



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

VADEMECUM

Ressources pour la classe de seconde professionnelle

Septembre 2020

Famille des métiers de l'aéronautique

Sommaire

Préambule	2
Les enjeux de la famille des métiers de l'aéronautique	3
Liste des spécialités de baccalauréat professionnel de la famille des métiers de l'aéronautique	4
Enseigner au sein de la famille des métiers de l'aéronautique	5
Compétences communes à la famille des métiers	5
Proposition d'organisation pédagogique	8
Les séquences de formation proposées	8
Correspondance entre les séquences et les compétences communes de la classe de seconde	9
Description des séquences de formation	10
Les démarches et pratiques pédagogiques à mettre en œuvre	22
La construction du parcours de l'élève	22
L'accompagnement à l'orientation en seconde	22
Vers un livret d'accompagnement de l'élève	23
Enseigner et évaluer par compétences	25
Évaluer par compétence	25
Construire une séquence autour d'une compétence	26
Synthèse de la méthodologie : construire une séquence autour d'une compétence	31
Tableau de bord d'évaluation des compétences	31
La pédagogie de projet dans les formations aéronautiques	32
De la pédagogie de projet au chef d'œuvre	32
Exemples de projet	34
Les usages du numérique	37
Les raisons de développer l'usage du numérique	37
Apprentissage renforcé et ludique de l'outillage aéronautique via un quiz	38
Sensibilisation à l'utilisation de l'outil Internet (traducteur de textes)	39
Réalité virtuelle et réalité augmentée en travaux pratiques lors de la maintenance	40
La co-intervention	42
Objectifs	42
Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et français	43
Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et mathématiques-sciences	45
Sitographie	47

Préambule

Le baccalauréat professionnel est un diplôme de l'Éducation nationale certifiant des compétences pour occuper des emplois de niveau IV 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 en 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 réfléchies, 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 l'aéronautique

Le secteur aéronautique constitue une filière d'excellence pour l'industrie française et démontre de belles perspectives de développement à l'échelle nationale, européenne et internationale.

L'industrie aéronautique française connaît actuellement une forte croissance tirée par l'aviation commerciale civile, qui affiche des carnets de commandes record. Une mutation industrielle doit être opérée, pour faire face aux besoins croissants du marché. Un rapport¹ analyse cette industrie du futur en termes d'enjeux et de perspectives : la digitalisation des procédés et une utilisation massive des données peuvent aider les entreprises de la filière aéronautique à répondre à ces défis. L'organisation de l'entreprise devra également évoluer considérablement avec le déploiement des solutions pour l'industrie du futur. Les technologies digitales supposent en effet autonomie et responsabilité des acteurs ainsi que polyvalence. La part du travail en mode projet et en mode agile est ainsi appelée à progresser.

Cette filière se répartit en trois grands secteurs d'activité :

- la construction aéronautique (avions, hélicoptères, satellites, lanceurs, missiles,...) ainsi que les équipements et les moteurs ;
- l'exploitation via les compagnies aériennes ;
- la maintenance, service essentiellement dispensé dans les zones aéroportuaires mais aussi chez des motoristes ou équipementiers.

Toutes les composantes de l'aviation générale (du transport privé à l'aviation sportive en passant par les drones) apportent également une contribution essentielle au développement de ce secteur.

Le transport aérien représente près de 3 % des émissions globales de CO₂ d'origine humaine. Comme tous les secteurs de l'économie, un des enjeux de la filière aéronautique est de réduire son empreinte carbone. Des challenges importants d'un point de vue technologique sont donc à relever favorisant une conception raisonnée du début jusqu'à la fin de vie de l'aéronef : utilisation de métaux composites plus légers et de nouveaux alliages, performance de l'aérodynamisme, emploi de moteurs hybrides réduisant la consommation en carburant...

Au-delà de l'intégration de la technologie au sein de l'appareil de production, la maintenance des aéronefs évolue parallèlement. La réalité augmentée facilite l'intervention du personnel sur les opérations de maintenance en les guidant et en les orientant pour simplifier la manœuvre, réduire les risques, et gagner du temps. La surveillance des équipements avec l'Internet des objets, permet de prévenir des défaillances pouvant impacter les performances, des informations sont directement envoyées aux techniciens pour assurer l'éventuelle maintenance.

Une particularité de cette filière doit aussi être évoquée, elle concerne sa dualité : les technologies et processus sont largement communs entre les secteurs civils et de défense. Cette dualité concerne également les personnels, dont les compétences s'appliquent très largement aux deux domaines et la formation. L'évolution des diplômes professionnels de la filière aéronautique est donc suivie conjointement par le groupement des industries françaises de l'aéronautique et du spatial (le GIFAS), la fédération nationale de l'aviation marchande (la FNAM), la direction générale de l'aviation civile (DGAC) et les armées.

¹ <https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/industrie-du-futur-enjeux-et-perspectives-pour-la-filiere-aeronautique>

Les futurs diplômés devront participer à ces mutations technologiques, aux enjeux écologiques et à 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 changements.

C'est dans ce contexte que se met en place à la rentrée 2020, la classe de seconde professionnelle de la famille des métiers de l'aéronautique. Les compétences et activités professionnelles visées concernent la construction et la maintenance des aéronefs dans le respect de la réglementation aéronautique et de la démarche qualité.

En s'orientant en fin de troisième vers la famille des métiers de l'aéronautique, les élèves ont choisi un domaine qui leur plaît. Cette seconde professionnelle leur permettra de découvrir les différents secteurs de l'aéronautique et de l'aviation générale et d'affirmer leur choix d'orientation. Une organisation destinée à donner le temps et les connaissances nécessaires, tout en se professionnalisant progressivement est proposée. Par exemple, les élèves apprennent à exploiter des documents techniques, préparer et réaliser une intervention, effectuer des contrôles et des inspections ou adapter leur attitude professionnelle, des compétences aussi utiles en aéronautique qu'en aviation générale.

Liste des spécialités de baccalauréat professionnel de la famille des métiers de l'aéronautique

- Baccalauréat professionnel aéronautique option avionique
- Baccalauréat professionnel aéronautique option systèmes
- Baccalauréat professionnel aéronautique option structure
- Baccalauréat professionnel aviation générale



Avionique



Systèmes



Structure

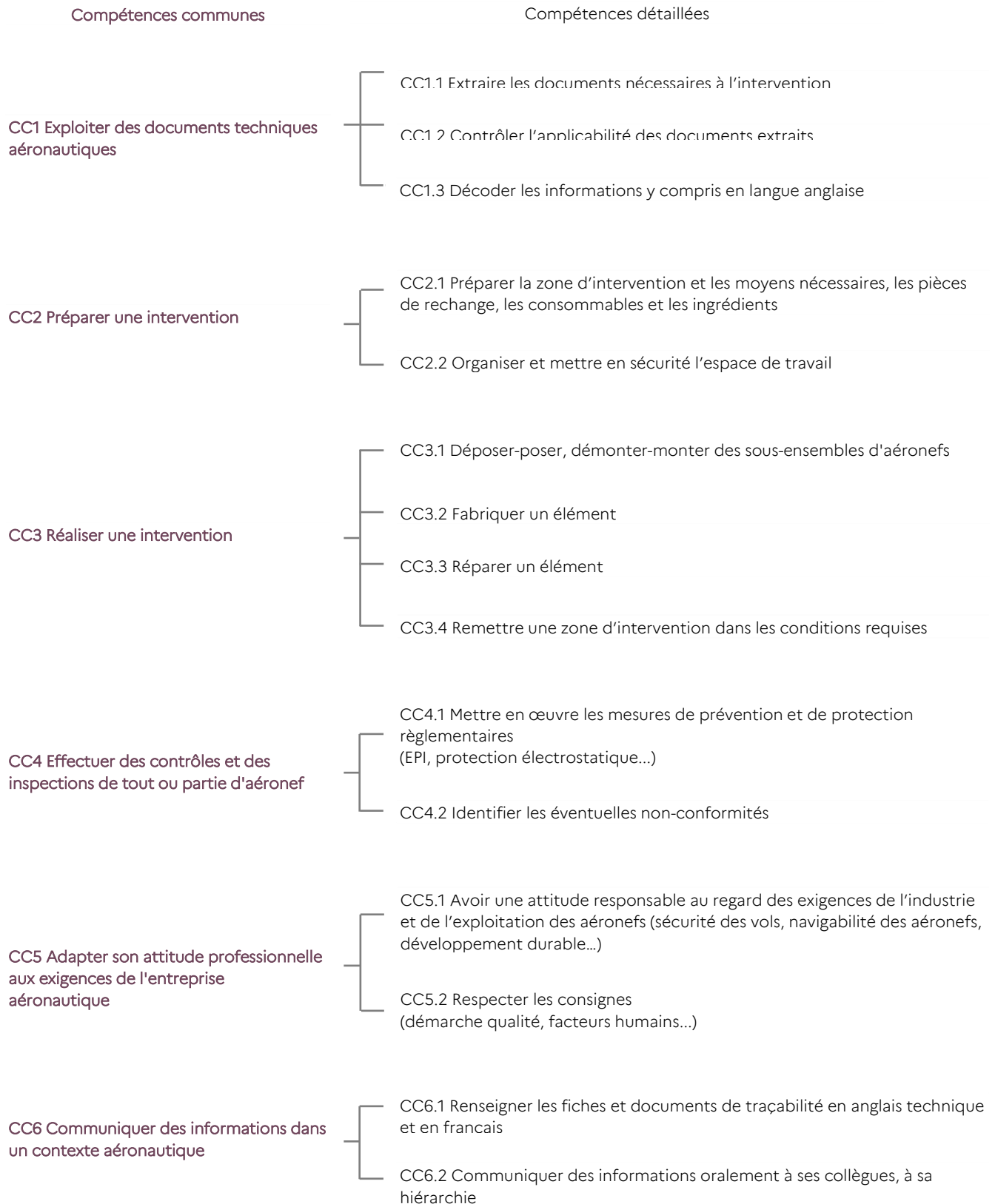


Aviation générale

Enseigner au sein de la famille des métiers de l'aéronautique

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 six 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 l'aéronautique.

Compétences communes	Compétences en aéronautique (Av : avionique, Sy : systèmes, St : Structure)	Compétences en aviation générale
CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques	C01 Exploiter une documentation technique relative à une intervention	C01 Analyser et exploiter des documents techniques aéronautiques
CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention	C01.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention.	C01.1 Extraire les documents appropriés à l'intervention.
CC1.2 Contrôler l'applicabilité des documents extraits	C01.2 Contrôler l'applicabilité des documents extraits.	C01.2 Contrôler l'applicabilité de la documentation extraite.
CC1.3 Décoder les informations y compris en langue anglaise	C01.4 Décoder des informations (textes, plans, schémas, normes constructeur...), y compris en langue anglaise.	C01.3 Décoder des informations (textes, plans, schémas, normes constructeur...), y compris en langue anglaise.
CC2 Préparer une intervention	C02 Préparer une intervention	C03 Préparer les interventions de maintenance d'un aéronef léger C04 Organiser l'environnement et le poste de travail de maintenance d'un aéronef léger
CC2.1 Préparer la zone d'intervention et les moyens nécessaires, les pièces de rechange, les consommables et les ingrédients	C02.2 Préparer la zone d'intervention (moyens d'accès et mise en sécurité). C02.3 Rassembler les ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, consommables nécessaires à l'intervention.	C03.5 Identifier et choisir la zone d'intervention et les moyens nécessaires, les pièces de rechange, les consommables et les ingrédients. C04.1 Préparer et mettre en sécurité la zone d'intervention. C04.2 Réceptionner et vérifier l'ensemble des moyens nécessaires (pièces de rechange, consommables et ingrédients).
CC2.2 Organiser et mettre en sécurité l'espace de travail	C02.8 Organiser et mettre en sécurité l'espace de travail.	C03.7 Identifier et prévoir les mesures de prévention et de protection réglementaires. C04.4 Mettre en sécurité l'aéronef en vue de l'intervention.
CC3 Réaliser une intervention	C03, C06 et C07	C06 Réaliser la maintenance d'un aéronef léger
CC3.1 Déposer-posser, démonter-monter des sous-ensembles d'aéronefs	C03 Intégrer, poser, déposer, assembler et désassembler des sous-ensembles d'aéronefs C06Sy Mettre en œuvre un aéronef	C06.1 Réaliser les opérations : - de démontage – remontage.
CC3.2 Fabriquer un élément	C06Av Fabriquer des éléments C06St Fabriquer des éléments	
CC3.3 Réparer un élément	C07Av Réparer des éléments C07Sy Réparer des éléments C07St Réparer des éléments	C06.1 Réaliser les opérations : - de réparation.
CC3.4 Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises	C03.16 Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises.	C06.4 Remettre en état la zone de travail.

Compétences communes	Compétences en aéronautique (Av : avionique, Sy : systèmes, St : Structure)	Compétences en aviation générale
CC4 Effectuer des contrôles et des inspections de tout ou partie d'aéronef	C08 Effectuer des contrôles liés à une intervention	C07 Effectuer des contrôles d'inspection et des essais de tout ou partie d'un aéronef léger
CC4.1 Mettre en œuvre les mesures de prévention et de protection réglementaires (EPI, protection électrostatique,...)	C08.1 Appliquer les éventuelles procédures relatives à la protection électrostatique.	C07.1 Mettre en œuvre les mesures de prévention et de protection réglementaires.
CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités	C08.6 Identifier et communiquer les non-conformités.	C07.6 Caractériser des écarts.
CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	C10 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	C05 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise de maintenance aéronautique
CC5.1 Avoir une attitude responsable au regard des exigences de l'industrie et de l'exploitation des aéronefs (sécurité des vols, navigabilité des aéronefs, développement durable...)	C10.1 Avoir une attitude responsable au regard des exigences de l'industrie et de l'exploitation des aéronefs (sécurité des vols, navigabilité des aéronefs, développement durable...).	Assumer sa fonction au sein de l'organisme avec un comportement responsable : · dans le respect des consignes ; · en assurant la transmission des informations ; · dans les limites de son domaine d'intervention et dans le cadre de son champ de compétences ; · en garantissant (autocontrôle) la conformité de ses interventions.
CC5.2 Respecter les consignes (démarche qualité, facteurs humains...)	C10.3 Respecter les procédures. C10.4 Appliquer la démarche qualité de l'entreprise et les règles liées aux facteurs humains et à la prévention des risques.	Assumer sa fonction au sein de l'organisme avec un comportement responsable : · en s'impliquant dans la démarche qualité.
CC6 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique	C11 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique	C08 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique
CC6.1 Renseigner les fiches et documents de traçabilité en anglais technique et en français	C11.4 Renseigner les fiches et documents de traçabilité en anglais technique et en français.	Communiquer par écrit en langue française, oralement et par gestes pour :
CC6.2 Communiquer des informations oralement à ses collègues, à sa hiérarchie	C11.2 Communiquer des informations oralement à ses collègues, à sa hiérarchie, aux pilotes, aux aiguilleurs, aux contrôleurs et autres tiers y compris en anglais technique.	· échanger avec les infrastructures au sol ; · signaler les anomalies ; · consigner des résultats ; · renseigner les documents de traçabilité ; · informer le client.

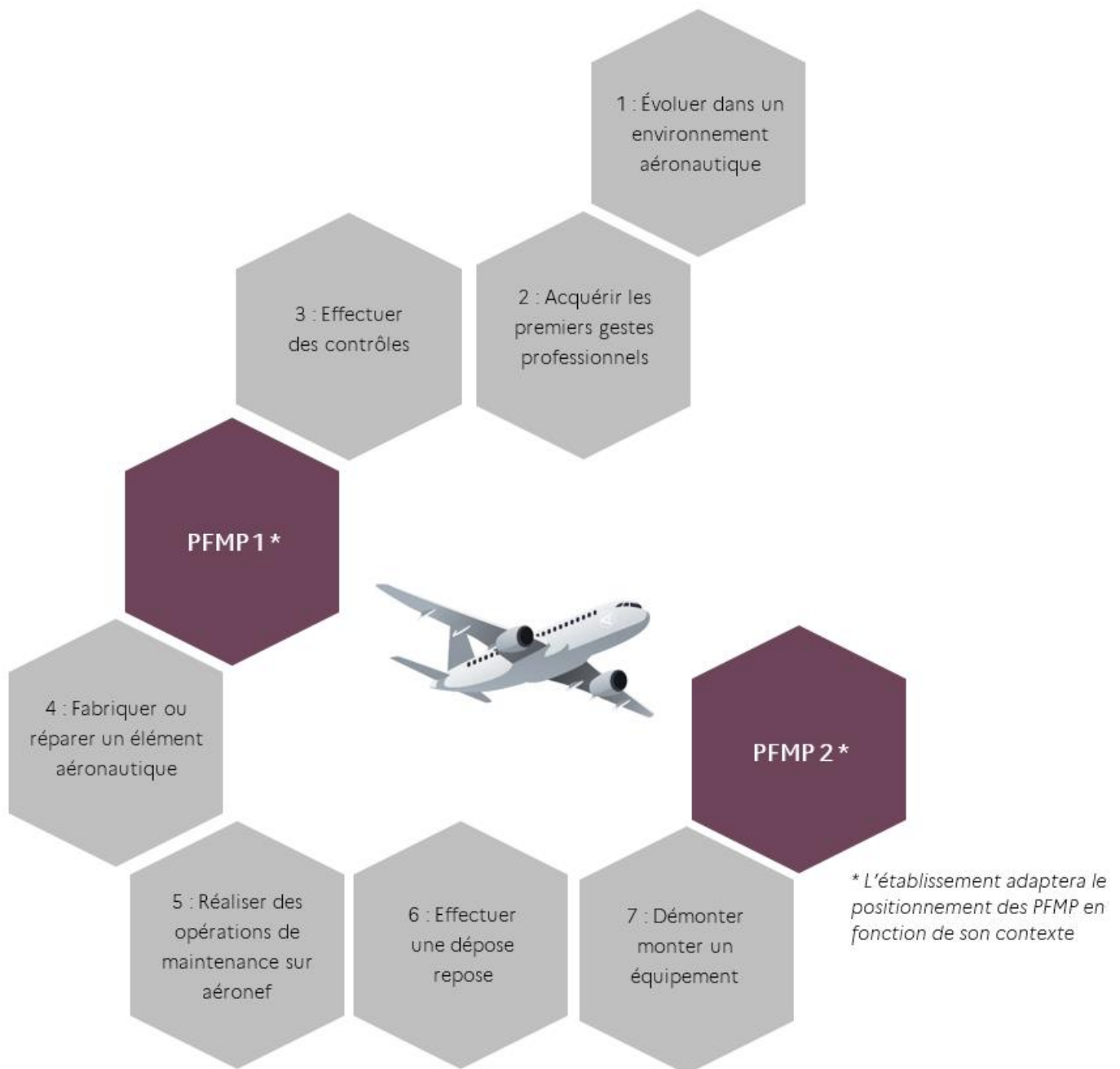
Proposition d'organisation pédagogique

Les séquences de formation proposées

Les démarches et pratiques pédagogiques mobilisées répondent à la nécessité de professionnaliser des élèves dès la classe de seconde de la famille des métiers de l'aéronautique.

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 l'aéronautique.

		Séquence 1 : Évoluer dans un environnement	Séquence 2 : Acquérir les premiers gestes	Séquence 3 : Effectuer des contrôles	Séquence 4 : Fabriquer ou réparer un élément	Séquence 5 : Réaliser des opérations de	Séquence 6 : Effectuer une dépose repose	Séquence 7 : Démonter monter un équipement
CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques	CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention		X	X	X	<u>X</u>	X	X
	CC1.2 Contrôler l'applicabilité des documents extraits			X		<u>X</u>	X	
	CC1.3 Décoder les informations y compris en langue anglaise			X		<u>X</u>	X	X
CC2 Préparer une intervention	CC2.1 Préparer la zone d'intervention et les moyens nécessaires, les pièces de rechange, les consommables et les ingrédients		<u>X</u>		<u>X</u>	<u>X</u>	X	<u>X</u>
	CC2.2 Organiser et mettre en sécurité l'espace de travail		<u>X</u>		<u>X</u>	<u>X</u>	X	<u>X</u>
CC3 Réaliser une intervention	CC3.1 Déposer-posser, démonter-monter des sous-ensembles d'aéronefs				<u>X</u>		<u>X</u>	<u>X</u>
	CC3.2 Fabriquer un élément		<u>X</u>		<u>X</u>		X	
	CC3.3 Réparer un élément				<u>X</u>		X	
	CC3.4 Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises				<u>X</u>		<u>X</u>	
CC4 Effectuer des contrôles et des inspections de tout ou partie d'aéronef	CC4.1 Mettre en œuvre les mesures de prévention et de protection réglementaires (EPI, protection électrostatique,...)	<u>X</u>						
	CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités	X		<u>X</u>				
CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	CC5.1 Avoir une attitude responsable au regard des exigences de l'industrie et de l'exploitation des aéronefs (sécurité des vols, navigabilité des aéronefs, développement durable...)	X	X	X	X	X	X	X
	CC5.2 Respecter les consignes (démarche qualité, facteurs humains...)	<u>X</u>	X	X	X	X	X	X
CC6 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique	CC6.1 Renseigner les fiches et documents de traçabilité en anglais technique et en français			<u>X</u>		X		
	CC6.2 Communiquer des informations oralement à ses collègues, à sa hiérarchie			<u>X</u>		X		

X : compétence mobilisée X : compétence fortement mobilisée

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 de métiers, les numérotations des activités, tâches et savoirs ont été conservées.

SÉQUENCE 1 - ÉVOLUER DANS UN ENVIRONNEMENT AÉRONAUTIQUE

COMPÉTENCES COMMUNES

▪Mobilisées

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

CC4 Effectuer des contrôles et des inspections de tout ou partie d'aéronef

▪Fortement mobilisées





CC5.2 Respecter les consignes (démarche qualité, facteurs humains,...)

CC4.1 Mettre en œuvre les mesures de prévention et de protection réglementaires (EPI, protection électrostatique,...)

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique			Aviation générale		
Avionique Systèmes Structure	Vérifier la conformité des moyens	T2.1	T1.1	S'assurer de la conformité des moyens	
Avionique Systèmes Structure	Configurer l'environnement de travail (l'aéronef, le sous-ensemble, l'outillage,...) en vue de l'intervention	T2.3	T3.4	Préparer la zone d'intervention	

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
<i>L'outillage (avionique et systèmes)</i>	<i>Mesures de sécurité et EPI</i>	<i>L'outillage structure (dénomination et sécurités)</i>	<i>Visite avant vol (architecture d'un avion)</i>

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Description des systèmes	S1.1.1	S1.1.1	Description des systèmes
Mesure de sécurité – Aéronefs et atelier	S5.1	S5.1	Mesure de sécurité – Aéronefs et atelier
Les outils	S5.2	S5.2	Les outils
Généralités sur les facteurs humains	S9.1	S9.1	Généralités sur les facteurs humains

SÉQUENCE 2 – ACQUÉRIR LES PREMIERS GESTES PROFESSIONNELS

COMPÉTENCES COMMUNES

▪Mobilisées

CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

▪Fortement mobilisées




CC2 Préparer une intervention

CC3.2 Fabriquer un élément

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique		Aviation générale		
Avionique Systèmes Structure	Exploiter la documentation technique, y compris en langue anglaise, pour préparer l'intervention	T1.1	T2.1	Exploiter des informations orales ou écrites et des informations gestuelles
Avionique Systèmes	Poser et déposer des parties d'aéronef	T3.1	T5.1	Déposer et reposer des éléments, des sous-ensembles, des systèmes d'aéronef
Structure	Poser et déposer des éléments d'accessibilité ou des ensembles ou sous-ensembles structuraux.			

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
<i>Fabrication de harnais</i>	<i>Techniques courantes : freinage et graissage</i>	<i>Fabrication d'une pièce en aluminium</i>	<i>Techniques courantes : serrage au couple</i>

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Documentation technique en aéronautique	S3	S3	Documentation technique en aéronautique
Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier	S5.1	S5.1	Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier
Les outils	S5.2	S5.2	Les outils
L'usinage	S5.3	S5.3	L'usinage
Techniques de freinage	S5.6	S5.5	Techniques de freinage
Techniques de serrage au couple	S5.7	S5.6	Techniques de serrage au couple
Techniques de fabrication des harnais	S5.24	S5.20	Technique de fabrication et montage des harnais

SÉQUENCE 3 - EFFECTUER DES CONTRÔLES

COMPÉTENCES COMMUNES

▪ Mobilisées

CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

▪ Fortement mobilisées





CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités

CC6 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique			Aviation générale	
Avionique Systèmes Structure	Exploiter la documentation technique, y compris en langue anglaise, pour préparer l'intervention	T1.1	T2.1	Exploiter des informations orales ou écrites et des informations gestuelles
			T2.2	Utiliser des documents techniques
Avionique Systèmes Structure	Transmettre des informations oralement et par écrit, y compris en langue anglaise	T1.2	T1.3	Renseigner et transmettre les documents de traçabilité
Avionique Systèmes Structure	Vérifier la référence, la conformité et l'état des ensembles, sous-ensembles, éléments, composants, kits et consommables avant intervention	T2.2	T3.2	Vérifier la conformité des éléments de l'aéronef, objets de l'intervention
Avionique Systèmes Structure	Configurer l'environnement de travail en vue de l'intervention	T2.3	T3.3	Rassembler la documentation et les moyens nécessaires
			T3.4	Préparer la zone d'intervention
Avionique Systèmes Structure	Effectuer des opérations liées à la continuité électrique	T3.2		
Avionique Systèmes	Tester un équipement, une installation ou un système.	T6.1	T4.4	Réaliser des essais fonctionnels et des points fixes
Structure	Inspecter des zones d'aéronef ou parties d'aéronef, visuellement ou par tap test			

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
<i>Contrôle d'une métallisation</i>	<i>Visite Prévot</i>	<i>Lecture de mesure directe avec instrument coulissant</i>	<i>Contrôle tension de câble métallique</i>

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Description des systèmes	S1.1.1	S1.1.1	Description des systèmes
Terminologie électrique	S1.1.3.2	S1.1.3.2	Terminologie électrique
Circuit et puissance en courant continu	S1.1.3.6	S1.1.3.6	Circuit et puissance en courant continu
Documentation technique en aéronautique	S3	S3	Documentation technique en aéronautique
Les outils	S5.2	S5.2	Les outils
Métallisation	S5.17	S5.14	Techniques de métallisation

SÉQUENCE 4 – FABRIQUER OU RÉPARER UN ÉLÉMENT AÉRONAUTIQUE

COMPÉTENCES COMMUNES

▪Mobilisées

CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

▪Fortement mobilisées



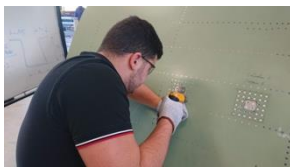
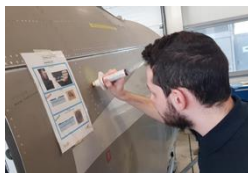
CC2 Préparer une intervention

CC3 Réaliser une intervention

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique			Aviation générale	
Avionique Systèmes Structure	Exploiter la documentation technique, y compris en langue anglaise, pour préparer l'intervention	T1.1	T2.1	Exploiter des informations orales ou écrites et des informations gestuelles
Avionique Systèmes Structure	Effectuer des opérations liées à la continuité électrique	T3.2		
Avionique	Réparer, rénover ou modifier des systèmes avioniques,	T4.1	T5.2	Réaliser une opération de réparation
Systèmes	Réparer, rénover ou modifier des équipements d'aéronefs et			
Structure	Réaliser des pièces de réparation			

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
Réparer une partie de harnais	Réaliser une métallisation	Remplacer un rivet défectueux	Suppression de la corrosion Protection de surface

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Aérodynamique des aéronefs	S2.1	S2.1	Aérodynamique des aéronefs
Documentation technique en aéronautique	S3	S3	Documentation technique en aéronautique
Corrosion	S4.2	S4.2	Corrosion
Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier	S5.1	S5.1	Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier
Les outils	S5.2	S5.2	Les outils
L'usinage	S5.3	S5.3	L'usinage
Techniques de pose de fixation aéronautique	S5.4	S5.4	Techniques de pose de fixation aéronautique
Métallisation	S5.17	S5.14	Techniques de métallisation
Techniques de fabrication des harnais	S5.24	S5.20	Technique de fabrication et montage des harnais
Technique de montage des harnais	S5.27		

SÉQUENCE 5 - RÉALISER DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE SUR AÉRONEF

COMPÉTENCES COMMUNES

▪Mobilisées

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

CC6 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique

▪Fortement mobilisées

CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques

CC2 Préparer une intervention

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique			Aviation générale	
Avionique Systèmes Structure	Exploiter la documentation technique, y compris en langue, pour préparer l'intervention	T1.1 T1.2	A1 (T2.1) (T2.2) (T2.3)	Communication, relations internes et externes
	Transmettre des informations			
Avionique Systèmes Structure	Préparation du travail	A2 (T2.1) (T2.2) (T2.3)	T3.1	Prendre connaissance de la nature de l'intervention et des tâches associées (bon de lancement)
			T3.2	Vérifier la conformité des éléments de l'aéronef, objets de l'intervention
			T3.3	Rassembler la documentation et les moyens nécessaires
			T3.4	Préparer la zone d'intervention
Avionique	Fabrication, assemblage, désassemblage	A5 (T5.1) (T5.2) (T5.3)	T3.5	Assurer le déplacement d'un aéronef moteur coupé (roulage, tractage, parcage)
Systèmes	Mise en œuvre de l'aéronef		T3.6	Mettre en configuration et en sécurité l'aéronef et ses systèmes en vue d'un transport, d'une inspection ou d'une intervention
Structure	Assemblage, et désassemblage			

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
<i>Procédures de mise en route des systèmes de bord</i>	<i>Opérations simples de maintenance : graissage, pression pneus...</i>	<i>Extraction de vis ou rivets lors d'une maintenance</i>	<i>Visite de maintenance : graissage, mise sur vérins, tractage...</i>

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Description des systèmes	S1.1.1	S1.1.1	Description des systèmes
Systèmes d'instrumentation électronique	S1.1.4.1	S1.1.4.1	Systèmes d'instrumentation électronique
Architecture de la documentation	S3.1	S3.1	Architecture de la documentation
La documentation technique constructeur	S3.2	S3.2	La documentation technique constructeur
Procédure de maintenance	S3.4	S3.4	Procédure de maintenance
Manuel de maintenance (AMM)	S3.6	S3.6	Manuel de maintenance (AMM)
Catalogue des pièces détachées (IPC)	S3.8	S3.8	Catalogue des pièces détachées (IPC)
Techniques de manutention et de stockage des aéronefs ou éléments d'aéronefs (ATA 06 à 12)	S5.29	S5.22	Technique de manutention et de stockage des aéronefs ou éléments d'aéronefs (ATA 06 à 12)
Les facteurs humains	S9	S9	Les facteurs humains

SÉQUENCE 6 – EFFECTUER UNE DÉPOSE-REPOSE

COMPÉTENCES COMMUNES

▪Mobilisées

CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques

CC2 Préparer une intervention

CC3 Réaliser une intervention

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

▪Fortement mobilisées





CC3.1 Déposer-poser, démonter-remonter des sous-ensembles d'aéronefs

CC3.4 Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique			Aviation générale	
Avionique Systèmes Structure	Exploiter la documentation technique, y compris en langue anglaise, pour préparer l'intervention	T1.1	T2.1	Exploiter des informations orales ou écrites et des informations gestuelles
Systèmes			T2.2	Utiliser des documents techniques
Avionique Systèmes Structure	Transmettre des informations oralement et par écrit, y compris en langue anglaise	T1.2	T2.3	Transmettre des informations par écrit, oral et par gestes
Avionique Systèmes Structure	Vérifier la conformité des moyens	T2.1	T1.1	S'assurer de la conformité des moyens
Avionique Systèmes Structure	Vérifier la référence, la conformité et l'état des ensembles, sous-ensembles, kit de consommables	T2.2	T3.2	Vérifier la conformité des éléments de l'aéronef, objets de l'intervention
Avionique Systèmes Structure	Configurer l'environnement de travail en vue de l'intervention	T2.3	T3.3	Rassembler la documentation et les moyens nécessaires
			T3.4	Préparer la zone d'intervention
Avionique Systèmes	Poser et déposer des parties d'aéronefs	T3.1	T5.1	Déposer et reposer des éléments, des sous-ensembles, des systèmes d'aéronef
Structure	Poser et déposer des éléments d'accessibilité ou des			

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
Déposer/reposer breaker	Déposer/reposer roues	Déposer/reposer plaques rivetées	Déposer/reposer bougies

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Manuel de maintenance (AMM)	S3.6	S3.6	Manuel de maintenance (AMM)
ou Manuel de réparation structural (SRM) → selon option	S3.5	S3.5	Manuel de réparation structural (SRM)
Technique de pose et dépose d'équipements	S5.25	S5.24	Technique de pose et dépose

SÉQUENCE 7 - DÉMONTER MONTER UN ÉQUIPEMENT

COMPÉTENCES COMMUNES

■ Mobilisées

CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention

CC1.3 Décoder les informations y compris en langue anglaise

CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique

■ Fortement mobilisées





CC2 Préparer une intervention

CC3.1 Déposer-poser, démonter-monter des sous-ensembles d'aéronefs

ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES

Aéronautique			Aviation générale	
Avionique Systèmes Structure	Exploiter la documentation technique	T1.1	T2.1	Exploiter des informations orales ou écrites et des informations gestuelles
			T2.2	Utiliser des documents techniques
Avionique Systèmes	Poser déposer des parties d'aéronef	T3.1	T5.1	Déposer et reposer des éléments, des sous-ensembles, des systèmes d'aéronef
Structure	Poser et déposer des éléments d'accessibilité ou des ensembles ou sous-ensembles structuraux			
Avionique	Inspecter les installations	T6.2	T4.1	Réaliser une inspection
Systèmes	Inspecter les zones pour détecter les non-conformités		T4.2	Évaluer un dommage ou un défaut
Structure	Caractériser les défauts			

EXEMPLES D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Avionique	Systèmes	Structure	Aviation générale
			
Démonter remonter un calculateur	Démonter remonter un bloc frein	Démonter remonter une charnière de porte	Démonter remonter une roue

SAVOIRS ASSOCIÉS

Aéronautique		Aviation générale	
Documentation technique en aéronautique	S3	S3	Documentation technique en aéronautique
Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier	S5.1	S5.1	Mesures de sécurité - Aéronefs et Atelier
Les outils	S5.2	S5.2	Les outils
Techniques de freinage	S5.6	S5.5	Techniques de freinage
Technique de serrage au couple	S5.7	S5.6	Technique de serrage au couple
Techniques d'inspection	S5.20	S5.17	Techniques d'inspection

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.

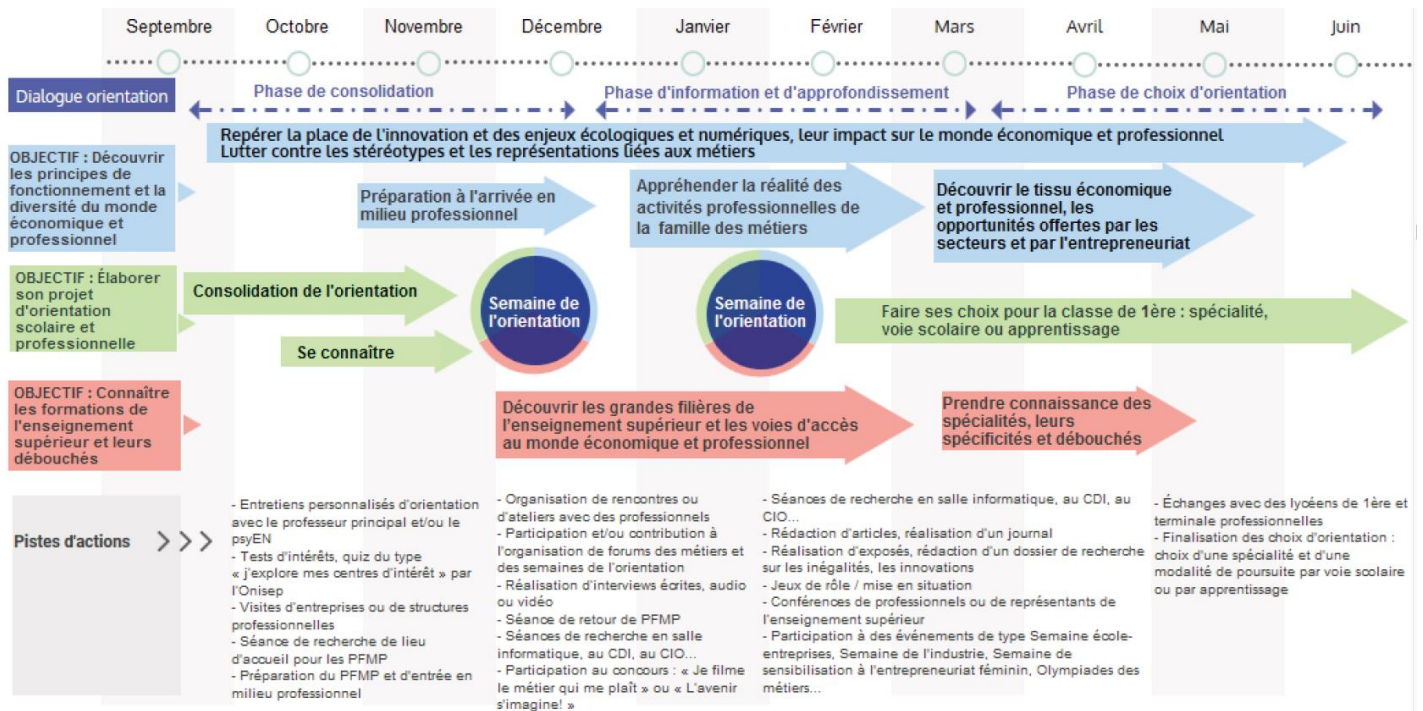
Les éléments suivants sont extraits de ce document.

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.



Pour aller plus loin

Vademecum « l'accompagnement à l'orientation en voie professionnelle »

Vers un livret d'accompagnement de l'élève

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

Ces compétences communes identifiées 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 l'aéronautique »

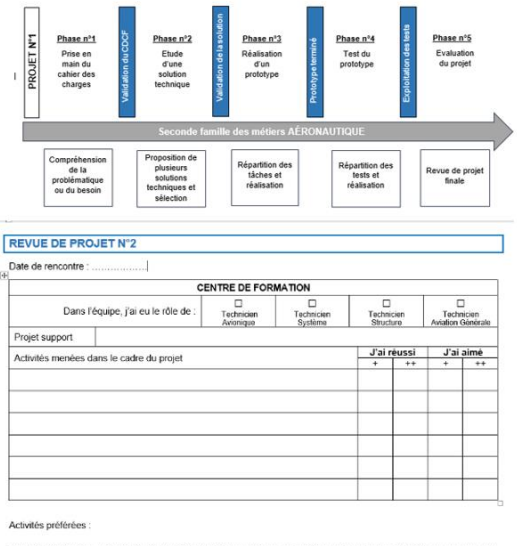
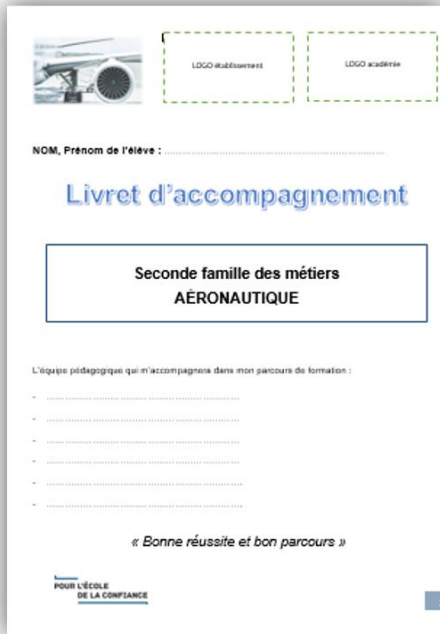
Il sera un support indispensable lors du dialogue entre l'élève, sa famille et les membres de l'équipe éducative.

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 l'aéronautique. 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.

Enfin, la réalisation de projets permettra de proposer des activités situées aux interfaces des différents métiers. Dans le livret, des revues de projet sont suggérées pour permettre à l'élève accompagné de l'équipe enseignante, de se positionner dans son projet d'orientation.



Livret d'accompagnement et extraits (offre de formation, positionnement de l'élève lors des revues de projets)

Enseigner et évaluer par compétences

L'enseignement par compétence a permis de renforcer de nouvelles pratiques pédagogiques. La diversité des champs d'application d'une compétence et la multiplicité des savoirs à maîtriser conduisent à proposer une méthodologie pour construire un acte de formation en partenariat avec les enseignements de spécialité, de construction mécanique et d'enseignement général.

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

- révéler un document de synthèse professionnel applicable à tous les champs de la famille des métiers ;
- identifier les enseignements adaptés à l'acquisition des savoirs.

Une méthodologie en six étapes est proposée :

1 ^{re} étape	Choisir une compétence commune
2 ^e étape	Identifier les situations professionnelles où cette compétence est mobilisée
3 ^e étape	Sélectionner une situation professionnelle et détailler les moyens nécessaires
4 ^e étape	Définir une situation professionnelle (fiche d'activité)
5 ^e étape	Créer un scénario des activités de l'élève
6 ^e étape	Créer un document de synthèse

Elle est illustrée ci-après par la réflexion autour de la compétence commune « CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités », appliquée à la séquence 3 « effectuer des contrôles ».

L'association de l'évaluation et de l'enseignement conduit à renforcer l'interaction avec l'élève sur le développement de la compétence et consigner pour chaque activité professionnelle le niveau de performance.

Pour compléter

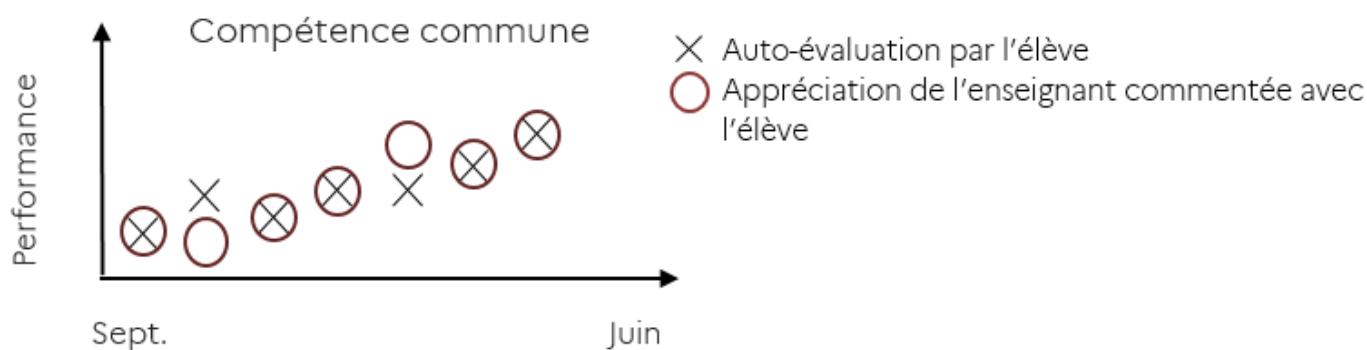
M@gistère « famille des métiers de l'aéronautique »

Évaluer par compétence

La prise de conscience par l'élève de sa progression dans un apprentissage, est un facteur gratifiant, favorisant son implication et contribuant à bâtir un choix d'orientation réaliste. La compétence développée, affichée en début de séance doit être appréciée en fin de séance et commentée (« feed-back » ou rétroaction).

La progression de l'élève, tout au long des activités réalisées, est consignée dans un tableau de bord favorisant la lisibilité de sa progression.

La capacité à s'auto-évaluer et à commenter son action professionnelle favorise l'accès à la compréhension. En ce sens, le tableau de bord peut être utilisé en double évaluation :



Construire une séquence autour d'une compétence

1^{re} étape : choisir une compétence commune

Dans le cadre d'une compétence commune aux métiers de l'aéronautique, la réflexion porte sur les méthodologies à appliquer et savoir à mobiliser 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. En fin d'activité, l'élève aura développé des aptitudes pour acquérir cette compétence. La multiplication d'activités dans différents champs professionnels, permet d'accélérer et d'ancrer son acquisition.

Aussi, pour enseigner une compétence celle-ci se doit d'être :

- présentée à l'élève pour qu'il sache sur quoi il va travailler et être évalué ;
- répétée dans différentes activités pour que l'élève s'appuie sur 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.

Illustration de la méthodologie

Compétence choisie : CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités.

2^e étape : identifier les situations professionnelles où cette compétence est mobilisée

En phase de construction d'une séquence de formation, il convient d'identifier, l'ensemble des situations professionnelles mobilisant cette compétence.

La multiplicité des situations professionnelles sera organisée en fonction de leur niveau de difficulté.

Les enseignants de spécialité de chaque option et de construction mécanique apportent des situations professionnelles. Il se dégage quatre activités :

Dans le cadre d'une visite pré-vol par :

Un contrôle visuel
Absence de rivet
Fuites
Corrosion, défaut de peinture
Fissures
Suivi d'une check List
Une lecture directe de valeurs ou état

Dans le cadre d'une mesure :

Mise en œuvre d'un outil pour mesurer une grandeur physique
Comparer une valeur à une référence
L'objectif est d'amener l'élève à :
Comparer une grandeur physique à une référence donnée.

Dans le cadre d'une validation du maintien de navigabilité d'un aéronef.

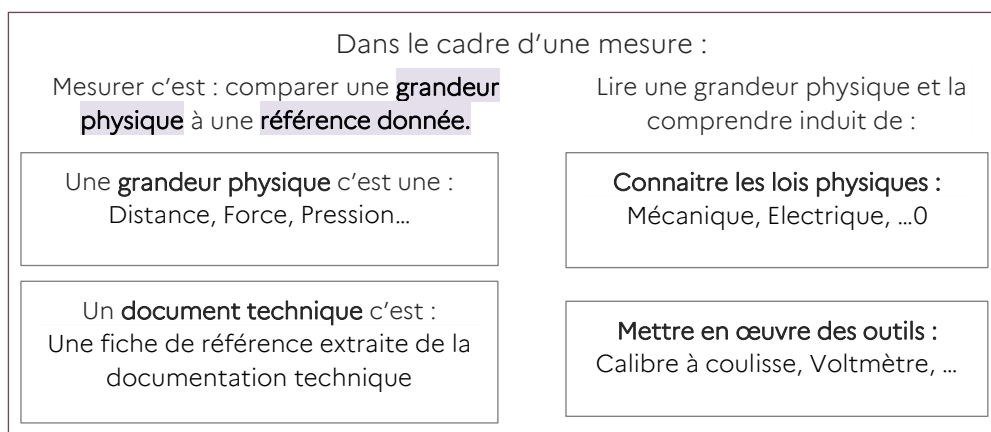
Dans le cadre d'une identification de conformité d'un consommable.

3^e étape : sélectionner une situation professionnelle et détailler les moyens nécessaires

Chaque situation professionnelle révèle les savoirs à mobiliser, les documents professionnels à appliquer et les outils à mettre en œuvre.

Il est opportun d'associer à cette étape, tous les enseignants de l'équipe pédagogique (enseignements généraux et techniques) afin que chacun définisse son apport disciplinaire à la réalisation de cette activité professionnelle.

La mobilisation de la co-intervention en français et mathématiques-sciences prend tout son sens.



4^e étape : définir une situation professionnelle (fiche d'activité)

L'organisation de la situation professionnelle de l'élève conduit l'enseignant à s'interroger sur :

- le scénario (ce que l'élève va réaliser);
- la position de l'enseignant (ce que l'enseignant va observer et apporter).

L'écriture du scénario passe par la rédaction d'une fiche d'activité comprenant à minima :

- l'objectif et la problématique;
- la durée;
- les éléments techniques à disposition;
- les ressources pour comprendre;

- le résultat attendu ;
- les points de vigilance.

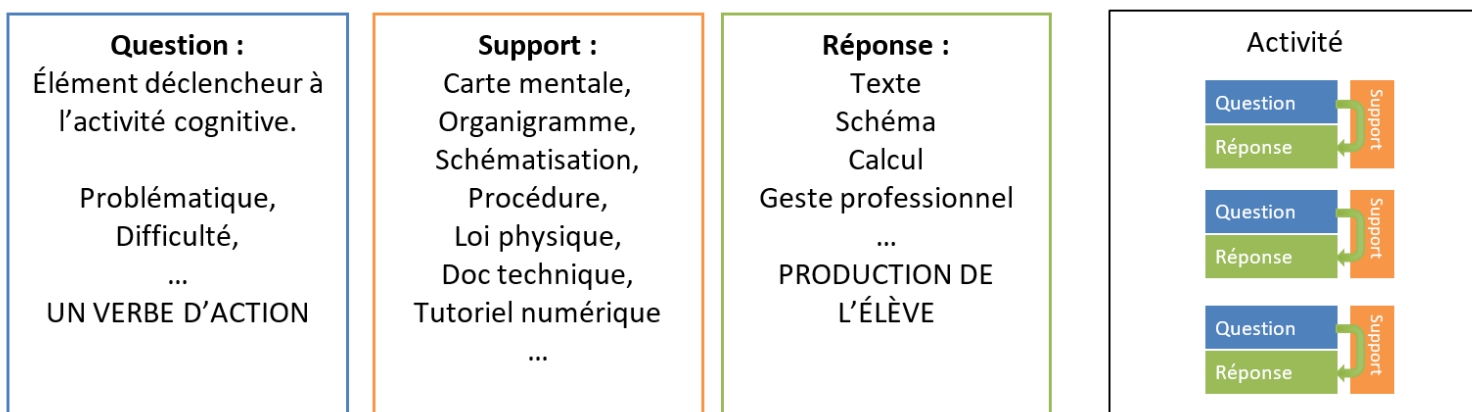
Le scénario est une succession d'activités dite cognitives, qui est initié par une question, un élément déclencheur.

Fiche d'activité dans le cadre d'une mesure	
Objectif / Problématique	Durée
Contrôler les cotes d'une pièce dans le cadre d'un contrôle qualité	2 heures
Les éléments techniques à disposition	Les ressources pour comprendre
Plan d'une pièce en 3D Une pièce à contrôler Une fiche de contrôle de référence pré remplie Un calibre à coulisse	Guide de l'utilisation du pied à coulisse Vidéo de mise en œuvre du pied à coulisse
Le(s) résultat(s) attendu(s)	Les points de vigilance
Toutes les cotes mesurées sont conformes	Capacité à lire l'outil Capacité à positionner correctement l'outil

La **question** comporte un verbe d'action (cf. liste des verbes d'action sur magistère) qui explicite l'acte à réaliser (par exemple : examiner, choisir, mesurer, interpréter, formuler).

Le **support** est l'élément technique qui permet à l'élève de produire une réponse.

La **réponse** est le résultat attendu à cette question précise, construit à l'aide du support.



5^e étape : création du scénario des activités de l'élève

Le temps d'apprentissage de l'élève nécessite des interactions avec l'enseignant, notamment à l'oral et l'écrit. Ces échanges vont favoriser l'accès à la compréhension de l'élève.

Les réponses apportées à l'oral permettent à un élève ou groupe d'élèves de progresser dans l'activité. Pour l'efficacité pédagogique de l'action de formation, l'action d'écriture de l'élève est à impulser par :

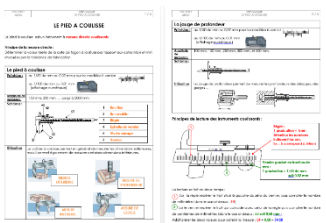
- la prise de note;
- la reformulation à l'écrit;
- l'écriture d'un fonctionnement (littéral ou graphique);
- la rédaction d'un texte.

Le développement de la pratique écrite des élèves, la qualité de l'écriture, la justesse du vocabulaire technique, notamment dans une langue étrangère sont des outils de l'enseignement de la compréhension.

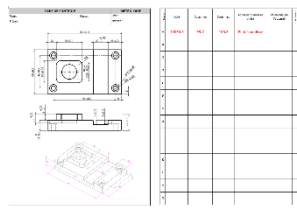
Dans le cadre d'une mesure.

Scénario de l'activité : Contrôler les cotes d'une pièce à l'aide d'un calibre à coulisse.

À la disposition de l'élève :



Fiche : Le fonctionnement du calibre à coulisse



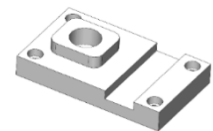
Une fiche de contrôle référencée



Tutoriel vidéo



2 outils de mesure



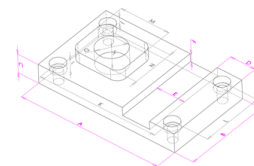
Une pièce

Activités de l'élève :

Apprendre à utiliser l'outil à l'aide de la fiche et du tutoriel :

Groupe en autonomie. Apprentissage individuel ou en groupe (concertation entre élève possible).

Position du professeur : observateur, intervention individualisée.

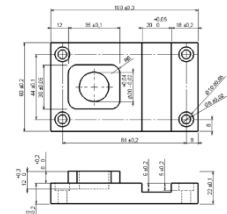


Identifier les cotes à contrôler :

À partir de la vue isométrique comprenant les cotes à contrôler repérées par des lettres, et les 2 vues de mise en plan avec les cotes et tolérances. L'élève complète les 3 premières colonnes de la fiche de contrôle :

Intervention du professeur individualisée ou collective sur les tolérances.

Quers de contrôle	Cote A contrôler	Cote mini	Cote maxi
A	100±0.3	99.7	100.3
B			



Mesurer :

L'élève met en œuvre l'outil et reporte la mesure sur la fiche de contrôle.

Intervention du professeur sur les points de vigilance de positionnement de l'outil.

Cote de contrôle	Cote	Cote mini	Cote maxi	Appareil de mesure utilisé	Valeur lue sur l'appareil	Cote bonne = 1 Cote mauvaise = 0
A	100±0.3	99.7	100.3	Pied à coulisse	99.82	
B						

Définir la conformité ou la non-conformité de la pièce :

L'élève valide une cote.

Cote de contrôle	Cote	Cote mini	Cote maxi	Appareil de mesure utilisé	Valeur lue sur l'appareil	Cote bonne = 1 Cote mauvaise = 0
A	100±0.3	99.7	100.3	Pied à coulisse	99.82	1
B						

Conclusion de l'activité professionnelle :

Par la recherche en autonomie de l'utilisation de l'outil et sa mise en œuvre, l'élève a développé la compétence « Identifier les éventuelles non-conformités ».

6^e étape : créer un document de synthèse

L'application des différentes situations autour d'une compétence révèle les points incontournables associés à celle-ci.







On retrouve dans la fiche de synthèse :

- le processus professionnel à mettre en œuvre ;
- les savoirs à mobiliser ;
- les outils à mettre en œuvre.

Si la présence de ce document dans le classeur de l'élève est tacite, de l'afficher dans l'espace de travail permet à l'enseignant ou à l'élève d'y faire référence spontanément tout au long de l'année.

DOCUMENT DE SYNTHÈSE		
Pour mettre en œuvre la compétence C4.2 Identifier les non-conformités je dois		
Appliquer le processus	Mobiliser les savoirs	Mettre en œuvre les outils
1. Identifier la zone ou la partie de l'aéronef à contrôler 2. Apprendre à utiliser un outil de mesure 3. Choisir et/ou régler l'outil de mesure 4. Mettre en œuvre l'outil en sécurité en veillant aux points de vigilance 5. Relever une mesure et la reporter dans une fiche de contrôle 6. Interpréter la mesure par rapport à une valeur de référence pour valider la conformité ou non-conformité	S3.3 Dossier de production S3.6 Manuel de maintenance S5.2 Les outils S5.20 Technique d'inspection	Pied à coulisse Jauge de profondeur Millohmètre Manomètre Tensiomètre

Synthèse de la méthodologie : construire une séquence autour d'une compétence

Étapes		MÉTHODOLOGIE DE CRÉATION D'UNE SÉQUENCE AUTOUR D'UNE COMPÉTENCE				Étapes																									
1	Choisir une compétence commune*					5	Créer un scénario des activités de l'élève*																								
2	Identifier les situations professionnelles où cette compétence est mobilisée**	Avionique 	Système 	Structure 	Aviation 																										
3	Sélectionner une situation professionnelle et détailler les moyens nécessaires*	 <p>Les étapes 3, 4 et 5 sont répétées pour chaque activité professionnelle</p>				6	Créer un document de synthèse**																								
4	Définir une situation professionnelle (fiche d'activité)*	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FICHE D'ACTIVITÉ</th> </tr> <tr> <th>Objectif / Problématique</th> <th>Durée</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Les éléments techniques à disposition</td> <td>Les ressources pour comprendre</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Le(s) résultat(s) attendu(s)</td> <td>Les points de vigilance</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		FICHE D'ACTIVITÉ				Objectif / Problématique	Durée			Les éléments techniques à disposition	Les ressources pour comprendre			Le(s) résultat(s) attendu(s)	Les points de vigilance			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DOCUMENT DE SYNTHÈSE</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Appliquer le processus</td> <td>Mobiliser les savoirs</td> <td>Mettre en œuvre les outils</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </thead></table>		DOCUMENT DE SYNTHÈSE						Appliquer le processus	Mobiliser les savoirs	Mettre en œuvre les outils	
FICHE D'ACTIVITÉ																															
Objectif / Problématique	Durée																														
Les éléments techniques à disposition	Les ressources pour comprendre																														
Le(s) résultat(s) attendu(s)	Les points de vigilance																														
DOCUMENT DE SYNTHÈSE																															
Appliquer le processus	Mobiliser les savoirs	Mettre en œuvre les outils																													

*Équipe pédagogique restreinte **Équipe pédagogique élargie

Tableau de bord d'évaluation des compétences

L'outil permettant à un élève d'observer sa progression d'activité en activité, consigne un niveau de performance graphique explicite.

- ⊗ Auto-évaluation par l'élève
- Appréciation de l'enseignant commentée avec l'élève

Dans le cadre de la séquence 3, quatre compétences sont appréciées :

- CC1 Extraire des documents aéronautiques
- CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique
- CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités
- CC6 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique

Il s'agit de consigner pour chaque activité le niveau de performance atteint après une concertation avec l'élève.

	CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités			
Je maîtrise parfaitement				
Je me débrouille plutôt bien				⊗
Je commence à savoir faire		⊗	○	
Je ne sais pas faire	⊗	○	⊗	
	Activité 1	A2	A3	A4

La pédagogie de projet dans les formations aéronautiques

De la pédagogie de projet au chef-d'œuvre

La pédagogie de projet est encore peu utilisée dans les formations aéronautiques. Pourtant, cette pédagogie active par essence, contribue fortement au développement des compétences en donnant du sens aux apprentissages.

La pédagogie de 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 de comportement, qui sont importantes pour s'épanouir dans la vie active. Grâce à l'organisation des activités pratiques en îlots - organisation qui n'est pas seulement structurelle, mais essentiellement pédagogique - et 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 nous 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 exceptionnel 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 de la pédagogie de projet

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 recherche des compromis 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 s'en fait l'ambassadeur 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 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 difficile au départ ;
- apprendre à travailler en groupe, gérer le temps et tirer parti des moyens mis à disposition.

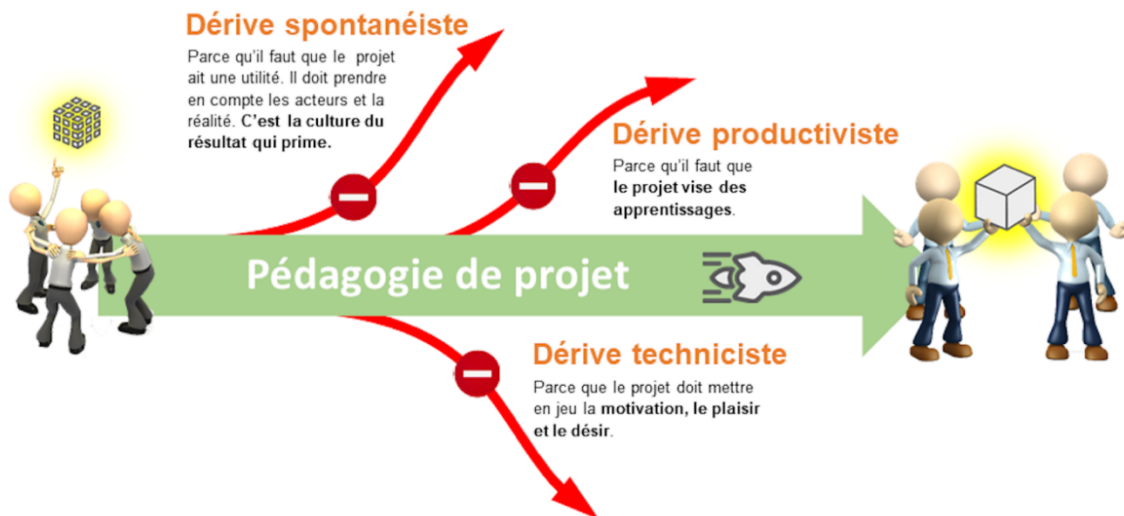
Les points de vigilance

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 équilibre² 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 équilibre 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 fixés 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.

² Bordalo Isabelle & Ginestet Jean-Paul (1993). Pour une pédagogie du projet. Paris : Hachette.

Exemples 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.

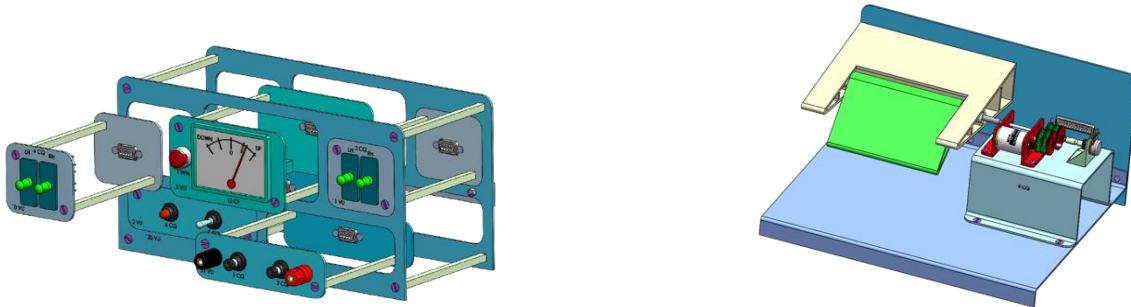
Deux projets sont proposés dans ce vademecum, réalisables sur une période assez courte, en lien avec les séquences proposées précédemment et permettant de mobiliser les compétences communes aux quatre spécialités.

Projet en lien avec la séquence 2 « acquérir les premiers gestes professionnels »

Cette fiche permet d'avoir un simple aperçu d'un projet de fabrication d'un sous-système d'avion et son module de commande : compensateur de régime.

Pour compléter

M@gistère « famille des métiers de l'aéronautique »



Objectif : Acquérir les techniques courantes de réalisation

Pour un groupe classe de 12 élèves, par binômes, réalisation de cinq modules de commande et d'un module effecteur. Ils sont dessinés et réalisés par les élèves.

Chaque binôme réalise un module de commande. L'association de l'ensemble des modules réalise une fonction technique du système avion.

Matériels principaux

La partie opérative peut être réalisée en impression 3D dans l'établissement.

L'ensemble du dossier détaillé de conception, construction et réalisation est disponible dans le m@gistère.

Exemple ci-contre d'un train d'atterrissage modélisé 3D, imprimé et monté sur son support.



Critères de réussite

Qualité des différentes techniques courantes appliquées :

- précision dans la fabrication (usinage, perçage, taraudage...);
- qualité des sertissages, soudures, etc. ;
- respect des câblages, validation de chaque sous-module par test simple.

Fonctionnement du sous-système et de chaque module fabriqué par les élèves.

Disciplines associées au projet

Mathématiques-sciences : algèbre, analyse et géométrie. Automatismes.

Français : perspective d'étude : dire, écrire, lire le métier.

Construction : réalisation des différents modèles de modules (SolidWorks), calcul de réduction, liaisons techniques, les matériaux...

Projet réalisable en 20 heures

Compétences

- Mobilisées :
 - CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention
 - CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique
- Fortement mobilisées :
 - CC2 Préparer une intervention
 - CC3.2 Fabriquer un élément

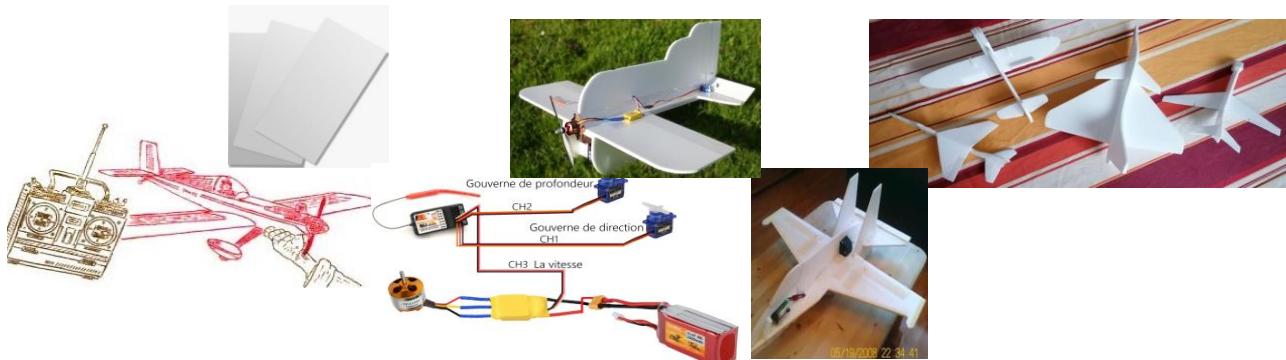
Tâches professionnelles	Aéronautique	Aviation générale
Exploiter la documentation technique	T1.1	T2.1
Poser et déposer des parties d'aéronef	T3.1	T5.1

Projet en lien avec la séquence 4 « fabriquer ou réparer un élément aéronautique »

Cette fiche permet d'avoir un simple aperçu du projet « papa tango charlie ».

Pour compléter

M@gistère « famille des métiers de l'aéronautique »



Objectif : Analyser la mécanique du vol en mettant en œuvre les techniques courantes

Par groupe, les élèves doivent réaliser la construction d'un avion en Dépron télécommandé (2 axes) et accompagner leur construction d'un support explicatif.

Matériels principaux

Plaque de polystyrène extrudé en épaisseur (Dépron) de 6 mm

Petits matériels électroniques (coût ≈ 20 € / élève)

Disciplines associées au projet

Maths-sciences : étude des forces, aérodynamique, équilibre des forces.

Français : perspective d'étude : dire, écrire, lire le métier.

Enseignements professionnels : caractéristiques et contrôle des aéronefs, commandes de vol, lecture de plan, technologie électronique.

Projet réalisable en 16 heures

Projet correspondant à la séquence 4 « fabriquer ou réparer un élément aéronautique »

Compétences

Mobilisée(s)



Fortement mobilisées

CC1.3 Décoder les informations y compris en langue anglaise

CC5.2 Respecter les consignes (démarche qualité, facteurs humains,...)

Tâches professionnelles

Exploiter la documentation technique

Transmettre des informations

Aéronautique

T1.1

T1.2

Aviation générale

T2.2

T2.2

Quelques idées pour « prolonger » ce projet :

- Organisation d'un concours d'aéromodélisme,
- Utiliser ces avions comme outils pédagogiques pour d'autres projets ou activités...

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'illectronisme³ (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 remplacera le B2i et sera généralisé à la rentrée 2019-2020 pour tous les élèves de France de 3e et de Terminale. »

Pour compléter

Vademecum et M@gistère « renforcer les usages du numérique »




³ 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 l'aéronautique, permettent d'illustrer ces différents usages.




Apprentissage renforcé et ludique de l'outillage aéronautique via un quiz


L'exemple suivant, basé sur l'outillage aéronautique, illustre une utilisation ludique permettant aux élèves d'acquérir le vocabulaire technique en français et en anglais à l'écrit et l'oral. Il pourra être mis en œuvre lors de la séquence 1 « Évoluer dans un environnement aéronautique » pour apprendre le vocabulaire de base mais aussi lors des séquences 3 « Effectuer des contrôles » et 7 « Démonter monter un équipement » en permettant des révisions de l'outillage commun mais aussi l'acquisition d'outillages spécifiques associés à ces séquences. L'empan mnésique, notion introduite par George A. Miller dans ses travaux sur la mémoire, nous montre que la mémorisation à court terme est limitée à 7 mots, plus ou moins 2, Ces outils numériques⁴ permettent de créer une appétence d'apprentissage à travers des activités variées à l'oral, à l'écrit sous forme de QCM, de dictées de mots, de tests et association de cartes et noms outillage dans et hors la classe.



Termes dans cette liste (41)			
Mallet	Mallet		★ 🔊
Hammer	Marteau de mécanicien		★ 🔊
TERME	DÉFINITION	EMPLACEMENT	★ 🔊
Box wrench	Jeu de clés à pipe (ou clé tube)		
Drift punch	Jeu de chasse-goupille		★ 🔊
Combinaison wrench	Jeu de clés Mixtes		★ 🔊
TERME	DÉFINITION	EMPLACEMENT	★ 🔊
Open-end wrench	Jeu de clé à Fourche		

Envie de mémoriser rapidement cette liste ?

10. 

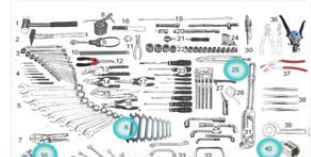
ÉCRIRE LA RÉPONSE

10 questions à choix multiple

1. Pince long Bec coudés

- Terminal Crimping tool
- Long bent jaw pliers
- Connector Pliers
- Multigrip pliers

2. locking pliers



Exemples d'activités de type quiz

Cet usage du numérique permet à l'élève d'être autonome dans son travail. Les activités multiples pour acquérir ce vocabulaire vont lui permettre d'ancrer ces nouveaux termes. Elles viennent en

⁴ Des sites Internet comme Quizlet permettent de créer de telles activités ludiques :

<https://quizlet.com/fr/433219704/outillage-aero-vocabulaire-fren-diagram/>

complément des activités réalisées en TP tels que l'inventaire nécessaire avant et après chaque intervention sur aéronef et l'exploitation de la documentation technique indispensable à chaque opération de maintenance.

Sensibilisation à l'utilisation de l'outil Internet (traducteur de textes)

Dans le monde de l'aéronautique, l'utilisation de la langue anglaise est prépondérante. Parlée ou écrite, elle est celle de tous les manuels techniques dont les procédures de construction et surtout de maintenance sont issues.

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 ou la compétence « CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques » est mobilisée.

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

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

Exemple

La traduction proposée est issue d'un manuel de maintenance avion :

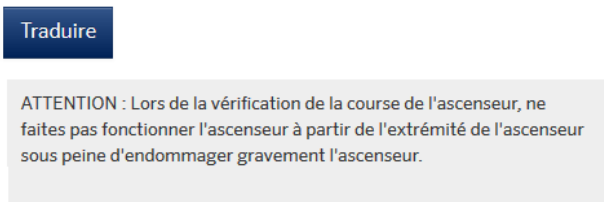
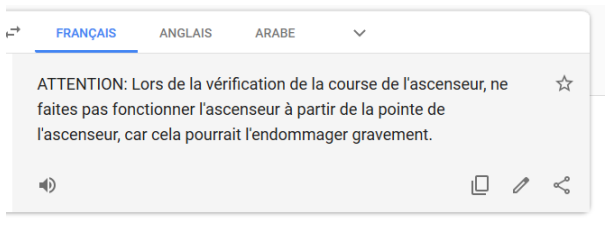
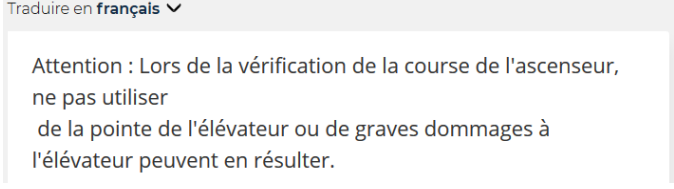
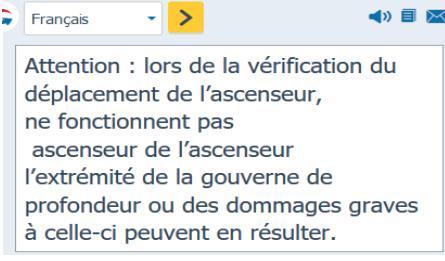
« Caution : When checking elevator travel, do not operate elevator from the elevator tip or serious damage to the elevator may result. »

Traduction mot à mot :

« Attention : Quand vérification ascenseur voyage, faire ne pas fonctionner ascenseur de l'ascenseur pointe ou sérieux dommage à l'ascenseur mai résultat. »

Traduction par un traducteur en ligne :

Traductions obtenues avec quatre traducteurs en ligne :

La traduction correcte est loin de ces résultats puisqu'il fallait traduire et comprendre la phrase d'origine par :

« Attention : Lors de la vérification de la course de la gouverne de profondeur, ne pas mettre celle-ci en mouvement à partir de son bord de fuite sous peine de l'endommager gravement »

(sous-entendu : utiliser l'organe de manœuvre).

Pour amener l'élève à développer sa capacité de compréhension de l'anglais technique aéronautique, il convient de répéter des exercices de traduction en lien avec les savoirs professionnels.

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

La réalité virtuelle permet de former les techniciens avant qu'ils n'interviennent sur site tandis que la réalité augmentée les assiste dans les opérations de maintenance.

La réalité virtuelle est une technologie qui permet de plonger une personne dans un monde artificiel créé numériquement. Il peut s'agir d'une reproduction du monde réel ou bien d'un univers totalement imaginaire.

La réalité augmentée enrichit le réel avec des éléments virtuels. On peut l'illustrer comme une lentille à travers laquelle on regarde une version « augmentée » de la réalité, avec des informations en surimpression, jusqu'à des objets 3D imaginaires qui viennent s'intégrer dans un lieu.



Réalité virtuelle via un casque d'immersion



Réalité augmentée sur tablette

Les technologies de réalité virtuelle et de réalité augmentée sont le plus souvent associées au monde du loisir et du divertissement.

Le développement rapide au sein de l'industrie de ces technologies va demander des aptitudes nouvelles au sein des entreprises. En formation initiale, l'usage de ces nouveaux outils dans la formation facilitera l'insertion professionnelle des élèves.

Les applications sont différentes et certaines combinent la réalité augmentée et la réalité virtuelle.



Outil de simulation de réalité virtuelle



*Inspection d'un aéronef en réalité augmentée :
l'opérateur est guidé dans son action*



*Montage d'un aéronef en réalité virtuelle et augmentée :
chaque pièce et sa description sont visualisées*

Ces technologies permettent de proposer des activités s'intégrant dans de nombreuses séquences de la classe de seconde, notamment les séquences 5 « réaliser des opérations de maintenance sur aéronef », 6 « effectuer une dépose-repose » et 7 « démonter/monter un équipement », mais également dans la suite du cursus et les épreuves terminales du baccalauréat professionnel.

Les simulateurs de maintenance sont de plus en plus utilisés. Cette solution combine l'acquisition de connaissances théoriques et de compétences techniques en mettant les élèves en activité sur simulateur. Ils peuvent effectuer des opérations de maintenance de dépose-repose, d'essais, de mesures et de dépannage par l'intermédiaire d'un aéronef virtuel. La complexité actuelle de certains systèmes et la diversité des applications en aéronautique rendent leur coût d'acquisition élevé à des fins de formation. Cependant, au regard de la multiplicité des situations de préparation professionnelle que le système propose et de l'investissement en aéronef requis pour former des élèves sur les mêmes fonctionnalités, le coût de l'investissement en termes de rentabilité « exploitation/diversité de la formation » apparaît favorable.



Simulateur de maintenance d'hélicoptère

Les avantages du simulateur de maintenance virtuelle sont nombreux, notamment :

- augmenter la motivation et la confiance des élèves ;
- supprimer les blocages et les appréhensions observées sur aéronef réel ;
- améliorer et diversifier les processus de formation ;
- répéter les apprentissages et les phases d'entraînement ;
- compenser le manque de disponibilités des aéronefs en formation ;
- diminuer les risques encourus pour l'intégrité de l'élève et de l'aéronef.

Par exemple, pour la mise en sécurité d'un aéronef avant la mise sous tension extérieure, une procédure normalisée est à maîtriser.



Procédure

Actions à réaliser dans le cockpit

Mise en sécurité extérieure

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-intervention⁵. Ces heures concernent 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 »

⁵ L'article L314-2 de la loi pour l'école de la confiance permet toujours à des équipes, dans le cadre d'expérimentations locales et en accord avec le projet d'établissement, de développer en plus et sous réserve de l'autorisation préalable des autorités académiques, des initiatives d'enseignement en co-intervention mobilisant d'autres disciplines.

Des exemples sont proposés ci-dessous pour la famille des métiers de l'aéronautique.

Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et français

La séquence 5 « réaliser des opérations de maintenance sur aéronef », 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, de la maintenance planifiée à la maintenance corrective. La diversité des procédures de maintenance et la complexité des systèmes conduit l'élève à développer une vision globale et, une approche systémique dans la résolution d'un problème.

Le programme de français en seconde baccalauréat professionnelle définit entre autres deux objets d'étude :

- « devenir soi » et les notions de connaissance de soi, d'image de soi et de découverte de l'autre ;
- « les circuits de l'information » et les notions d'analyse et d'éthique de l'information.

L'objet de la co-intervention proposée est de s'appuyer sur une situation professionnelle où une analyse est requise pour amener l'élève à :

- s'interroger sur le facteur humain dans une action professionnelle ;
- apprendre à se questionner.

Pour compléter

M@gistère « famille des métiers de l'aéronautique »

Le thème de l'exemple proposé est le suivant : comment s'informer pour mieux informer sur les facteurs humains ?

Situation professionnelle problématisée :

Le bureau d'enquêtes et d'analyse (BEA) pour la sécurité de l'aviation civile a les missions suivantes :

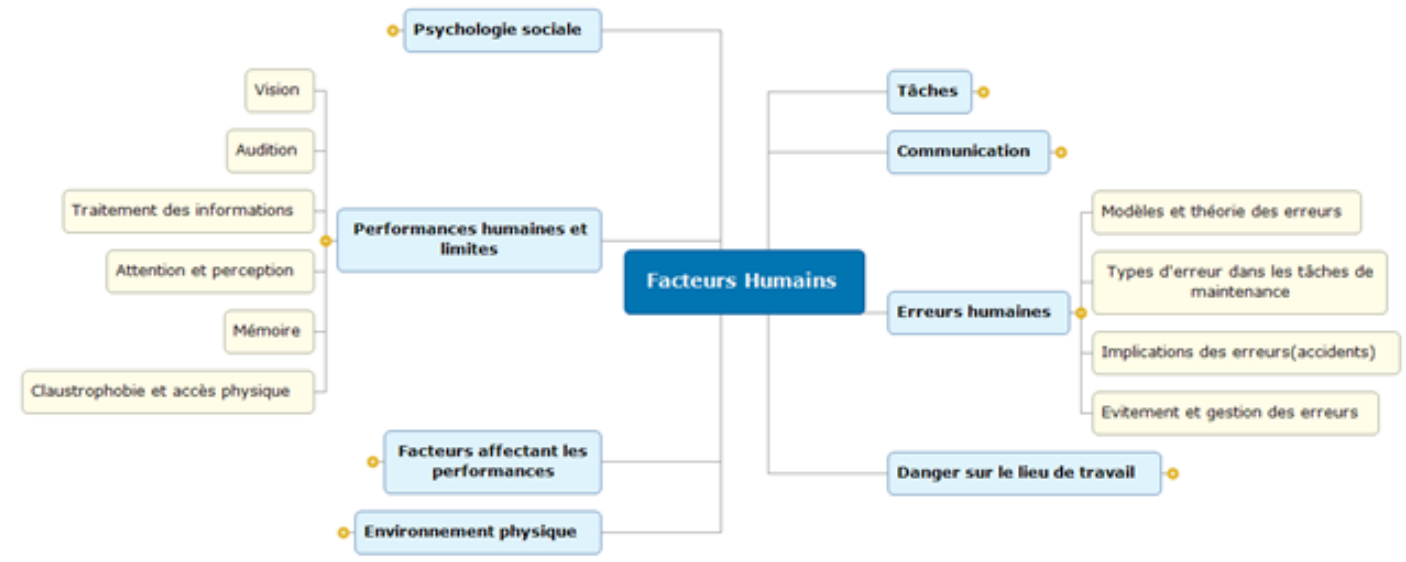
- continuer à améliorer la sécurité aérienne et maintenir la confiance du public au travers de ses enquêtes et études de sécurité conduites en toute indépendance avec efficacité et impartialité ;
- contribuer à la qualité et l'objectivité des enquêtes à l'étranger auxquelles il participe, à minima pour ce qui concerne les organismes français impliqués ;
- exploiter et mettre en valeur les données et enseignements de sécurité acquis par le BEA pour la prévention de futurs accidents en aviation civile.

Le BEA souhaite avoir un regard nouveau sur des anciennes affaires non résolues « cold case ».

Mise en situation : étude d'un crash aérien.

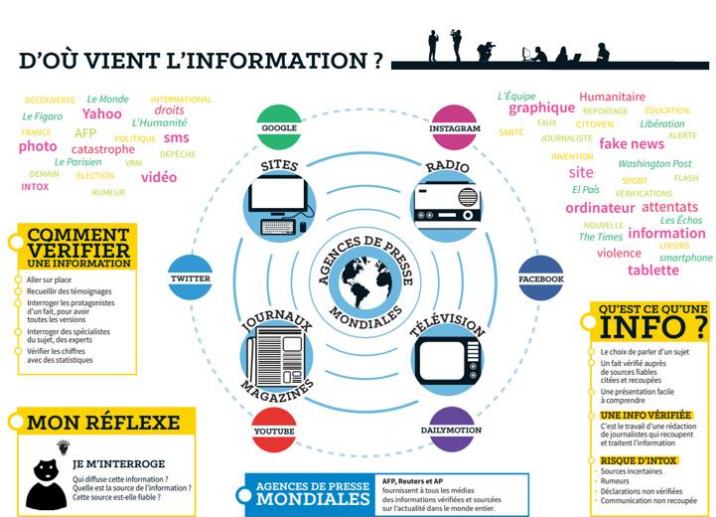
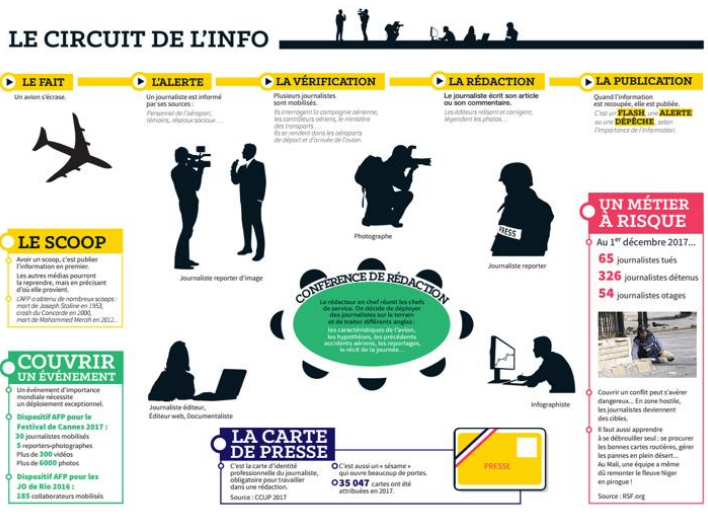
Documents à disposition : document de presse, compte rendu du BEA, une partie de la documentation technique de l'aéronef.

Travaux à réaliser : Comme dans un rapport d'expertise du BEA, identifier les faits de l'accident, les analyser d'un point de vue facteurs humains et rédiger des recommandations permettant d'éviter une récurrence.



Carte heuristique permettant d'appréhender les facteurs humains

À l'aide des documents de presse parus sur l'accident, différencier les fausses informations des vraies informations.



Source : site Internet de l'agence France-press : afp.com

Compétences communes travaillées en enseignement professionnel :

- CC1 : Exploiter des documents techniques aéronautiques
- CC5 : Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautiques
- CC6 : Communiquer des informations dans un contexte aéronautique

Notions clés de français :

- le circuit de l'information : médias, pluralité de sources, communication / information / médiatisation;
- l'analyse de l'information : validité des sources, fait/opinion, citation, mise en récit, rumeur, infox, format, texte/image/son;
- l'éthique de l'information : objectivité / subjectivité, liberté d'expression / censure / propagande, vérification de l'information, déontologie, responsabilité, charte du journalisme...

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

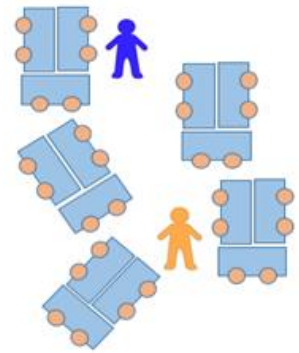
- se repérer dans un flux de données et en extraire une information.
- apprendre à questionner : vérifier les sources, croiser les points de vue, appréhender le processus de construction de l'information.
- produire et diffuser de l'information de manière responsable.

Exemple de co-intervention en enseignements professionnels et mathématiques-sciences

En lien avec la séquence 4 « fabriquer ou réparer un élément aéronautique », l'aérodynamique des aéronefs peut être abordée en co-intervention.

Les compétences du programme de mathématiques-sciences en classe de seconde sont les suivantes :

- s'approprier (rechercher, extraire et organiser l'information);
- communiquer (à l'écrit comme à l'oral : expliquer une démarche);
- réaliser (Représenter un tableau ou un graphique, mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité à partir d'un schéma et organiser son poste de travail).



*Modalité d'enseignement en îlots
avec les deux enseignants*

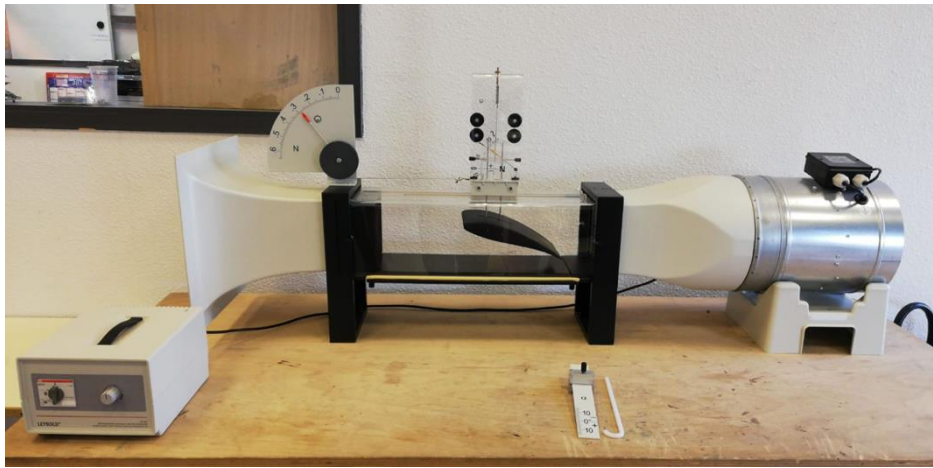
Les élèves travaillent en groupe de 2 ou 3 par table. Les deux enseignants aident les élèves en passant de groupe en groupe.

Pour compléter

M@gistère « famille des métiers de l'aéronautique »

Situation professionnelle problématisée :

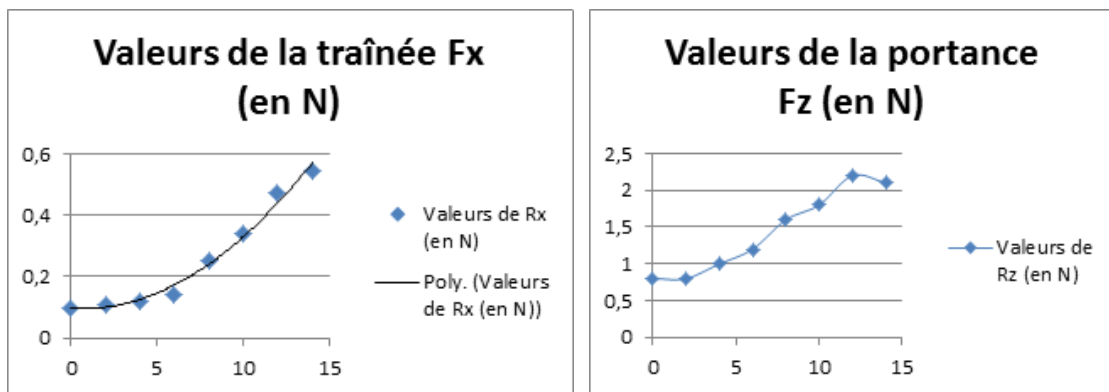
Pour l'obtention du certificat de navigabilité restreint d'aéronef (CNRA), un constructeur demande de valider les caractéristiques aérodynamiques de l'aile qu'il souhaite certifier sur son avion. Pour cela, il faut procéder à une série de mesures et réaliser une polaire du profil de l'aile afin d'en déterminer les points caractéristiques.



Exemple d'une soufflerie en configuration pour la séance « polaire »

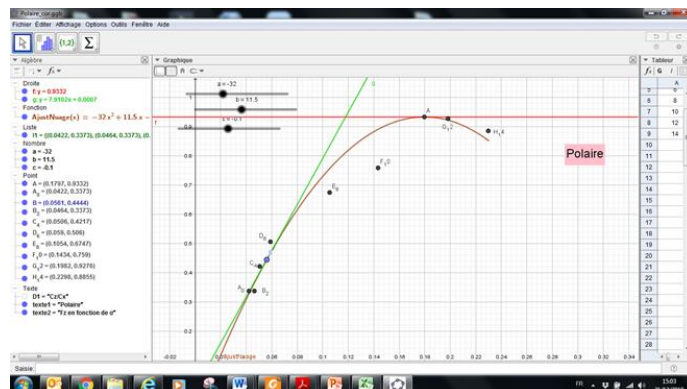
Mise en situation :

Les élèves réalisent une étude d'un profil d'aile en soufflerie. Pour chaque angle d'incidence, une fois les mesures réalisées, ils reportent les valeurs de la portance et de la traînée dans un tableur afin de tracer la courbe de la traînée et de la portance en fonction de l'incidence. Les élèves sont amenés à conclure sur l'allure des courbes obtenues et sur la variation de la traînée et de la portance en fonction de l'angle d'incidence.



Portance et traînée du profil d'aile étudié en fonction de l'angle d'incidence

À l'aide du logiciel Géogébra et des consignes du document de travail, les élèves vont ensuite réaliser le tracé de la courbe $C_z = f(C_x)$ pour des valeurs positives de l'angle d'incidence. Les points caractéristiques de la polaire pourront être ensuite identifiés.



Tracé de la polaire

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 aéronautique et aviation générale

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

<https://eduscol.education.fr/sti/formations/bac-pro/bac-pro-aeronautique>

<https://eduscol.education.fr/sti/formations/bac-pro/bac-pro-aviation-generale>

Orientation

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/Bac-pro-Aeronautique-option-avionique>

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/Bac-pro-Aeronautique-option-systemes>

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/Bac-pro-Aeronautique-option-structure>

<http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Formation/Formations/Lycees/Bac-pro-Aviation-generale>