la famille métiers de la maintenance des matériels et des véhicules. Dans le livret, une cartographie de l'offre de formations locale et nationale est proposée pour favoriser et accompagner la mobilité des élèves vers un autre établissement à l'issue de la classe de seconde.



LOGO établissement LOGO académie

NOM, Prénom de l'élève :

Livret d'accompagnement

**Seconde famille des métiers
maintenance des matériels et véhicules**

L'équipe pédagogique qui m'accompagnera dans mon parcours de formation :


.....
.....
.....
.....
.....

« Bonne réussite et bon parcours »

POUR L'ÉCOLE DE LA CONFIANCE

1

Offre de formation en région.....



Légende et carte à adapter selon l'offre de formation de l'établissement et le travail en réseau proposé

- ▲ Maintenance des matériels option matériels agricoles
- ▲ Maintenance des matériels option construction-manutention
- ▲ Maintenance des matériels option matériels d'espaces verts
- ▲ Maintenance des véhicules option voitures particulières
- ▲ Maintenance des véhicules option véhicules de transports routiers
- ▲ Maintenance des véhicules option motos
- Internat
- ▶ Je suis en formation ici

3

Périodes de Formation en Milieu Professionnel

PEMP N°1

Date de la rencontre :

Nom et Coordonnées de l'entreprise	ENTREPRISE					
					
Secteur d'activité	<input type="checkbox"/> Technicien voitures	<input type="checkbox"/> Technicien véhicules de transport routier	<input type="checkbox"/> Technicien motos	<input type="checkbox"/> Technicien matériels agricoles	<input type="checkbox"/> Technicien matériels de construction et de manutention	<input type="checkbox"/> Technicien matériels d'espaces verts
Activités menées par le stagiaire	J'ai réussi			J'ai aimé		
	+	++	+	+	++	++

Activités préférées :

Observations de l'élève (aptitude de l'élève au regard du geste professionnel, évolution de l'élève dans le corps de métier mis en œuvre, stratégie envisagée dans la découverte du métier, etc.) :

.....

Observations de l'équipe enseignante (aptitude de l'élève au regard du geste professionnel, évolution de l'élève dans le corps de métier mis en œuvre, stratégie envisagée dans la découverte du métier, etc.) :

.....

Signature tuteur : Signature équipe enseignante :

12

Livret d'accompagnement et extraits

L'approche par compétences

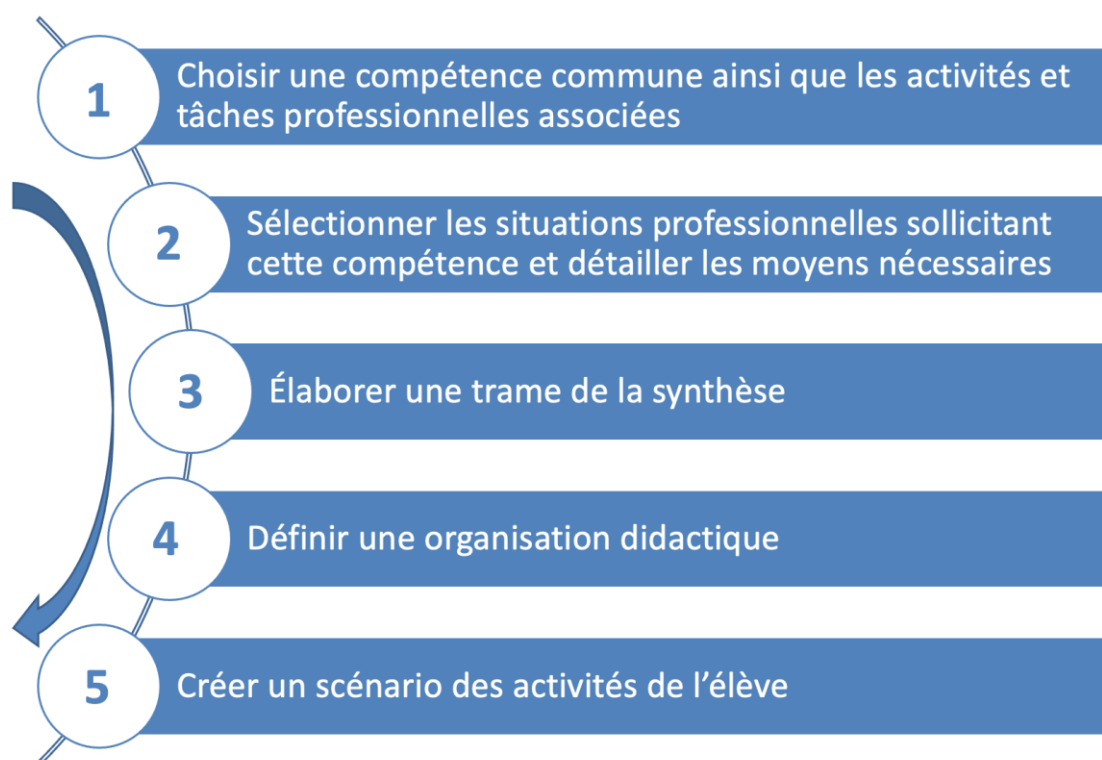
La famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules est articulée autour d'une logique d'un même métier dans des environnements différents (les six options).

En introduction, il peut être utile de rappeler qu'une compétence est indissociable de l'activité par laquelle elle se manifeste. C'est toujours par l'action qu'une compétence se met au jour (pouvoir d'agir). Acquérir une compétence nécessite d'être confronté à un ensemble de situations et de problèmes à résoudre qui lui donne sens.

Pour être plus précis, on peut aussi dire qu'une compétence est une capacité d'action efficace face à des situations relativement semblables (problèmes authentiques). Cela suppose qu'on dispose à la fois des connaissances nécessaires et de la capacité de les mobiliser à bon escient.

Cette introduction permet de comprendre qu'une compétence ne peut jamais être transmise, mais bien (re)construite par l'élève lui-même, par associations successives de situations spécifiques. Le choix de ces situations et la mise en évidence d'invariants dans ces situations constituent la structure d'une formation basée sur une approche par compétences.

D'un point de vue opérationnel, la conception d'un parcours de formation pour une classe de seconde maintenance des matériels et des véhicules relève d'un processus d'ingénierie qui vise à définir les **CONTENUS** à enseigner, la **MANIERE** de les enseigner et les **MOYENS** pour les enseigner. Ce processus peut se résumer ainsi :



Il s'agit ici de centrer la construction d'activités professionnelles autour d'une seule et même compétence commune pour :

- construire une synthèse applicable à tous les champs de la famille des métiers ;
- identifier les enseignements adaptés à l'acquisition des savoirs.

Elle est illustrée ci-après par la réflexion autour de la compétence commune « CC5 Remettre en conformité », appliquée à la séquence 6 « réalisation d'une maintenance corrective ».

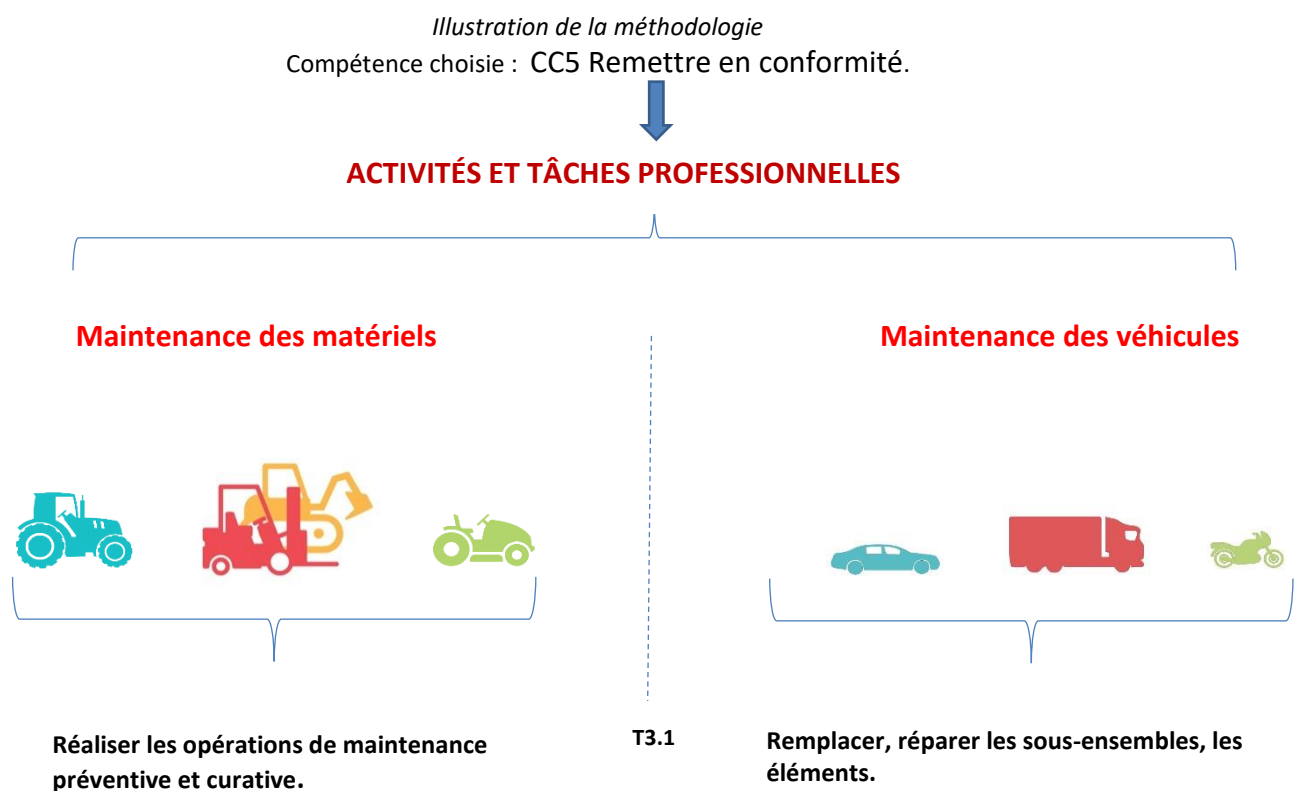
Construire une séquence autour d'une compétence

1^{ère} étape : choisir une compétence commune ainsi que les activités et tâches professionnelles associées

Dans le cadre d'une compétence commune aux métiers de la maintenance des matériels et des véhicules, la réflexion porte sur les méthodologies à appliquer pour que l'élève développe cette compétence. Noter que chaque compétence est décrite par un verbe d'action indiquant un acte, une opération, un geste professionnel.

Aussi, pour construire une compétence avec l'élève, celle-ci doit être associée dans une activité :

- présentée à l'élève pour qu'il sache sur quoi il va travailler ;
- répétée dans différentes activités pour que l'élève développe ses acquis précédents ;
- lisible durant le cycle de formation pour que l'élève observe sa progression ;
- appréciée systématiquement au cours de l'activité pour qu'il prenne conscience de son niveau de performance.



2^{ème} étape : sélectionner les situations professionnelles sollicitant cette compétence et détailler les moyens nécessaires

À ce stade de construction d'une séquence de formation, il convient d'identifier des situations professionnelles sollicitant cette compétence pour chacune des options.

La multiplicité des situations professionnelles sera organisée en fonction de leur niveau de difficulté et de complexité, des notions que l'on souhaite aborder pour développer cette compétence commune.

À titre d'illustration, les situations suivantes peuvent être proposées pour la compétence commune CC5 Remettre en conformité.



La mobilisation d'une compétence dans différentes situations doit permettre à l'élève d'identifier les points incontournables associés à celle-ci (Les invariants proposés lors des TP, TD...).

Dans ce cas précis, nous pouvons (situations repérées avec une étoile ★) :

- être confronté à des assemblages mécaniques ;
- observer des liaisons ;
- observer différents types de transmission mécaniques :
 - o par courroie,
 - o par chaîne,
 - o par arbre de transmission,
 - o par câble,
- observer les procédures d'intervention sur des sous-ensembles.

3^{ème} étape : élaborer une trame de la synthèse, en fonction de points clés choisis

DOCUMENT DE SYNTHÈSE		
Appliquer le processus	Mobiliser les savoirs	Mettre en œuvre les outils

Ces différentes situations révèlent les points incontournables associés à la compétence commune.

Elle suppose que l'élève soit capable de réutiliser les processus de dépose-repose en les adaptant délibérément au nouveau contexte (en adaptant un poste de travail, en identifiant les points importants d'une procédure de dépose ...), et donc qu'il sache faire la différence entre l'essentiel (les composantes de la compétence) et le contextuel (ce qui est propre à une opération spécifique).

En fonction des objectifs visés, cette synthèse a pour objectif de mettre en perspective les concepts, les connaissances technologiques nécessaires, les savoir-faire et méthodes associés nouveaux, afin de conforter les éléments structurant de cette compétence.

Il s'agit de rechercher les quelques notions-clés qui organisent la compétence commune et auxquelles on voudrait aboutir.

Ces points clés peuvent être classés en deux catégories :

- ceux qui relèvent de la compréhension du système (apports liés à la connaissance du système à la législation / réglementation) ;
- ceux que l'on associe à l'action sur le système (apports méthodologiques : démarches, techniques).

Leur caractérisation émerge certes des savoirs définis par le référentiel mais aussi de « méta-méthodes », c'est-à-dire des méthodologies de mobilisation des connaissances inhérentes aux activités comme l'analyse, la conception ou le diagnostic. Ces dernières contribuent à former un technicien autonome dans ses prises de décisions stratégiques et pas seulement autonome dans ses actions.

4^{ème} étape : définir une organisation didactique

Le modèle didactique proposé s'articule autour de deux phases clés et indissociables : la phase de découverte et la phase de transfert.

Pour une classe de seconde, celui-ci peut se représenter ainsi :

- la phase d'initiation de la maintenance corrective, l'activité demandée repose sur l'étude, en TP ou en TD, de cas particuliers (déclinés en situation problème) à partir desquels seront développés les concepts et des outils généralisables (lois, règles, principes, méthodes, ...). Lors de cette étape, l'enseignement de l'analyse structurelle et fonctionnelle trouve tout son sens ;
- le transfert de ces acquis à d'autres situations analogues peut se faire dans le cadre d'activités de TP ou de TD.

La répétition des situations identiques favorise, entre autres, l'automatisation des connaissances (par exemple : la lecture de schéma, l'application de procédures), la technicité des apprentissages tout en diminuant de la charge cognitive.

À contrario, la multiplicité des situations différentes les unes des autres contribue à la construction des compétences.

5^{ème} étape : créer un scénario des activités de l'élève

Pour correspondre à un scénario pédagogique préétabli dont l'objectif est d'arriver à la solution « désirée », une « accroche » séduisante, que l'on appelle situation-problème, est souvent utilisée.

Le terme problème est souvent confondu avec la résolution d'exercices répétitifs : alors que ce dernier demande la plupart du temps l'application à plusieurs reprises de règles et de connaissances déjà vues ou connues, l'apprentissage par problèmes demande une situation-problème vue comme l'amorce, le déclencheur d'un processus de recherche et de questionnement (si elle est contextualisée et problématisée).

La situation-problème ne présente pas toutes les informations, ni toutes les interrogations possibles, mais constitue seulement le point de départ.

Ce qui constitue un « problème » dans la situation devra être défini par les élèves. En d'autres termes, un problème est posé quand il est perçu et pris en charge par un élève ou un groupe d'élèves : cela relève alors bien d'un savoir-questionner que l'on ne peut confondre avec un savoir-répondre.

La situation-problème permet de faire travailler les élèves autour d'un processus complexe de résolution de problème et pas seulement sur le résultat. C'est par définition le cœur même des compétences. Cela offre, par ailleurs, l'opportunité de faire travailler les élèves en mode coopératif. (Cf. la stratégie d'objectif-obstacle)



Exemple de situation problématisée

Tâches professionnelles : intervention de maintenance, remplacement d'un vérin de pelle

↳ Situation-problème proposée :

Suite à un choc, le vérin de flèche de pelle présente un flambage qui nécessite le remplacement de ce sous-ensemble.

Vous êtes chargé(e) de faire cette opération.



Le projet comme support de formation dans les métiers de la maintenance

- **Du projet au chef-d'œuvre : une même logique pédagogique**

Le projet est encore peu utilisé comme support pédagogique dans les formations de la maintenance. Pourtant, cette pédagogie active par essence, contribue fortement au développement des compétences en donnant du sens aux apprentissages.

Cette pédagogie prenant appui sur le projet participe efficacement à la responsabilisation des élèves et développe leur culture de l'engagement pour une réussite collective par le biais du travail collaboratif et coopératif. Elle vise à développer chez les élèves la créativité, l'autonomie, la culture du compromis et l'esprit de synthèse.

Le projet participe aussi à la formation du citoyen, en développant des compétences de savoir-être et les attitudes, qui sont importantes pour s'épanouir dans la vie professionnelle. Grâce à l'organisation des activités pratiques en îlots - organisation qui n'est pas seulement structurelle, mais essentiellement pédagogique – et à la démarche de projet, les élèves découvrent l'ingénierie concourante si prégnante dans toutes les entreprises. La prise en compte de la complexité du monde qui les entoure implique d'accoutumer les élèves à ces modalités de travail et de réflexion.

Le vademecum lié à la « réalisation du chef-d'œuvre » explicite les objectifs : « *Le chef-d'œuvre systématise et incarne la pédagogie de projet dans l'enseignement professionnel. Pour autant, il ne doit pas être un projet comme un autre. Il est un moment et un objet de formation exceptionnels dans le parcours de l'élève contribuant à sa motivation et à son développement personnel. Il vise aussi à promouvoir l'excellence professionnelle du candidat dans un but de valorisation de son parcours de formation auprès des futurs recruteurs.* »



Pour aller plus loin !

[Vademecum](#) et [m@gistère](#) « Réalisation du chef d'œuvre »

- **Les ambitions du projet comme support pédagogique**

L'élève apprend en faisant et fait pour apprendre. Il devient ainsi un des acteurs d'une pédagogie collaborative inter-personnelle, inter-disciplinaire et même inter-générationnelle dans une nouvelle relation avec ses professeurs. L'élève vit une aventure collective.

Il se confronte à des dilemmes, recherche des compromis, prend des initiatives et effectue des choix pour répondre à un besoin dans un contexte sociétal donné (économique, écologique, culturel, etc.). Il vit une pédagogie de la responsabilisation à travers son engagement personnel dans un projet qui s'inscrit dans la durée ce qui induit le concept de contractualisation, associé à la répartition de tâches collaboratives organisées, pour atteindre un objectif partagé. Chaque élève, au sein du groupe de travail auquel il participe, est conduit à opérer des choix, les justifie et argumente lors des revues de projet en développant une argumentation.

Le projet permet donc de :

- proposer une façon d'apprendre motivante, contextualisée et en lien avec le concret/la réalité ;
- conjuguer la logique de l'action (élève acteur, créatif et actif) et de l'apprentissage ;
- créer des situations de développement de compétences et d'acquisition de savoirs dans le cadre d'une tâche complexe ;
- développer une culture de l'engagement pour réaliser ce qui paraissait complexe au départ ;
- apprendre à travailler en groupe, planifier des tâches et tirer parti des moyens mis à disposition.

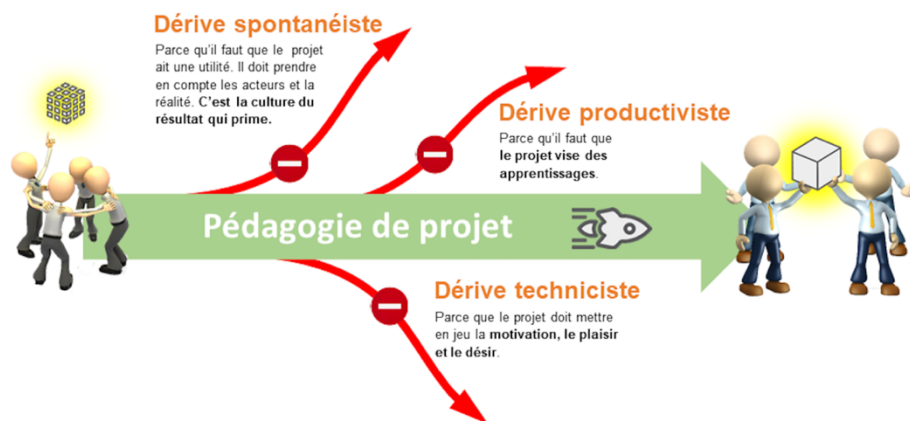
Les points de vigilance

D'un point de vue pédagogique, le projet confronte les élèves à des obstacles de manière à provoquer des besoins d'apprentissage. Il convient de veiller à ce que le désir de résultat, la volonté de faire aboutir le projet ne prenne pas le dessus sur le développement des apprentissages.

Il est nécessaire de trouver un équilibre³ entre :

- une dérive productiviste qui consiste à faire du projet une fin en soi : le résultat du projet est la seule finalité recherchée par ses acteurs au détriment des apprentissages et des relations humaines. Trouver un juste milieu entre aboutissement et objectifs pédagogiques est le grand dilemme de la démarche de projet ;
- une dérive techniciste qui impose une planification à l'excès : l'enseignant s'accapare le rôle de chef de projet, les élèves ne sont alors que dans la posture d'exécutants de consignes strictes, ils ne sont pas acteurs. Impliquer les élèves doit rester une priorité ;
- une dérive spontanéiste où le projet s'invente au fur et à mesure sans objectif clairement défini au départ, sous prétexte de liberté et d'initiative. Proposer un cadrage reste indispensable pour structurer tout projet.

Cet équilibre entre ces trois dérives est illustré par le schéma ci-dessous :



Pour respecter cet équilibre, il convient de suivre quelques règles :

- l'élève participe au choix de la thématique de son projet ;
- l'élève a la possibilité de prendre des décisions tout au long du projet ;
- le projet et les tâches sont atteignables par le groupe d'élèves pour créer des situations de réussite ;
- un cahier des charges précis et des objectifs intermédiaires clairs sont fournis aux élèves ;
- des choix de situations qui n'amènent pas l'élève à seulement appliquer, mais le conduisent à concevoir, choisir, décider, anticiper, à être responsable vis-à-vis du groupe et de lui-même de sa stratégie et de son engagement.

• Exemple de projet

Le chef-d'œuvre étant maintenant incontournable en classes de première et terminale, il paraît important « d'initier » les élèves de seconde à la pédagogie de projet. Il s'agit de quitter une pratique conventionnelle pour en adopter une autre, ce qui demande une période d'adaptation. La pratique de cette pédagogie en classe de seconde permettra aux élèves de s'approprier plus rapidement cette nouvelle manière d'apprendre lors du chef-d'œuvre.

Le projet développé dans ce vadémécum est réalisable sur une période assez courte, en lien avec les séquences proposées précédemment et permet de mobiliser les compétences communes aux deux référentiels.

³ Bordalo Isabelle & Ginestet Jean-Paul (1993). Pour une pédagogie du projet. Paris : Hachette.

Projet en lien avec la séquence 2 « Acquisition des premiers gestes professionnels »

Cette fiche permet d'avoir un simple aperçu d'un projet de fabrication d'un jeu de sept familles des métiers construit autour de la découverte des gestes professionnels sur différents sous-ensembles présents dans l'ensemble de la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.

Objectif : Acquérir les premiers gestes professionnels sur l'ensemble de la famille

Pour un groupe classe de 12 élèves, par binômes, l'objectif est de réaliser un jeu de sept familles des métiers. Chaque binôme s'intéresse à un ou plusieurs sous-ensembles de la famille des métiers et construit un descriptif écrit (carte) et/ou vidéos de ceux-ci qui devient une carte. Les cartes seront dessinées et réalisées par les élèves. L'association de l'ensemble des cartes (et/ou vidéos en ligne correspondantes) permet d'avoir une vision d'ensemble complète des premiers gestes professionnels nécessaires sur toute la famille. Si des options ne sont pas disponibles dans l'établissement, la mise en relation avec d'autres établissements permettra d'avoir « un jeu » complet.



Matériels principaux

Les cartes ou objets peuvent être réalisés en impression 3D dans l'établissement ou créés virtuellement sur des espaces numériques (ex : padlet, genially ...) ou un autre support ...

Critères de réussite

- jeu complet ;
- précision dans la description des sous-ensembles ;
- réalisation des textes descriptifs
- qualité graphique, etc. ;



Disciplines associées au projet

Français en co-intervention : perspective d'étude : dire, écrire, lire le métier.

Construction : réalisation des différents modèles de cartes ou de pièces de jeu (SolidWorks), liaisons techniques, les matériaux...

Arts appliqués : réalisation des logos des différents sous-ensembles

Projet réalisable en 20 heures

Compétences

- Mobilisées :
 - CC3.2 Choisir le poste de travail et/ou équipements, les outillages, les pièces
 - CC4.2 Maintenir en état le poste de travail
 - CC5.1 Déposer, reposer les sous-ensembles, un sous-système, un élément
- Fortement mobilisées
 - CC4.1 Organiser et sécuriser le poste de travail
 - CC4.3 Appliquer les règles en lien avec l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement

Tâches professionnelles

Prendre en charge le véhicule
Remplacer les sous-ensembles, les éléments,
les produits, ajuster les niveaux

Maintenance des Matériels

T4.1

Maintenance des Véhicules

T4.1
T1.2

Les usages du numérique

• Les raisons de développer l'usage du numérique

Le vademecum intitulé « renforcer les usages du numérique » précise que « la transformation de la voie professionnelle doit permettre à chaque élève de construire les compétences qui en feront un professionnel reconnu et un citoyen éclairé. Elle doit aussi l'aider à poser les bases d'un parcours de formation tout au long de la vie. Pour atteindre ces différents objectifs, les usages du numérique sont devenus essentiels. »

(...)

« Le numérique est lié à la transformation de la voie professionnelle pour au moins trois raisons :

- la possibilité d'offrir de nouvelles modalités pédagogiques en classe avec le numérique afin de mieux former les élèves d'aujourd'hui et de demain. Le numérique doit être placé au service de l'amélioration des conditions d'apprentissage des élèves, de la consolidation des acquis, du suivi du développement des compétences, de la construction d'un parcours (dimension de scolarisation) ;
- la préparation des élèves au numérique pour une insertion dans une société largement digitalisée, avec de nouvelles normes de communication, de moyens d'accès à l'information qu'il faut utiliser avec discernement. Renforcer les usages du numérique en LP, c'est donner les moyens aux élèves de s'insérer durablement dans la société en limitant le risque d'être exposés à ce que l'on nomme déjà la fracture numérique liée à l'illectronisme⁴ (dimension de socialisation) ;
- la nécessité d'apporter une réponse à la digitalisation des activités et à la nouvelle organisation des métiers. Les formations professionnelles se doivent de former pour et par le numérique pour préparer les élèves à des activités professionnelles fortement modifiées par la diffusion du numérique et le développement de nouveaux usages. Tous les métiers du public au privé, du tourisme au transport en passant par l'industrie, le commerce, la santé, la banque, ou encore l'agriculture sont modifiés par la transformation numérique. Les enjeux portent à la fois sur la formation initiale et sur la formation continue. C'est bien là que se trouve la spécificité essentielle des lycées professionnels en matière d'usages du numérique (dimension de professionnalisation). »

Les compétences transversales liées aux usages du numérique doivent être évaluées.



« La plateforme PIX d'entraînement et de certification du cadre de référence des compétences numériques Pix est un service public gratuit en ligne de positionnement, d'évaluation, et de certification des compétences numériques.

Accessible sur inscription, il permet à chaque apprenant d'évaluer ses connaissances et ses compétences numériques selon 8 niveaux sur les 5 grands domaines du cadre de référence des compétences numériques. Les tests permettent de mesurer les savoir-faire numériques et la capacité à identifier les enjeux du numérique. <https://pix.fr/>. Pix remplace le B2i.



Pour aller plus loin !

[Vademecum](#) et [m@gistère](#) « renforcer les usages du numérique »

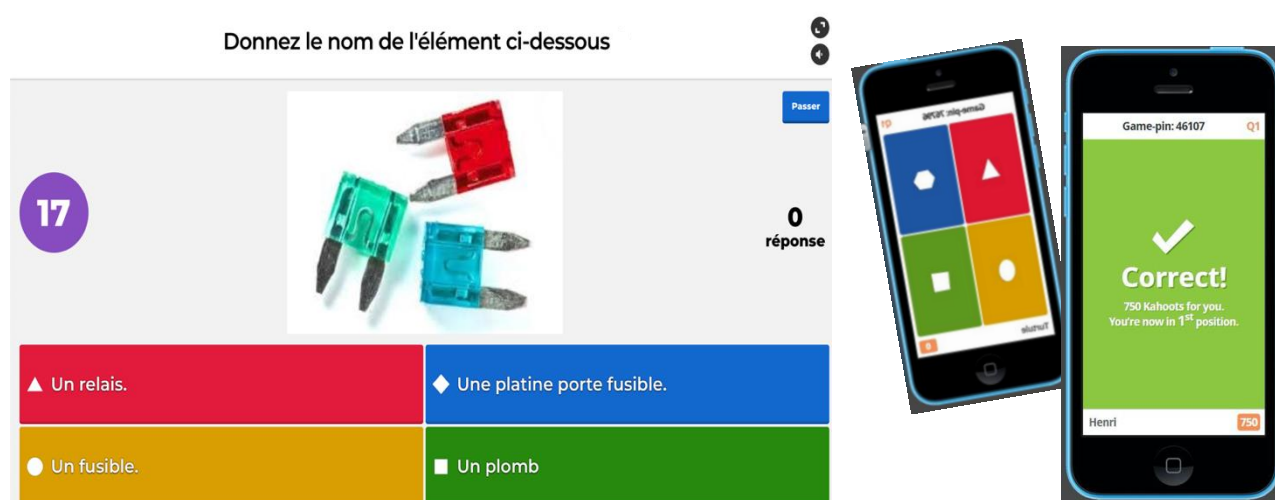
⁴ L'illectronisme est un manque ou une absence totale de connaissance des clés nécessaires à l'utilisation et à la création des ressources électroniques. C'est un néologisme, traduction de information-illiteracy, qui transpose le concept d'illettrisme dans le domaine de l'informatique.

Les exemples proposés ci-dessous, liés aux métiers de la maintenance des matériels et des véhicules, permettent d'illustrer ces différents usages.

- **Évaluation formative via un questionnaire ludique en ligne**

L'exemple suivant, basé sur une évaluation formative en ligne, illustre une utilisation ludique permettant aux élèves de vérifier leurs acquis suite à une activité professionnelle menée sur le plateau technique. Elle pourra être mise en œuvre lors de la séquence 7 « Réalisation d'un diagnostic simple » pour vérifier par exemple que la configuration de l'outil multimètre est acquise, que des éléments électriques simples (relais, fusibles ...) sont connus...

Ces outils numériques⁵ permettent de créer une appétence d'apprentissage à travers une activité de type challenge (en équipe ou de façon individuelle) auprès des élèves puisqu'elles font appel à des notions de rapidité dans les réponses et qu'elles sont menées au sein d'un groupe classe simultanément.



Exemples d'activités de type quiz

Cet usage du numérique indique rapidement au professeur et aux élèves si les notions étudiées sont acquises. De plus, lors d'une activité de synthèse, il permet immédiatement à l'enseignant d'apporter des éléments complémentaires pour favoriser la compréhension de tous ou de la remédiation si nécessaire puisque celui-ci dispose, à l'issue du questionnaire, d'un rapport complet sur les réponses de chaque élève. Ces activités viennent en complément des activités réalisées en travaux pratiques. Elles peuvent être réalisées pour toutes les séquences vues précédemment.

- **Sensibilisation à l'utilisation de l'outil Internet (traducteur de textes et analyse de documents)**

Dans le monde de la maintenance, l'utilisation de la langue anglaise est fréquente. Parlée ou écrite, elle est présente sur des documents techniques ou des manuels de réparation chez certains constructeurs. L'utilisation de documentations en anglais peut aussi induire des unités de mesure différentes de notre système international.

La traduction technique est l'un des exercices de langue les plus difficiles. Les techniques et outils de traduction peuvent être source d'erreur et engager des incompréhensions.

Il est nécessaire de faire prendre conscience à l'élève que l'ensemble des traducteurs en ligne ne sont pas infaillibles et souvent inappropriés pour les traductions techniques.

L'activité proposée ci-dessous peut être jointe à différentes séquences où la compétence « CC1 Collecter les données nécessaires à son intervention » est mobilisée.

⁵ De telles activités peuvent être créées via des sites internet comme Kahoot (<https://kahoot.it>)

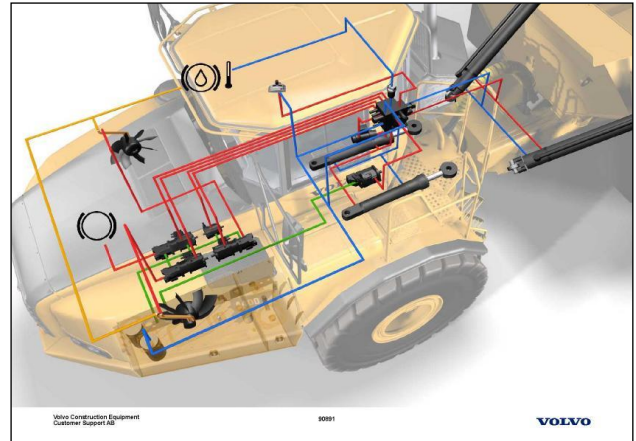
Selon la méthode de traduction, mot à mot ou par phrase, les résultats peuvent être différents, approximatifs voire même opposés au message d'origine.

De plus, les unités fournies peuvent induire en erreur lors des interventions.

Des activités peuvent facilement être mise en œuvre afin d'éveiller l'esprit critique des élèves et l'utilisation avec discernement du numérique.

Exemple

Intervention de maintenance sur le système hydraulique de direction et de déchargement sur un tombereau articulé type A35 de la marque Volvo.



Afin de pouvoir intervenir sur l'engin, les élèves ont accès à la documentation technique du constructeur ; celle-ci est rédigée en anglais.

L'opération de maintenance débute par un diagnostic de la partie de l'engin posant souci.

Suivant la première analyse, il apparaît que le problème vient de l'élément repéré CHV1 sur le schéma hydraulique.

Afin de pouvoir réaliser les contrôles nécessaires liés à l'intervention, les élèves devront :

- analyser et lire le schéma ;
- repérer l'élément CHV1 ;
- réaliser la traduction de l'élément visé ;
- convertir les unités liées à l'élément.

Schéma hydraulique

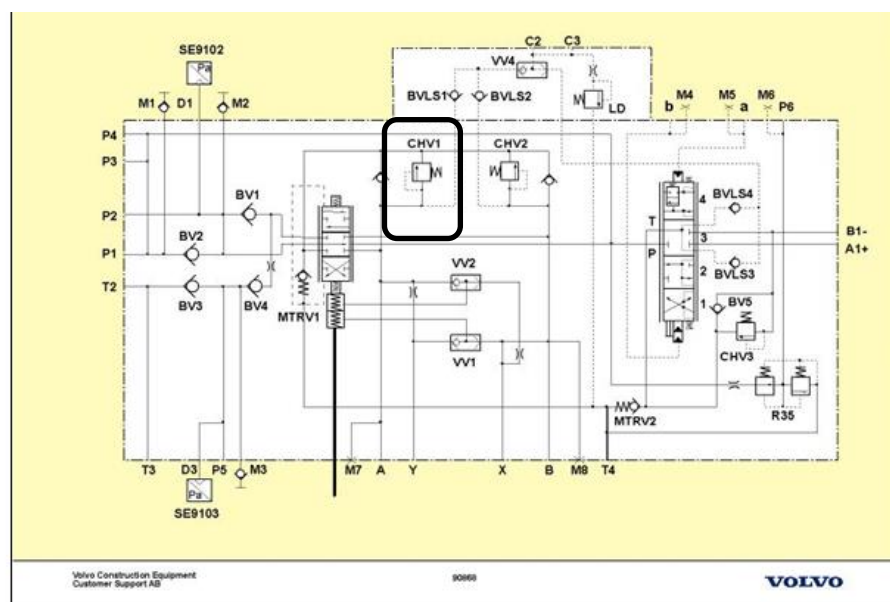


Schéma hydraulique VOLVO A35

90868. Steering and dumping valve connections

Steering and dumping valve	R35	Servo pressure for dumping control (dump lever) (551 psi)
BV1 Non-return valve	Load signal block	
BV2 Non-return valve	BVLS1 Non-return valve, load signal	
BV3 Non-return valve	BVLS2 Non-return valve, load signal	
BV4 Non-return valve	VV4 Cross-over valve	
BV5 Non-return valve, anti-cavitation minus side in float position	LD Load signal drain (1 l/min at 10 MPa, 1.1 US quarts at 1450 psi)	
CHV1 Shock valve port A (4350 psi)	SE9102 Sensor steering pressure, engine dependent hydraulic pump	
CHV2 Shock valve port B (4350 psi)	SE9103 Pressure sensor for brake system	
CHV3 Pressure limiting port B1- (551 psi)		
VV1 Cross-over valve	P Pressure connection	
VV2 Cross-over valve	T Tank connection	
MTRV1 Back-pressure valve (261 psi)	M Pressure check connection	
MTRV2 Back-pressure valve (29 psi)		
BVLS3 Non-return valve, load signal		
BVLS4 Non-return valve, load signal		

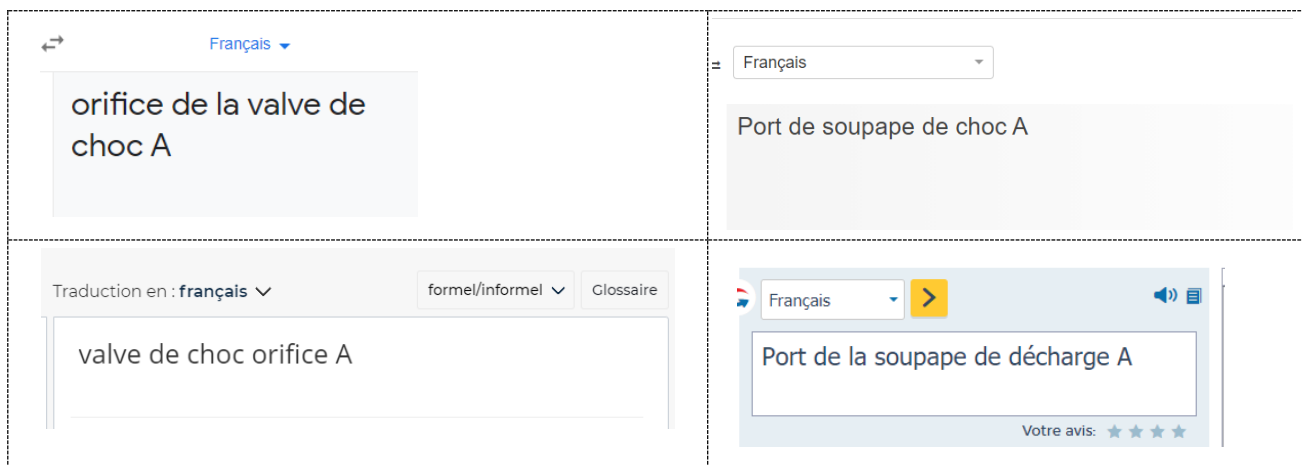
Élément CHV1 Shock valve port A (4350 psi)

Exercice de traduction “ Shock valve port A “

Traduction mot à mot : « Choc soupape port A »

Traduction par un traducteur en ligne :

Traductions obtenues avec quatre traducteurs en ligne sur différents moteurs de recherche :



La traduction correcte est proche de ces résultats mais il fallait traduire et comprendre la phrase d’origine par : « Vanne antichocs raccord A »

Autre difficulté du document : La pression est exprimée en psi (unité anglo saxonne).

Les élèves se doivent d’interpréter cette unité afin de la convertir avec les unités du système international.

Avec différents moteurs de recherche, on obtient pour « 4350 psi »

Pression 4350 Psi	=	2,9992e+7 Pascal		4350 Psi (Psi) = 299.92194 Bar		4350 Psi (Psi) = 29.99219 Megapascal (MPa)
-------------------------	---	---------------------	--	--------------------------------------	--	--

Les moteurs de recherche proposent en effet une conversion de la valeur initiale suivant différentes unités. Bien que les unités données correspondent entre elles, il est nécessaire que les élèves soient capables d’interpréter au mieux les valeurs.

Pour amener l'élève à développer sa capacité de compréhension de l'anglais technique, il convient de répéter des exercices de traduction en lien avec les savoirs professionnels. Une bonne connaissance des unités employées dans le métier est aussi indispensable.

- **Réalité virtuelle et réalité augmentée en travaux pratiques lors de la maintenance**

Bien que souvent confondues, ces deux technologies sont distinctes. Alors que la réalité virtuelle crée une simulation totalement immersive, la réalité augmentée superpose au monde réel des étiquettes, des légendes et d'autres éléments qui améliorent la perception par l'utilisateur de son environnement.

Les systèmes de réalité virtuelle et de réalité augmentée, permettant également aux utilisateurs de revenir en arrière (en visionnant le film de leur action) et de progresser à leur propre rythme, peuvent également aider à combattre la baisse de concentration. Cette technologie a donc vocation à être beaucoup plus adoptée comme outil pédagogique.

Réalité virtuelle : RV ou (VR)

L'expression « réalité virtuelle » (ou *multimédia immersif* ou *réalité simulée par ordinateur*) renvoie typiquement à une technologie informatique qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiellement généré par des logiciels, environnement avec lequel l'utilisateur peut interagir.



Réalité virtuelle via un casque d'immersion

L'arrivée d'un véhicule 100 % électrique pose forcément quelques contraintes côté SAV



Localisation des composants grâce à la Réalité virtuelle

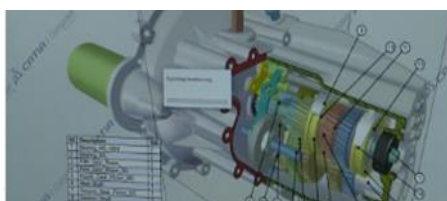
Ford a ainsi utilisé des casques Oculus Quest (de Facebook) associés à un logiciel créé en collaboration avec Bosch, afin de pouvoir explorer la voiture sous toutes ses coutures. « Ce nouvel outil de formation permet aux techniciens de comprendre les composants et les étapes nécessaires pour entretenir ces systèmes haute tension, puis d'effectuer en toute confiance des diagnostics et de la maintenance ».

Réalité augmentée : RA

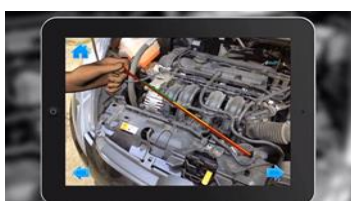
La réalité augmentée est la superposition de la réalité et d'éléments (sons, images 2D, 3D, vidéos, etc.) calculés par un système informatique en temps réel. Souvent, elle désigne les différentes méthodes qui permettent d'incruster de façon réaliste des objets virtuels dans une séquence d'images. Elle s'applique aussi bien à la perception visuelle (superposition d'image virtuelle aux images réelles) qu'aux perceptions proprioceptives comme les perceptions tactiles ou auditives



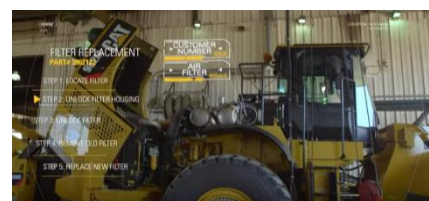
L'analyse structurelle d'un sous ensemble en réalité augmentée



L'analyse fonctionnelle d'un sous ensemble en réalité augmentée



Opération de maintenance en réalité augmentée : l'opérateur est guidé dans son action



La préparation d'une opération de maintenance sur engin de chantier

S'il est donc nécessaire de progresser en termes de formation pour développer ces compétences nouvelles, il ne s'agit pas de substituer la réalité virtuelle aux équipements présents sur les plateaux techniques qui permettent une réalisation réelle. Il s'agit bien au contraire de les utiliser dans un cadre pédagogique au sein du processus d'apprentissage :

- pour faire comprendre par simulation les processus physiques qui conduisent aux solutions techniques et à leur mise en œuvre ;
- pour développer la capacité d'analyse d'une situation dans une approche globale et interdisciplinaire ;
- pour analyser le processus d'apprentissage en cours, par un retour sur son action.

Il est donc essentiel de développer l'usage du numérique en général sur les lieux de la formation professionnelle, et particulièrement la modélisation 3D, la réalité virtuelle et la réalité augmentée qui nous permettront de développer les compétences professionnelles nécessaires au professionnel du 21^{ème} siècle.

• Le serious game en travaux pratiques lors de la maintenance

Ce sont des outils numériques, disponibles sur ordinateur, tablette et mobile, qui permettent aux élèves d'apprendre par le jeu.

Le « serious game » VE/VH aborde les modalités de consignation et de déconsignation d'un véhicule électrique et/ou hybride



« serious game » VE/VH

Le « serious game » véhicule connecté aborde les caractéristiques techniques et les fonctionnalités des différents véhicules connectés.



« serious game » véhicule connecté

Ces technologies permettent de proposer des activités s'intégrant dans de nombreuses séquences de la classe de seconde, notamment les séquences 3 « Mise en œuvre des opérations de maintenance simple », 4 « Réalisation des opérations de maintenance préventive » et 6 « Réalisation d'une maintenance corrective », mais également dans la suite du cursus du baccalauréat professionnel.

La co-intervention

- Objectifs

La transformation de la voie professionnelle fait apparaître, dans les grilles horaires des formations professionnelles des heures d'enseignement en co-intervention. Ces heures concernent soit la co-intervention en mathématiques-physique-chimie avec les enseignements professionnels et en français avec les enseignements professionnels

Un vademecum « mettre en œuvre la co-intervention dans la voie professionnelle » explicite les objectifs : « *En rendant plus concrets les enseignements généraux, en mettant en perspective les situations professionnelles et en rendant plus lisible le sens des enseignements, généraux comme professionnels, la co-intervention doit susciter ou accroître la motivation des élèves et favoriser leur engagement dans leur formation.*

Nous définirons donc la co-intervention comme une modalité pédagogique de mise en œuvre des référentiels et des programmes dans laquelle deux enseignants interviennent ensemble dans une même salle (ou un même lieu) et au même moment. Dans cette définition, la co-intervention suppose nécessairement un co-enseignement, c'est-à-dire un projet d'enseignement élaboré en commun et en amont de la co-intervention proprement dite : définition des objectifs et des contenus d'enseignement à partir des référentiels et des programmes, choix des moments et des formes de la co-intervention pour atteindre ces objectifs, indicateurs d'évaluation pour l'analyse réflexive de la séance proposée. »

Le vademecum propose des exemples de séquences pédagogiques de co-intervention en classe de seconde pour quelques diplômes.



Pour aller plus loin !

[Vademecum](#) et [M@gistère](#) « mettre en œuvre la co-intervention dans la voie professionnelle »

Des exemples sont proposés ci-dessous pour la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules.

- Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et français

La séquence 3 « Mise en œuvre des opérations de maintenance simple » conduit l'élève à développer des aptitudes personnelles associées à la confiance en soi et les interactions avec un tiers. Les mises en situation d'apprentissage en atelier sont nombreuses. La diversité des procédures de maintenance et la complexité des systèmes conduisent l'élève à développer des aptitudes professionnelles qui doivent lui permettre de rendre compte de ses interventions sur les matériels ou véhicules qui lui sont confiés. Les modalités permettant de rendre compte sont très diverses et la co-intervention apparaît comme un levier pour en travailler des formes contemporaines telles que le tutoriel, le roman photo... Autant d'occasion de développer des compétences liées à l'écrit et à l'oral en mobilisant des compétences professionnelles.

Compétences communes travaillées en enseignement professionnel

- CC2.1 Utiliser les moyens de communication de l'entreprise
- CC2.3 Rendre compte de son intervention
- CC3 Organiser une intervention

Compétences communes travaillées en français

- Maîtriser l'échange oral : écouter, réagir, s'exprimer dans diverses situations de communication.
- Maîtriser l'échange écrit : lire, analyser, écrire et adapter son expression écrite selon les situations et les destinataires.
- Lien avec l'objet d'étude « S'informer, informer : les circuits de l'information » :
 - s'intéresser à la forme, aux supports, à la correction de la langue, en tenant compte de toutes les composantes d'une situation d'énonciation,
 - faire découvrir aux élèves d'autres médias que ceux qu'ils fréquentent habituellement en s'appuyant sur des supports textuels variés en donnant une place importante aux images (fixes et animées).

Le thème de l'exemple proposé est le suivant : comment rendre compte d'une opération de maintenance dans une forme accessible à tous (clients, allophones, tuteurs, mécaniciens, passionnés de mécanique...) ?

Situation professionnelle problématisée : suite à une intervention de votre part sur un matériel ou un véhicule, suite à une gamme opératoire imagée, vous devez réaliser un compte rendu écrit et oral des opérations réalisées sur le matériel / le véhicule auprès d'un client.

Documents à disposition : notes, photographies et fiches techniques utilisées au cours de l'intervention, extraits de magazines spécialisés, etc.

Travail à effectuer :

Analyse de l'extrait du magazine : rapport texte/image, forme des phrases, utilisation du vocabulaire technique, procédés de style, procédés d'interpellation du lecteur, recours à l'humour...

Écriture de légendes des photographies : écritures par étapes avec consignes successives d'enrichissement ...



Fig. 18

- Déposer le couvercle d'embrayage (19) du côté du moteur (22) avec un tournevis ou avec le tournevis à double pointe (20) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).
- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 19

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 20

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 21

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 22

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 23

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 24

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Fig. 25

- Déposer le couvercle (18) et débrancher le câble (21) du contacteur d'embrayage (18).

Introduction

Lisez ce bulletin avec attention avant de commencer la réparation. Consultez également le bulletin 2/528 Flexibles de conduite de retour Orbital de direction (machines à 4 roues directrices seulement) car il doit être effectué lors de la même révision.

En ce qui concerne les machines d'exportation, beaucoup sont toujours en transit et à la date de publication du bulletin, il se peut que les concessionnaires n'aient pas reçu les machines indiquées.

Inspectez visuellement l'axe d'articulation de la pédale de frein pour trouver le boulon et le écrou de blocage, en regardant sous le tableau de bord avant depuis le plancher de la cabine. Si le boulon et l'écrou de blocage sont introuvables, suivez la procédure pour les installer.

[► P.4 \(1.3\)](#)

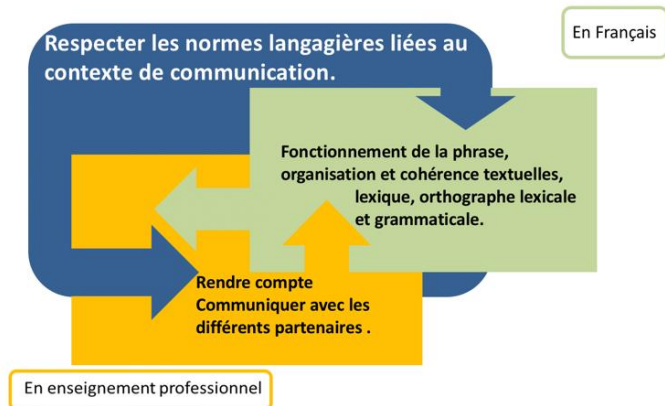
F.1.

Exemple de fiches techniques pouvant servir de support à la co-intervention en français

Finalités et enjeux communs à l'enseignement professionnel et à l'enseignement du français :

- travailler les compétences écrites ;
- développer les compétences linguistiques ;
- confronter des expériences et des connaissances.

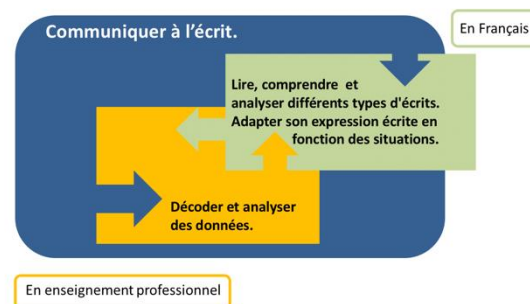
Développer les compétences linguistiques



Confronter des expériences et des connaissances



Travailler les compétences écrites



Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et physique-chimie

En lien avec la séquence 7 « réalisation d'un diagnostic simple », les capteurs peuvent être abordés en co-intervention.

Les références au programme de mathématiques-sciences de la classe de seconde sont les suivantes :

- thermique : comment caractériser les échanges d'énergie sous forme thermique ?

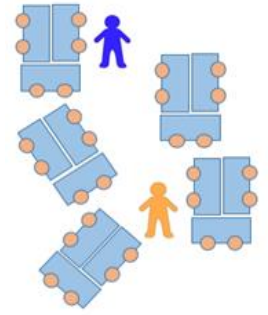
Capacités	Connaissances
<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer des températures. • Mettre en œuvre et utiliser un capteur de température. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les échelles de température : Celsius et Kelvin. • Connaître différents types de thermomètre et leur principe de fonctionnement (thermomètre à résistance-thermosonde à résistance de Pt (Pt100)-thermocouple, thermomètre à infrarouge, thermomètre à cristaux liquides)

- électricité : comment caractériser et exploiter un signal électrique ?

Capacités	Connaissances
<ul style="list-style-type: none"> • Lire et représenter un schéma électrique. • Réaliser un montage à partir d'un schéma. • Identifier les grandeurs, avec les unités et symboles associés, indiquées sur la plaque signalétique d'un appareil. • Mesurer l'intensité d'un courant électrique. • Mesurer la tension aux bornes d'un dipôle. • Utiliser la loi des nœuds, la loi des mailles dans un circuit comportant au plus deux mailles. 	<p>Connaître les appareils de mesure de l'intensité et de la tension.</p> <p>Connaître les unités de mesure de l'intensité et de la tension.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie (avec leur unité) d'un capteur. • Réaliser et exploiter la caractéristique du dipôle électrique constitué par un capteur, modélisé par la relation $U=f(I)$. 	<p>Connaître la relation entre U et I pour des systèmes à comportement de type ohmique.</p>

Les compétences communes professionnelles sont les suivantes :

- CC6 Effectuer les contrôles, les essais
- CC8.1 Constater le dysfonctionnement
- CC8.2 Formuler des hypothèses simples
- CC8.3 Mettre en œuvre une procédure simple de contrôle, de mesure



Modalité d'enseignement en îlots avec les deux enseignants

Les élèves travaillent en groupe de 3 par table. Les deux enseignants aident les élèves en passant de groupe en groupe. Ce TP peut être réalisé simultanément sur plusieurs supports (appartenant aux différentes options).

Pour compléter ! M@gistère « famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules »



Situation professionnelle problématisée : lors d'un essai de fonctionnement d'un véhicule (ou un engin), un voyant s'allume sur le tableau de bord alors que l'essai vient juste de commencer.

Pourquoi ce voyant rouge est-il apparu ?

Par exemple, pour l'option VP et matériels de construction et de manutention, la consultation rapide de la documentation indique :



Voyant de température du liquide de refroidissement

Arrêtez impérativement votre véhicule dans les meilleures conditions de sécurité.

Causes possibles :

1. Température excessive du liquide de refroidissement du moteur (supérieure à 100 °C)
2. Allumage intempestif du voyant. Si le capteur de température est défectueux, il envoie une information faussée de température.

18	Erreur capteur température d'eau E: 018	 (rouge)	Le capteur de température du réfrigérant carburant est défaillant; la jauge de température du réfrigérant n'est plus visible sur l'écran.	Appuyez sur le sélecteur d'affichage pour revenir à l'affichage par défaut. Les fonctions de la machine vont demeurer stables, mais une surchauffe n'est pas à exclure.	Prévenez immédiatement le concessionnaire KUBOTA.
----	---	-------------	---	---	---

Problématique : comment mesurer une température à partir d'un capteur ?

Première étape : cette partie permet d'aborder le fonctionnement d'une thermistance.

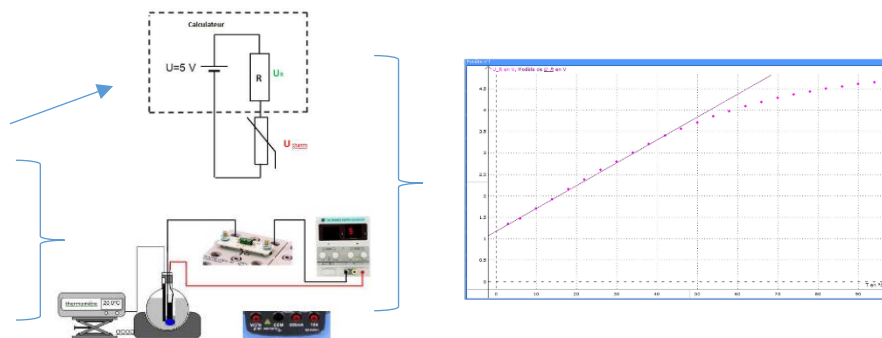
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.		Qu'est-ce qu'un capteur de température ? Localiser le capteur sur le moteur. Quel est le rôle du capteur ?
Réaliser	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité à partir d'un schéma ou d'un descriptif.		
Valider	Critiquer un résultat, argumenter.		
Analyser raisonner	Choisir, élaborer un protocole.		
Communiquer	A l'écrit, expliquer une démarche		

Quels sont les risques que présente cette expérience pour les personnes ?

Temperature [°C]	Resistance [Ohm]
-50	100,000
-25	10,000
0	1,000
25	100
50	10
75	1
100	0.5
125	0.2

Deuxième étape : comment le capteur informe-t-il le ordinateur de la température du liquide de refroidissement ?

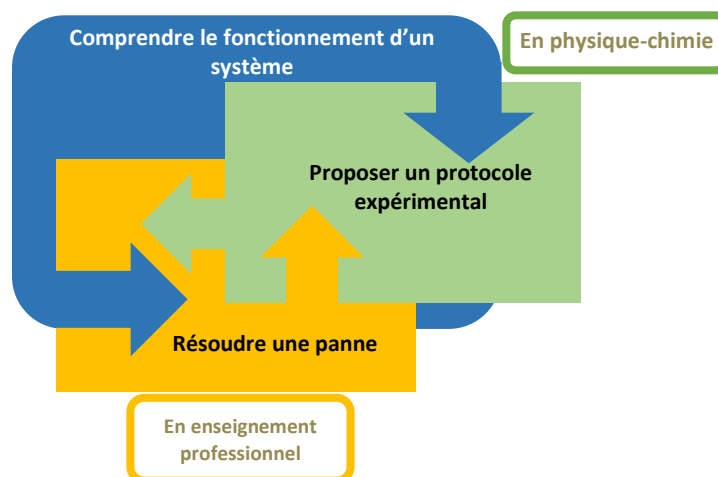
Communiquer	Loi des tensions dans un circuit série
Réaliser	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité à partir d'un schéma ou d'un descriptif. Représenter (tableau, graphique...).
Valider	Exploiter et interpréter les résultats obtenus ou les observations effectuées afin de répondre à une problématique
Communiquer	A l'écrit, rendre compte d'un résultat en utilisant un vocabulaire adapté



Ce TP permet à l'élève de mettre en œuvre une démarche scientifique afin de proposer une réponse à la problématique. L'ensemble des réponses proposées par la classe permet de dégager une synthèse finale co-construite valorisant le travail des élèves

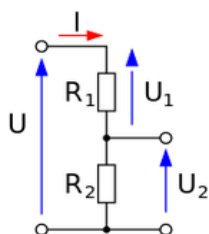
Objectifs de formation :

- mettre en œuvre la mesure de températures et la modélisation à travers un capteur de type CTN dans les secteurs de la maintenance des matériels et des véhicules ;
- développer le travail collaboratif.



Prolongation possible

Il serait intéressant de poursuivre ce TP par une 3^{ème} partie avec étude de la loi d'Ohm, l'étude du pont diviseur de tension pour établir la relation $U_2 = f(U)$



$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times U$$

Pour différentes températures, connaissant la résistance du capteur grâce à la courbe d'étalonnage, les élèves seraient amenés à comparer la tension mesurée à celle calculée.

Suite possible : les autres capteurs de température présents sur le véhicule sont-ils des thermistances ?

Sitographie

Informations générales

<http://www.nouvelle-voiepro.fr>

<https://www.education.gouv.fr/cid2573/la-voie-professionnelle-au-lycee.html>

<https://eduscol.education.fr/cid133260/transformer-le-lycee-professionnel.html>

Ressources liées à la filière maintenance des matériels et des véhicules

<https://magistere.education.fr/dgesco/course/view.php?id=1519> puis choisir la famille des métiers de la maintenance des matériels et des véhicules depuis la page « enseigner par famille de métiers »

<https://eduscol.education.fr/sti/formations/bac-pro/bac-pro-maintenance-des-materiels-mm>

<https://eduscol.education.fr/sti/formations/bac-pro-maintenance-des-vehicules-mv>

Vademecums des mesures phares de la TVP

Vade-mecum « la co-intervention »

Vade-mecum « la réalisation du chef-d'œuvre »

Vade-mecum « la consolidation des acquis et l'accompagnement personnalisé »

Vade-mecum « les mobilités internationales et européennes »

Vade-mecum « renforcer les usages du numérique »

<https://eduscol.education.fr/2224/transformer-le-lycee-professionnel>

Vade-mecum « l'accompagnement à l'orientation en voie professionnelle »

<https://eduscol.education.fr/810/ressources-pour-accompagner-l-orientation>

Orientation

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-maintenance-des-materiels-option-a-materiels-agricoles>

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-maintenance-des-materiels-option-b-materiels-de-construction-et-de-manutention>

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-maintenance-des-materiels-option-c-materiels-d-espaces-verts>

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-maintenance-des-vehicules-option-a-voitures-particulieres>

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-maintenance-des-vehicules-option-b-vehicules-de-transport-routier>

<https://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/bac-pro-maintenance-des-vehicules-option-c-motocycles>