

Programme de Formation

✓ Intitulé de la formation

Télépilote de Drones Civils Professionnels - Sécurité aérienne.

✓ Public visé

Tous publics à partir de 16 ans (âge minimum pour pouvoir passer le brevet de télépilote) et sans limite d'âge.

✓ Pré-requis

Aucun, la formation est ouverte à tous et à toutes.

✓ Durée

Deux durées sont proposées :

1. **Module 1 : 40 heures** : module de base.
2. **Module 1 & 2 : 80 heures** : module de base & module avancé.

✓ Objectifs pédagogiques

1. **Module 1** : Préparation examen pilote privé Télépilote DGAC. Pilotage théorique et pratique de drones civils professionnels <&> 2kg pour les scénarios S1/S2/S3. Objectifs : photos/vidéos aériennes et obtention attestation de formation et livret d'Apprentissage et de progression S1/S2/S3.
Suivi de résultats, post-production d'imagerie aérienne, modélisation 3D. Aide administrative à la rédaction du M.A.P. (Manuel des Activités Particulières) ainsi que des documents nécessaires à l'inscription en qualité de télépilote professionnel auprès de la DGAC.
2. **Module 2** : Approfondissement des bases du module 1 - spécialisations diverses (pilotage mer etc.)

✓ Contenu et déroulement du Programme

1. Module 1 :

Le programme est réalisé sur 5 jours ouvrables consécutifs à raison de 8 h par jour.

- Les matinées sont consacrées à la pratique de vol : les appareils utilisés sont des drones professionnels civils de type DJI Phantom 3Pro, Phantom 4Pro ou tout autre modèle supérieur suivant l'évolution de la gamme DJI. Le temps de vol effectif est d'environ une heure (3 vols). Les préparations et débriefings sont effectués sur place. L'apprentissage est réalisé avec le logiciel de contrôle DJI GO4 et les scénarios étudiés sont les suivants :
 - S1 : pilotage en campagne en vue à une distance maximum de 200m et 150m de hauteur.
 - S3 : pilotage en agglomération ou à proximité d'un groupe de personnes en vue à une distance maximum de 100m et une hauteur de 150m.
 - S2 : scénario de pilotage en campagne déporté et hors vue à 1000m de distance maximum et 150m de haut.
- Les après-midi sont consacrés à la théorie et à la préparation du brevet de pilote privé Télépilote via le support de cours Cépaduès ainsi que préparations, exercices et examens blancs via un support Internet. L'aspect réglementaire et législatif est développé ainsi que les gestions et la logistique de préparation de missions.
- Une journée complète est réalisée en vols extérieurs montagne ou mer selon la météo.
- Une journée comprend un module de post-production d'images sur la Suite Adobe CC et particulièrement le logiciel Adobe Première Pro. Il comprend également un module de réalisation et de modélisation 3D, 360°, etc.

2. Module 2 :

Le programme est réalisé sur 5 jours ouvrables consécutifs à raison de 8 h par jour. Similaire au module 1 il comprend un perfectionnement théorique et pratique par l'étude des éléments suivants :

- Gestion complémentaire des logiciels LITCHI, DRONE DEPLOY, GROUND STATION PRO et/ou autres logiciels spécifiques aux vols préprogrammés, modélisation et photo 360.
- Deux journées sont consacrées aux vols préprogrammés et scénario S2 et sont effectuées en montagne.
- Deux journées complètes sont consacrées aux matières suivantes 3D, orthophotogrammétrie, 360°.
- La journée mer comprend une journée à bord d'un navire consacrée aux vols et techniques de décollage et d'atterrissage à partir d'un bateau en mouvement.

✓ **Moyens pédagogiques techniques et d'encadrement**

Les cours pratiques sont donnés sur un terrain spécifique et/ou en vols de pleine nature mer et montagne. Les appareils utilisés sont des drones professionnels civils de type DJI Phantom 3Pro, Phantom 4Pro ou tout autre modèle supérieur suivant l'évolution de la gamme DJI, catégorie < &> 2kg et homologués S2 avec emport de charge possible.

Les cours théoriques sont assistés par ordinateurs double écrans professionnels - un par élève.

L'encadrement est effectué uniquement par des Instructeurs diplômés de la Direction Générale de l'Aviation Civile. Un instructeur prend en charge quatre élèves maximum.

✓ **Modalités pédagogiques, moyens permettant le suivi et l'appréciation des résultats**

Les cours sont présentiels, ils peuvent être partiellement déportés et dématérialisés en ce qui concerne la partie « théorie et exercices » via un support Internet laissé à disposition des élèves et après accord avec l'instructeur en charge de la formation.

Une feuille de présence quotidienne est à signer par l'élève.

L'évaluation est continue et est finalisée par une fiche de suivi remise en final à l'élève, une attestation de formation ainsi que le livret d'Apprentissage et de Progression.



REGLES DE L'AIR ET PROCEDURES DE CONTROLE DE LA CIRCULATION AERIENNE	
DROIT AERIEN : CONVENTIONS, ACCORDS ET ORGANISATIONS	
Convention relative à l'Aviation Civile Internationale (Chicago) Doc 7300/6	
Part 1 - Navigation aérienne	x Conditions de survol du territoire d'un état contractant
Part 2 - Organisation de l'Aviation Civile Internationale, objectifs et composition	x Connaître ses objectifs et sa composition
Annexe 8 - NAVIGABILITE DES AERONEFS	
Avant-propos, définitions	x Connaître les différents types d'aéronefs
ANNEXE 2 - REGLES DE L'AIR	
Définitions essentielles, applications des règles générales de l'air (excepté les opérations maritimes), règles de vol à vue, signaux, interception d'un aéronef civil	x Connaître les différentes classes d'espaces aériens
Présence, à faible altitude, de l'aviation habitée	x Connaître la hauteur minimale de vol en aviation habitée sauf dans le cadre d'opérations spécifiques
	x Savoir que dans certains cas, en aviation habitée, des vols peuvent se faire en dessous de 500 pieds
	x Connaître l'existence, dans l'ENR 5.2 du Manuel d'Information Aéronautique Militaire (MIAM), des zones dans lesquelles les pilotes d'aéronefs militaires peuvent s'entraîner à très basse altitude et à grande vitesse sans pouvoir assurer l'anticollision
ANNEXE 11 - doc 4444 - GESTION DU TRAFIC AERIEN	
Procédures des services rendus par le contrôle d'aérodrome	x Connaître les services rendus par les organismes de contrôle de la circulation aérienne
Services d'information de vol et service d'alerte	x Connaître les détails du service d'information de vol rendu par l'agent AFIS
Procédures liées aux urgences, panne de communication et événements inattendus	x Connaissances relatives à la procédure Airprox
ANNEXE 15 - SERVICE DE L'INFORMATION AERONAUTIQUE	
Introduction, définitions essentielles	x Acheminement des données et informations aéronautiques nécessaires au trafic aérien
AIP, NOTAM, AIRAC, AIC	x Connaître et savoir utiliser la documentation aéronautique dans laquelle se trouvent les informations publiées concernant les zones dangereuses, interdites, réglementées et les espaces aériens contrôlés
	x Connaître et savoir utiliser la documentation aéronautique apportant des modifications temporaires
	x Savoir où trouver l'information aéronautique.
	x Connaître les préavis avec lesquels sont diffusées les informations aéronautiques

ANNEXE 14 - Vol 1 et 2 - AERODROME - HELISTATIONS	
Définitions essentielles	x
Caractéristiques de l'aérodrome / l'hélistation / la plateforme ULM : état de l'aire de mouvement et aménagements afférents	x
Aides visuelles à la navigation :	x
a) dispositifs indicateurs et signalements	
b) marquages	
c) feux	
d) signes	
e) balisage	
Aides visuelles balisant les obstacles	x
a) balisage des objets	
b) éclairage des objets	
ANNEXE 12 - RECHERCHES ET SAUVETAGE	
Définitions essentielles	x
DROIT NATIONAL - SPECIFICITE DES AERONEFS TELEPILOTES	
Connaissance des dispositions de l'arrêté du 17/12/2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent	
Types d'utilisation des aéronefs télépilotes	x
Scénarios	x
Formation du télépilote	x
Domaine d'application territoriale	x
Conditions d'utilisation d'un aéronef télépilote	x
Equipements obligatoires	x
Dérogations - autorisations spécifiques	x
Zone minimale d'exclusion des tiers	x
Documents	x
Manuel d'activités particulières	x
Dossier d'utilisation (Manuels d'entretien et d'utilisation)	x
Dossier technique	x
Déclaration annuelle	x
Compte rendu d'événement	x
Analyse de sécurité	x
Retour d'expérience	x
Dispositions relatives à l'aéronef et applicables à l'aéromodélisme	x

Connaissance des dispositions de l'arrêté du 17/12/2015 modifié relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord	
Définitions	x Connaître les termes suivants : évolution en vue, évolution à proximité d'une infrastructure destinée à l'atterrissage ou au décollage, évolution en agglomération, protocole
Espace public - espace privé	x Savoir différencier l'espace public de l'espace privé
Hauteur de vol	x Connaître l'existence de contraintes de hauteur 1) relatives aux vols des aéronefs télépilotes à proximité d'infrastructures destinées à l'atterrissage ou au décollage d'aéronefs habités et 2) dépendantes du type de vol : en vue/hors vue
Vol en espace aérien contrôlé et non contrôlé	x Connaître les conditions pour opérer en EA de classe G ou en CTR ainsi que les nécessités de mise en place des protocoles avec les services de la navigation aérienne pour lever certaines de ces restrictions
Vol en zone dangereuse, réglementée ou interdite	x Savoir que, sauf autorisation des services compétents, les opérations ne peuvent pas se faire en zone dangereuse, réglementée ou interdite
Notification de vol - déclaration en préfecture	x Connaître les types de vol pour lesquels une notification/déclaration en préfecture est requise
Dispositions relatives à l'aéronef et applicables à l'aéromodélisme	x Connaître l'existence de limites différentes applicables dans le cadre de l'aéromodélisme et leur valeurs
Dérogations à l'arrêté	x Connaître les dérogations possibles à l'arrêté "utilisation de l'espace aérien"
Protection des données et respect de la vie privée	
Atteintes à la vie privée	x Savoir que l'utilisation d'un aéronef télépilote peut potentiellement porter atteinte à la vie privée d'autrui et en connaître les conséquences
Appropriation et diffusion des données personnelles d'autrui	x Connaître les sanctions encourues en cas d'atteinte au respect de la vie privée d'autrui
Sanctions	
Dans le cadre de l'aéromodélisme	x Référence au Code des transports, article L6232-4 et L6221-3
Dans le cadre des activités particulières	x
Assurances	
Obligations et devoirs en termes d'assurances	x Responsabilité civile

CONNAISSANCES GENERALES DES AERONEFS		
CELLULE ET SYSTEMES, ELECTRICITE, MOTORISATION, EQUIPEMENTS DE SECOURS		
TYPES DE SYSTEME, CHARGES, CONTRAINTES, MAINTENANCE		
Efforts et combinaisons d'efforts appliqués à la structure d'un aéronef	x	Conséquences sur l'aéronef
SYSTEME ELECTRIQUE		
Système électrique : généralités, définitions		
Courant continu : voltage, intensité, résistance, conductivité, loi d'Ohm, puissance électrique, travail électrique	x	Connaître les relations existantes entre tension, intensité, résistance, conductivité et puissance électrique
Circuits : en série, en parallèle	x	Savoir définir un montage en série, un montage en parallèle. Connaître les relations qu'il existe entre les intensités et les tensions dans ces circuits
Batteries		
Type, caractéristiques et limitations	x	Connaître les différents types de batteries utilisées pour les aéronefs télépilotes et leurs caractéristiques Connaître les risques associés à l'utilisation de certains types de batteries, leurs limitations et leurs précautions d'emploi
Chargeurs batteries, caractéristiques et limitations	x	Connaître la dangerosité relative à l'utilisation de chargeurs qui ne sont pas adaptés aux batteries utilisées
INSTRUMENTATION		
MESURE DES PARAMETRES AERODYNAMIQUES		
Altimètre		
Modèle, fonctionnement, erreur, sensibilité	x	Fonctionnement de base
MAGNETISME - COMPAS MAGNETIQUE		
Compas magnétique - électronique		
Modèle, fonctionnement, lecture, sensibilité, déviation	x	Fonctionnement de base
Erreurs dues aux virages et aux accélérations	x	Phénomènes impliquant des erreurs de mesure
INSTRUMENTS GYROSCOPIQUES		
Gyroscope : principes de base		
Définitions, modèles	x	Définitions de base
Propriétés fondamentales	x	Principes de base
Dérive, précession	x	Principes de base

CONNAISSANCES GENERALES DES AERONEFS TELEPILOTES	
Dispositif de limitation d'espace	
Limiteur de hauteur	x Décrire le fonctionnement du dispositif barométrique de limitation de hauteur
Limiteur de zone	x Décrire le fonctionnement du limiteur de zone
Phénomènes extérieurs pouvant interférer	x Connaître l'impact des phénomènes extérieurs sur les limiteurs d'espace
Système de pilotage	
Modes de pilotage	x Différencier les modes de pilotage, manuel, stabilisé en attitude et stabilisé en position GPS
Risques associés	x Connaître les risques associés aux modes de pilotage assisté
Réversion de mode	x Connaître les conséquences dues à la dégradation du mode de pilotage
Dispositif de protection des tiers et de limitation d'énergie d'impact	
Obligation d'emport	x Savoir que des dispositifs limitant l'énergie d'impact sont nécessaires pour certaines opérations avec un aéronef d'une certaine masse. Connaître les grandeurs associées à ces dispositifs (énergie, vitesse, temps de déploiement)
Entretien - vérifications	x Savoir qu'un entretien régulier de ces dispositifs est obligatoire
Dispositif d'enregistrement des paramètres	
	x Savoir qu'un enregistrement des paramètres est requis pour les scénarios S2 et S4
Dispositif de retour vidéo	
Obligation d'emport	x Savoir qu'un dispositif de retour vidéo est requis pour certaines opérations
Limites	x Concernant : la bande passante / la perte du retour vidéo / un pilotage compliqué
Moteurs et contrôleurs (ESC)	
Hélices - Rotors	x Grandeur géométrique, pas et sens de rotation
Moteurs	x Connaissances basiques
Contrôleurs	x Connaissances basiques
Capteurs spécifiques aux aéronefs télépilotes	
Capteur de pression	x Savoir expliquer le fonctionnement et l'utilité d'un capteur de pression sur l'aéronef télépilote
Accéléromètre	x Savoir expliquer le fonctionnement et l'utilité des accéléromètres sur un aéronef télépilote
Autres servitudes	
	x Connaître les fonctionnalités des systèmes présents dans un aéronef télépilote
Entretien de l'aéronef télépilote	
	x Savoir qu'un entretien régulier de l'aéronef et de ses accessoires, conformément au manuel d'entretien, est obligatoire et savoir comment le réaliser

PERFORMANCE - PREPARATION DU VOL - SUIVI DU VOL	
MASSE ET CENTRAGE	
INTRODUCTION AUX NOTIONS DE MASSE ET CENTRAGE	
Limites de masse et de centrage	
Facteurs déterminant les limitations structurales	x Savoir que la masse de la charge utile doit être limitée pour des raisons de contraintes structurales
Facteurs déterminant les performances opérationnelles	x Connaître l'influence de la masse sur les performances
Limites du centre de gravité	
Facteurs déterminant la stabilité et le contrôle de l'aéronef télépilote	x Connaître les causes et conséquences d'un mauvais positionnement de la charge utile afin d'éviter toute perte de maniabilité
CHARGEMENT	
Terminologie	
Termes en rapport avec la masse (masse à vide, etc.)	x Connaître les différents termes en rapport avec la masse
Termes en rapport avec le chargement	x Connaître la notion de charge utile
DETERMINATION DU CENTRAGE	
Définition du centre de gravité	x Notions basiques
Conditions d'équilibre (équilibre des forces et des moments)	x Notions basiques
Calculs de base du centrage	x Notions basiques
PREPARATION DU VOL	
PREPARATION DU VOL EN VFR	
Préparation de la navigation en VFR	
Représentation des routes, des aérodromes, des hauteurs et altitudes sur les cartes VFR	x Savoir lire les cartes
Mesure des routes et des distances sur les cartes VFR	x Savoir mesurer la route et la distance entre deux points donnés
Cartes et répertoires des aérodromes	x Nommer et savoir interpréter la documentation aéronautique permettant de connaître les caractéristiques d'un terrain / aérodrome
PREPARATION AVANT VOL	
Informations relatives aux NOTAM et AIP	
Services de la circulation aérienne et installations au sol	x Information aéronautique / Notam sur les services de la CA et installations au sol
Aérodromes de départ, de destination et de dégagement	x Information aéronautique / Notam à proximité des lieux de décollage, d'atterrissage et de dégagement
Voies aériennes et structure de l'espace aérien / zones interdites et réglementées	x Sélectionner l'information aéronautique indispensable au déroulement en toute sécurité du vol de l'aéronef télépilote
	x Connaître l'existence des zones dangereuses, interdites et réglementées
	x Savoir que les opérations en zones dangereuses / réglementées sont interdites sauf accord de l'organisme qui y rend les services de la circulation aérienne
	x Reconnaître, sur les cartes aéronautiques, les espaces aériens, les zones dangereuses - réglementées - interdites et le réseau TBA (très basse altitude)
Dossier météorologique	
Données fournies par le dossier météorologique	x Rassembler, sélectionner et savoir interpréter les informations météorologiques pertinentes pour assurer le vol d'un aéronef télépilote

SUIVI DU VOL ET MODIFICATIONS EN VOL	
Phénomènes pouvant influencer sur le déroulement du vol	x Réductions de la visibilité dues aux précipitations : bruine, pluie et neige
	x Réductions de la visibilité dues aux phénomènes obscurcissants : brouillard, brume et fumée
	x Réductions de la visibilité dues à la position du soleil par rapport à la direction du regard
SUIVI DU VOL D'UN AERONEF TELEPILOTE	
Manuel d'activités particulières	x Connaître l'existence de check-lists (avant le vol, pendant le vol et après le vol) pouvant être décrites dans le MAP
Manuel d'entretien et manuel d'utilisation	x Savoir qu'il faut faire apparaître les opérations de maintenance effectuées dans le carnet d'entretien
Dossier de mission (S4)	x Savoir qu'un dossier de mission doit être envoyé et validé par l'autorité avant un vol dans le cadre du scénario S4
Scénarios de vol	x Sélectionner, pour une situation donnée et à l'aide des arrêtés aéronef et espace, le scénario correspondant et en déduire la masse maximale des aéronefs télépilotes pouvant être utilisés
Hauteur de vol maximale	x Trouver à l'aide de la réglementation et de l'information aéronautiques, la hauteur maximale de vol en un point donné pour un scénario donné
Autorisations nécessaires	x Savoir quels sont les documents nécessaires, le jour du vol, en fonction des différents cas de scénarios
PERFORMANCE HUMAINE	
PHYSIOLOGIE DE BASE EN AVIATION ET MAINTIEN DE LA CONDITION PHYSIQUE	
L'homme et son environnement	
Vision	x Prendre en considération les facteurs pouvant impacter la vision du télépilote
a) anatomie fonctionnelle	
b) champ visuel, visions centrale et périphérique	
c) vision binoculaire et vision monoculaire	
d) circonstances nécessitant une vision monoculaire	
e) vision de nuit	
f) balayage visuel, techniques de détection et importance de l'observation	
g) défauts de la vision	
Santé et hygiène	
Intoxication	x Savoir déterminer une possible influence d'une intoxication sur la performance
a) médicaments prescrits	
b) tabac	
c) alcool et drogues	
d) caféine	
e) auto-médication	

PSYCHOLOGIE DE BASE EN AVIATION	
Traitement de l'information chez l'homme	
Attention et vigilance	x Notions de base
a) attention sélective	
b) attention perturbée	
Perception	x Notions de base
a) illusions d'optique	
b) subjectivité de la perception	
c) processus de la perception	
Mémoire	x Notions de base
a) mémoire sensorielle	
b) mémoire de travail et mémoire à court terme	
c) mémoire à long terme incluant l'entraînement pour mieux y accéder	
Erreur humaine et fiabilité	
Fiabilité du comportement humain	x Identifier les attitudes dangereuses pouvant mener à des erreurs
Apparition des erreurs : influence de l'environnement social (groupe, organisation)	x Reconnaître et évaluer l'impact de l'environnement social sur l'apparition des erreurs
Prise de décision	
Concepts de prises de décision	x Connaître les différentes phases amenant à une prise de décision
a) structure (phases)	
b) limites	
c) évaluation des risques	
d) application pratique	
Evitements et gestion des erreurs	
Prise de conscience du danger	x Déterminer le risque d'apparition d'erreur face à un danger
a) conscience des risques	
b) prendre conscience de la situation	
Communication : verbale et non verbale	x Notions de base
Comportement humain	
Personnalité et attitudes	x Notions de base
a) développement	
b) influences environnementales	
Identification des attitudes dangereuses (prédisposition à l'erreur)	x Notions de base
Niveau de la charge de travail	
	Identifier les facteurs pouvant avoir une influence sur la charge de travail
Vigilance	x Notions de base
Stress	x Notions de base
a) définitions	
b) anxiété et stress	
c) effets du stress	
Gestion de la fatigue et du stress	x Notions de base
a) types, causes et symptômes de la fatigue	
b) effets de la fatigue	
c) méthodes pour en réduire les effets	
d) techniques de gestion	
e) programme de santé et de remise en forme	
Appréciation du risque par le télépilote	x Etre conscient que bien que n'étant pas à bord de l'aéronef, le télépilote doit se donner les moyens d'apprécier le risque lié à son opération
Conduite à tenir en cas d'interférences	x Connaître les moyens de communication pouvant être mis en place par le télépilote pour échanger avec des tiers risquant d'interférer avec l'opération

METEOROLOGIE	
L'ATMOSPHERE	
Composition, extension, division verticale	
Structure de l'atmosphère	x Connaître la structure de l'atmosphère
Température de l'air	
Définitions et unités	x Connaître l'ensemble des connaissances nécessaires
Distribution verticale de la température	x Connaître la distribution verticale de la température / variation
Température à la surface de la terre, effets de surface, variations diurne et saisonnière, effet des nuages, effet du vent	x Connaître les effets de surface et leurs impacts sur le vol (ascendance / descentance)
Pression atmosphérique	
Pression barométrique, isobares	x Influence de la pression atmosphérique sur les conditions aérologiques
Masse volumique de l'atmosphère	
Relations entre la pression, la température et la masse volumique	x Analyser les effets de l'altitude-densité sur les performances
OACI - Atmosphère Standard Internationale (ISA)	
OACI - Atmosphère Standard Internationale	x Connaître les lois de l'Atmosphère Standard Internationale
Altimétrie	
Terminologie et définitions	x Définir les termes suivants : hauteur, altitude, altitude topographique et expliquer ce qui les relie
Altimètres et calages altimétriques	x Notions de base sur les calages altimétriques et sur les altitudes visualisées sur l'altimètre en fonction du calage
Effet d'un flux d'air accéléré par le relief	x Décrire et expliquer l'effet Venturi et ses conséquences sur le vol
VENT	
Définition et mesures du vent	
Définition et mesures	x Notions d'orientation et de vitesse du vent, conversions d'unités
Cause primaire du vent	
Cause primaire du vent, gradient de pression, force de Coriolis, gradient de vent	x Connaître les forces contributives à l'apparition du vent
Variation du vent dans la couche de frottement	x Décrire pourquoi et comment la direction et la vitesse du vent changent avec la hauteur dans la couche limite

NAVIGATION	
GENERALITES EN NAVIGATION	
CONNAISSANCES BASIQUES EN NAVIGATION	
La terre	
Latitude, différence de latitude	x Savoir définir le terme latitude
Longitude, différence de longitude	x Savoir définir le terme longitude
Utilisation des coordonnées de latitude et de longitude pour localiser une position spécifique	x Savoir extraire les coordonnées géographiques d'un point donné sur une carte
Temps et conversions	
UTC - Temps Universel Coordonné	x Savoir définir ce qu'est le temps universel coordonné
LMT - Local Mean Time -Temps civil local	x Savoir définir ce qu'est le temps civil local
Heure légale	x Savoir définir ce qu'est l'heure légale
Définition du lever, du coucher du soleil et du crépuscule	x Savoir définir le lever du soleil, le coucher du soleil, le crépuscule
Directions	
Nord vrai, nord magnétique	x Savoir définir le nord vrai, le nord magnétique, la déclinaison
Déviation du compas	x Savoir définir la déviation du compas
Pôle magnétique, lignes isogones, relation entre le nord vrai et le nord magnétique	x Connaître la relation entre le nord vrai et le nord magnétique
Distance	
Unités de distance et de hauteur utilisées en navigation : milles nautiques, milles terrestres, kilomètres, mètres et pieds	x Connaître les différentes unités utilisées en navigation pour les distances et les hauteurs
Conversions entre différentes unités	x Savoir convertir les différentes unités utilisées en navigation pour les distances et les hauteurs
MAGNETISME ET COMPAS	
Principes généraux	
Champ magnétique terrestre	x Connaître les notions de base concernant le champ magnétique terrestre et le pôle magnétique
CARTES	
Utilisation des cartes aéronautiques et carte interactive (Géoportail)	
Tracé des positions	x Savoir reporter, sur une carte, une position exprimée sous la forme de coordonnées géographiques
Méthodes de représentation de l'échelle et du relief (cartes topographiques OACI)	x Reconnaître l'échelle et le relief sur une carte topographique
Signes conventionnels	x Savoir interpréter les signes conventionnels utilisés sur les cartes
Mesure des routes et des distances	x Savoir mesurer la route et la distance entre deux points donnés
NAVIGATION A L'ESTIME	
Bases de la navigation à l'estime	
Route	x Savoir définir le terme route
Cap (magnétique, vrai)	x Savoir définir les termes cap magnétique et cap vrai
Vitesse du vent	x Savoir apprécier l'impact du vent sur la trajectoire de l'aéronef télépilote
Vitesse sol	x Savoir définir le terme vitesse sol et identifier un instrument pouvant la donner
Dérive et correction d'angle au vent	x Savoir anticiper une dérive et orienter l'aéronef télépilote en conséquence
SUIVI ET GESTION DE LA NAVIGATION EN VOL	
Navigation en croisière, utilisation de repères fixes pour réactualiser les données de navigation	
Corrections d'une déviation de route (influence du vent sur la trajectoire)	x Analyser les conséquences du vent sur la conduite du vol

RADIO NAVIGATION		
THEORIE DE BASE SUR LA PROPAGATION DES ONDES RADIO		
Transmission des données		
Fréquences pouvant être utilisées, puissances associées	x	Connaître les gammes de fréquences pouvant être utilisées, les puissances maximales associées
Propagation des ondes radio : brouillage de la HF	x	Connaître les conséquences d'un brouillage de la liaison radio sur le télépilotage
	x	Connaître les causes d'un brouillage dû à l'environnement
Cybersécurité	x	Etre conscient qu'une perte de liaison peut être due à l'intervention malveillante d'un tiers
SYSTEMES DE NAVIGATION PAR SATELLITE - GNSS - NAVIGATION ASSISTEE PAR SATELLITE		
GPS/GLONASS/GALILEO		
Principes	x	Savoir que le GPS fournit une position 3D, une information de vitesse sol et une référence de temps précise
Avantages et désavantages	x	Précision de la position et temps d'initialisation variable
Précision et erreurs	x	Connaître la précision à laquelle l'utilisateur peut s'attendre lors de l'utilisation d'un dispositif GPS et les erreurs associées
Facteurs affectant la portée et la précision	x	Savoir que dans un environnement urbain il peut y avoir une diminution de la précision du positionnement
	x	Savoir qu'un effet de masque peut empêcher la réception des signaux des satellites donc l'obtention d'une position

PRODEDURES OPERATIONNELLES	
PROCEDURES D'URGENCE	
Procédures d'urgence engendrées par des problèmes techniques	x Connaître les procédures d'urgence existantes et les risques associés
Procédures d'urgence utilisées par le télépilote	x Connaître les procédures d'urgence existantes et les risques associés
PROCEDURE OPERATIONNELLES - AERONEF TELEPILOTE	
Définitions	x Savoir définir les axes de lacet, de tangage et de roulis
Analyse de sécurité	x Reconnaître l'importance d'une analyse de sécurité en amont des opérations
Retour d'expérience	x Reconnaître l'importance d'un retour d'expérience
Comptes rendus d'événements	x Reconnaître l'importance d'un compte rendu d'événement
Influence des phénomènes extérieurs sur la conduite du vol	x Connaître les phénomènes dangereux pouvant avoir une influence sur le vol
	x Savoir qu'en cas de vent fort, la consommation énergétique pourra être plus importante
	x Connaître l'influence des paramètres extérieurs sur l'altitude vraie
Perception de l'orientation spatiale de l'aéronef télépilote	x Connaître les conséquences aérologiques, sur les obstacles, dues au vent
	x Savoir qu'en fonction de la trajectoire de l'aéronef, le télépilote risque de se tromper dans le guidage (ex : cas d'un aéronef faisant face au télépilote)
Zone minimale d'exclusion des tiers	x Savoir définir la zone minimale d'exclusion, le cône de sécurité pendant le vol et expliquer comment procéder. Savoir sécuriser la zone vis-à-vis de tiers non avertis
	x Savoir définir la zone de protection nécessaire à l'opération. Donner des consignes aux tiers autorisés à rester à une distance réduite de l'aéronef télépilote
Vol en Immersion (Vol suivi au travers d'une caméra tournée vers l'avant)	
Conditions	x Connaître les conditions de réalisation des vols en immersion pour les scénarios à vue
Risques	x Connaître les risques du vol en immersion
Impact du vol	x Savoir caractériser l'impact du vol en immersion sur le télépilotage
Briefing	
Informations contenues	x Connaître les informations composant un briefing
Trame	x Connaître la trame d'un briefing pour qu'il soit synthétique
Sensibilisation des personnels	x Extraire les informations pertinentes du briefing pour les personnes entourant la mission
Débriefing	
Méthode	x Connaître les méthodes de réalisation d'un débriefing
Trame	x Connaître la trame d'un débriefing pour qu'il soit synthétique

PRINCIPES DU VOL - AERONEF TELEPILOTE	
Aérodynamique subsonique	
Concepts de base, lois et définitions	
Forces aérodynamiques sur les surfaces	x Savoir définir la résultante aérodynamique, la portance, la traînée, l'angle d'incidence
a) résultante aérodynamique	
b) portance	
c) traînée	
d) angle d'incidence	
HELICES-ROTORS	
Conversion du couple moteur en force de traction (ou poussée)	
Signification du pas	x Connaître la définition du pas
Moments et couples dus au fonctionnement de l'hélice/rotor	
Effet du souffle hélicoïdal / souffle rotor	x Connaître les effets induits par le souffle de l'hélice ou du rotor
Connaissances basiques pour les voilures tournantes et les voilures fixes	
Vol rectiligne horizontal stabilisé	x Savoir représenter l'angle d'incidence et les forces s'exerçant sur un aéronef télépilote dans le cas d'un vol rectiligne horizontal stabilisé
Montée rectiligne stabilisée	x Savoir représenter l'angle d'incidence et les forces s'exerçant sur un aéronef télépilote dans le cas d'une montée rectiligne stabilisée
Vol stationnaire	x Savoir représenter l'angle d'incidence et les forces s'exerçant sur un aéronef télépilote dans le cas d'un vol stationnaire
COMMUNICATIONS	
COMMUNICATIONS VFR - termes employés dans les communications radiotéléphoniques	
Définitions	
Signification et compréhension des termes associés	x Comprendre les termes utilisés par les utilisateurs de l'espace aérien
Groupes du code Q utilisés fréquemment lors de communications radio air / sol	x Connaître les codes Q pertinents
Catégories de messages	x Messages émanant des services du contrôle, messages d'informations et météorologiques
PROCEDURES OPERATIONNELLES GENERALES	
Transmission des lettres	x Connaître l'alphabet aéronautique
Transmission des nombres (y compris de l'information de hauteur/altitude)	x Savoir transmettre des nombres
Transmission de l'heure	x Savoir transmettre l'heure
TERMES APPROPRIES AUX INFORMATIONS METEOROLOGIQUES (VFR)	
Météorologie sur l'aérodrome	x Comprendre la transmission des données météorologiques annoncées par un organisme aéronautique
PROCEDURES D'URGENCE ET DE DETRESSE	
Détresse (définition, fréquences, veille des fréquences de détresse, signal de détresse, message de détresse)	x Connaissances de base