

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***1 – Météorologie et aérologie*** | | | | | |
| **Compétences attendues** | **Savoirs associés** | **Niveau d’acquisition** | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| * Interpréter et expliquer les phénomènes météorologiques et aérologiques * Collecter et exploiter des données météorologiques pour la préparation du vol * Identifier et expliquer les phénomènes dangereux | 1 – L’atmosphère  * + - Composition     - Pression atmosphérique     - Températures     - Masse volumique     - Atmosphère standard     - Instruments de mesure     - Humidité de l'air et saturation     - Phénomènes énergétiques (conduction, convection, rayonnement)     - Stabilité et instabilité de l'atmosphère     - Circulation générale |  |  |  |  |
|  |
|  |  |
|  |  |
| 2 – Les masses d’air et les fronts  * + - Isobares, anticyclones, dépressions, cols, dorsales, talwegs, marais barométriques     - Perturbations et fronts |  |  |  |  |
|  |
|  |  |
| 3 – Les nuages  * + - Formation des nuages     - Formation des brouillards et des brumes     - Description et classification     - Précipitations associées |  |  |  |  |
|  |
|  |  |
| 4 – Les vents  * + - Origine du vent et organisation globale     - Carte des vents     - Vents locaux |  |  |  |  |
|  |
|  |  |
| 5 – Les phénomènes dangereux pour le vol  * + - Turbulences     - Précipitations     - Orages     - Brumes et brouillards     - Givres |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***2 – Aérodynamique, aérostatique et principes du vol*** | | | | | |
| **Compétences attendues** | **Savoirs associés** | **Niveau d’acquisition** | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| * Identifier et expliquer les interactions élémentaires entre un profil et l’air. * Identifier et expliquer les différents types de vols. * Identifier et expliquer les forces aérodynamiques et leur équilibre | 1 – La sustentation et l'aile – notions préliminaires  * + - Écoulement de l’air sur un profil – notion de pression     - Caractérisation des forces aérodynamiques : portance, traînée     - Paramètres influençant les forces aérodynamiques – expression algébrique     - Étude de la polaire (incidence, finesse, décrochages, Mach)     - Caractéristiques d'une voilure (géométrie, position, dispositifs hyper et hypo sustentateurs et d’aérofreinage)     - Relation assiette – pente – incidence     - Équilibre, stabilité et maniabilité de l'aéronef |  |  |  |  |
|  |
| 2 – Étude du vol stabilisé  * + - Vol plané :       * caractérisation du poids       * équilibre des forces     - Vol motorisé :       * traction, propulsion       * ligne droite en palier       * virage en palier (facteur de charge, centrifugation)       * montée et descente |  |  |  |  |
|  |
|  |  |
| 3 – L’aérostation  * + - Principes généraux de sustentation :       * ballons à air chaud       * ballons gonflés au gaz |  |  |  |  |
| 4 – Le vol spatial  * + - Principes généraux de la mécanique spatiale :       * trajectoire de lancement       * mise en orbite       * vols orbital et spatial |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***3 – Étude des aéronefs et des engins spatiaux*** | | | | | |
| **Compétences attendues** | **Savoirs associés** | **Niveau d’acquisition** | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| * Identifier et caractériser les différents types d’aéronefs * Identifier et décrire les principaux systèmes ou éléments réalisant les fonctions techniques élémentaires des aéronefs | 1 – Classification des aéronefs et des engins spatiaux  * + - Aérostats     - Aérodynes à voilure fixe, souple et tournante     - Engins aérospatiaux : lanceurs, fusées, vaisseaux     - Engins spatiaux : satellites et sondes |  |  |  |  |
| 2 – Les groupes motopropulseurs  * + - Moteurs à pistons     - Propulseurs à réaction : turboréacteurs, statoréacteurs, moteurs-fusées     - Turbopropulseurs et turbomoteurs     - Motorisation électrique     - Hélices et rotors (principe, rendement, calage, couple gyroscopique, souffle hélicoïdal).     - Contraintes liées au développement durable (réduction du bruit, optimisation énergétique) |  |  |  |  |
| 3 – Structures et matériaux  * + - Voilures     - Empennages     - Fuselage     - Atterrisseurs |  |  |  |  |
| 4 – Les commandes de vol  * + - Rôle : contrôle en tangage, en roulis et en lacet     - Technologies : mécanique, hydraulique et électrique |  |  |  |  |
| – L’instrumentation de bord  * + - Rôle et fonctionnement des instruments de communication, de pilotage, de navigation et de surveillance     - Interprétation de la lecture d’une grandeur |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***4 – Navigation, réglementation, sécurité des vols*** | | | | | |
| **Compétences attendues** | **Savoirs associés** | **Niveau d’acquisition** | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| * Identifier les éléments essentiels à la préparation du vol et justifier leur choix * Identifier les principaux enjeux de la réglementation aéronautique * Identifier les principaux enjeux de la sécurité des vols, notamment en termes de facteurs humains | 1 – La navigation  * + 1. **– Les grands principes de navigation**        - Navigation à l'estime et cheminement à vue        - Route vraie, route magnétique, cap vrai, cap magnétique, déclinaison, déviation        - Distance entre deux points d'une carte        - Régimes de vol (vol à vue et vol aux instruments)  – Les outils de la navigation  * + - * Cartes aéronautiques (principe de représentation)       * Aides à la navigation |  |  |  |  |
| 2 – Réglementation aéronautique  * + 1. **– Les organisations**        - DGAC, l’EASA, l'OACI        - Fédérations délégataires et CNFAS        - Organisations professionnelles  – Contrôle d'un aéronef  * + - * Règles générales d'entretien d'un aéronef       * Documents de suivi d'un aéronef (carnet de route, certificat de navigabilité)       * Visite prévol  – L’organisation de l'espace aérien  * + - * Classes d'espaces aériens       * Zones à statuts particuliers (réglementées, interdites ...)       * Aérodromes, infrastructures et plates- formes aéronautiques       * Contrôle aérien       * Hauteurs de survol et les règles de priorité  – Titres aéronautiques  * + - * Brevets, licences, qualifications |  |  |  |  |
| 3 – Sécurité des vols  * + 1. **– Gestion des risques**        - Rôle des facteurs humains        - Éléments d’accidentologie, culture de la sécurité  – Performances humaines et limites  * + - * Hygiène de vie       * Stress       * Perceptions et illusions sensorielles       * Hypoxie  – Prise de décision  * + - * Culture de la sécurité et retour d’expérience (REX)       * Identification des situations à   risques (exemple : « objectif destination ») |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***5 – Histoire et culture de l’aéronautique et du spatial*** | | | | | |
| **Compétences attendues** | **Savoirs associés** | **Niveau d’acquisition** | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| * Identifier les étapes importantes de l’histoire aéronautique et spatiale * Identifier les acteurs, les machines et les innovations scientifiques et technologies de l’histoire aéronautique et spatiale * Analyser la relation entre l’histoire aéronautique et spatiale et les enjeux culturels, sociaux et économiques | 1 – Du mythe à la réalité  * + - Mythe d’Icare     - Cerf-volant     - Utopie et projets (Léonard de Vinci)     - Imitation de la nature et ses limites     - Essor des ballons     - Controverse entre plus légers et plus lourds que l’air |  |  |  |  |
| 2 – Des précurseurs aux pionniers  * + - Approche scientifique du vol plané     - Premiers vols motorisés des plus lourds que l’air     - Innovation et exploits |  |  |  |  |
| 3 – Les enjeux militaires et les évolutions de l’aéronautique et du spatial  * + - Première guerre mondiale : les techniques et les hommes     - Seconde guerre mondiale : le rôle décisif de l’avion et les innovations     - Développement des lanceurs, la conquête spatiale     - Automatismes (interface homme/machine, drone) |  |  |  |  |
| 4 – Les enjeux économiques et les évolutions de l’aéronautique et du spatial  * + - Grandes étapes du développement de l’aviation commerciale     - Place de l’industrie aéronautique et spatiale dans l’économie, la diversité des métiers     - Grandes avancées scientifiques et innovations     - Le spatial et extension de ses applications civiles (GPS, télécommunication) |  |  |  |  |
| 5 – Les enjeux socio-culturels du développement du secteur aéronautique et spatial  * + - Place de l’aviation sportive et de loisir     - Les grands raids : retombées symboliques et commerciales (ex : Aéropostale, les traversées)     - Nouvelle représentation du monde (ex : Saint-Exupéry, Closternam ; le cinéma)     - Exploration de l’espace (La lune, les sondes)     - Retombées scientifiques : météorologie, médecine, cartographie, étude des sols et des végétations. |  |  |  |  |