



Catalogue de formation BY-DRONE – 2023

Sommaire

| | Tarifs | Page |
|--|-----------|------|
| Bienvenue chez By-Drone ! | | p.2 |
| Pilote de drone professionnel – Les débouchés | | p.2 |
| Nos certifications professionnelles | | p.5 |
| <i>Pilote de drone professionnel :</i> | | |
| Préparation au Certificat d'Aptitude Théorique de Télépilote (CATT) sur 5 jours | 810 € HT | p.6 |
| <i>Piloter un drone dans le secteur du média et de la communication</i> – Module de formation pratique sur 5 jours (éligible CPF) | 2090 € HT | p.7 |
| <i>Piloter un drone dans le secteur du média et de la communication</i> - Module de formation Pratique et préparation CATT -10 jours (éligible CPF) | 2900 € HT | p.8 |
| | | |
| Modules de formation complémentaire | | p.9 |
| Photogrammétrie et cartographie | 1900 € HT | p.9 |
| Perfectionnement à la prise de vue | 1490 € HT | p.12 |
| Montage Vidéo | 680 € HT | p.13 |
| Thermographie | 2675 € HT | P.14 |
| Formation Multispectral – Agriculture de précision | 1900 € HT | p.15 |
| Annexes | | p.17 |

Bienvenue chez BY-DRONE !



By-Drone propose une certification professionnelle validée par France Compétence et éligible à « Mon Compte Formation » (CPF). Elle est référencée sous l'intitulé :

– ***Piloter un drone dans le secteur du média et de la communication***

Elle est présentée sous deux offres:

- une cession de formation pratique sur 5 jours (35h)
- une cession de formation pratique et une cession de préparation au CATT (Certificat d'Aptitude Théorique de Télépilote) sur 10 jours (70h)

BY-DRONE S.A.S implantée à Pertuis, au cœur du Lubéron, est une entreprise dédiée à l'utilisation professionnelle de drones civils et à la formation de télépilotes de drones professionnels. Elle intervient principalement sur le grand quart sud-est du territoire Français .

Son offre de formation est labellisée Data Dock. Nos cursus sont respectueux des exigences réglementaires françaises et européennes.

En tant qu'organisme de formation, By-Drone est enregistré sous le numéro 93.84.03666.84 (DIRECCTE)

Il a capacité à proposer différents cursus de formation, pour permettre d'exercer de manière professionnelle le télépilotage de drone au regard de la législation en vigueur. A savoir :

- une formation pratique pouvant aboutir à l'obtention d'une attestation de formation pratique de télépilote de drone (accompagnée d'un livret de progression).
- une formation théorique préparant à l'examen de télépilote de drone le CATT (Certificat d'Aptitude Théorique de Télépilote) délivré par la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) .
- Des formation complémentaires au métier de télépilote de drone sont également dispensées : perfectionnement vol, perfectionnement prise de vue, photogrammétrie, thermographie.

Les atouts de By-Drone

Nos sessions pratiques de formation sont de 2 élèves maximum, par formateur. Ceci nous permet de privilégier les échanges, de vous garantir de réaliser un maximum de vols possibles à la journée et donc de vous assurer une certaine qualité d'enseignement.

Par choix, BY-DRONE n'assure pas de formation sur simulateur, privilégiant ainsi la pratique en conditions réelles (vent, ensoleillement, relief) et le « ressenti » de la machine, par rapport au virtuel d'un écran de PC.

Les conditions d'apprentissage

- Pour le module de formation pratique :

L'apprentissage s'appuie sur un livret de progression qui va permettre au stagiaire d'évoluer, d'abord, en double commande, puis en solo, sur les drones école afin d'acquérir toutes les notions nécessaires du pilotage en toute sécurité.

Il vous sera également remis les documents relatives à la législation régissant l'activité professionnelle de télépilote de drone.

Pour le module de formation théorique

L'équipe pédagogique est composée d'un instructeur de vol (FI) et d'un télépilote de drone . Vous serez accompagnés dans une préparation méthodique, pour vous préparer à l'examen, au cours de séances d'explications théoriques et d'exercices (QCM) accessibles en ligne.

Vous travaillerez dans un cadre agréable et confortable, tout en bénéficiant de la dynamique de groupe de votre session , BY-DRONE privilégiant dans son module de formation théorique les échanges (Questions / réponses) sous l'animation et le contrôle de nos instructeurs qualifiés.

Modalités d'inscription

Chez By-Drone tout sera mis en œuvre pour vous garantir le meilleur accompagnement tout le long de votre cursus de formation.

- Suivant la réglementation en vigueur le suivi de la formation et les sites de vol sont soumis à la possibilité de pouvoir, comprendre, voir, toucher et entendre de manière à être en mesure d'assurer l'évolution d'un drone.

-Avant tout engagement, un entretien téléphonique permettra de vous renseigner sur la législation en vigueur et de vous orienter le plus efficacement possible pour votre projet professionnel, suivant vos attentes, vos contraintes et votre niveau de compétences et d'autonomie.

le calendrier des formation prévoit deux sessions de formation (théorique+ pratique) par mois afin de vous proposer les dates qui vous conviennent le plus.

L'environnement et le cadre

La société By-Drone est domicilié à Pertuis (84120 dpt du Vaucluse) qui se trouve à 23 km d'Aix-En Provence et 53 km de Marseille.

Les modules de formation pratiques se déroulent sur deux sites extérieurs qui permettent de part leurs caractéristiques d'exécuter tous les exercices nécessaires à l'apprentissage du télépilotage de drone.

La formation théorique est dispensée dans les locaux de By Drone et dans une salle adaptée à l'enseignement et équipée de matériel multimédia (ordinateurs, wifi, rétro projecteurs).

Un frigo et une machine à café sont également mis à la disposition des stagiaires.

Les locaux étant situés dans une zone d'activité d'entreprises et de commerces, un large choix d'offres de restauration est disponible.

Si besoin, nous sommes également en mesure d'apporter des renseignements sur les offres d'hébergement à proximité du centre de formation.

La salle de formation est accessible aux personnes à mobilité réduite (PMR)

Financement et prise en charge

Nos cursus de formation sont éligibles à différents financements privés ou publics et nous vous accompagnerons dans vos demandes de financements :

- CPF
- OPCO (AFDAS)

A noter : Il est parfois nécessaire de prévoir un délai, plus ou moins important, avant l'obtention de l'accord de financement.

Pour toutes demandes de renseignements n'hésitez pas à nous joindre

au 06 13 54 74 68

ou par mail

contact@by-drone.com

La certification professionnelle

La réforme de la formation professionnelle a transformé en profondeur le système de certification professionnelle ; dorénavant, les individus disposent de moyens accrus pour individualiser leur parcours de développement de leurs compétences et construire leur projet professionnel en adéquation avec les besoins du marché. Ainsi, l'accès au CPF est restreint aux formations certifiantes : il s'agit de permettre aux personnes de monter en compétences via des certifications reconnues sur le marché du travail

RS5717 Télépilotage professionnel de drones

Cette référence est celle qui est attribuée à notre cursus de formation qualifiante. Cette certification est enregistrée au répertoire spécifique de France Compétences.

Elle atteste que votre parcours de formation réponds aux exigences professionnelles telles que définies dans le cadre des compétences à acquérir pour exercer de manière professionnelle le métier de télépilote de drone dans le secteur indiqué.

En France, une certification professionnelle est la reconnaissance, par une attestation matérialisée, d'une maîtrise professionnelle par une autorité identifiable

Obtenir une certification professionnelle est un levier pour sécuriser les parcours professionnels et s'insérer durablement dans l'emploi.

En vous formant chez By-Drone , vous aurez ainsi la certitude d'acquérir les bonnes compétences et d'avoir suivi un parcours de formation reconnu sur le marché du travail.

En effet, By-Drone, est adhérent de la Fédération Professionnelle du Drone Civil certificateur au télépilotage de drone.

Le processus d'évaluation et de certification

La validation des épreuves finales se déroulent au terme du cursus de formation. A l'issue de ce parcours , le stagiaire est évalué par un jury composé de formateurs et d'experts tiers.

Sont ainsi évaluées :

- Les connaissances théoriques requises dans le cadre de la préparation de la mission et du matériel.
- l'aptitude du stagiaire et ses capacités pratiques à maîtriser le vol du drone et la captation de données.

Le certificat est obtenu en validant l'intégralité des items réclamés par le Référentiel des compétences et d'évaluation de la certification.

En cas d'échec, des sessions de rattrapages peuvent être organisées pour valider les blocs de compétences qui n'auront pas été acquis.

Seuls les parcours de formation associés à une certification professionnelle sont éligibles à un financement au titre du CPF et sont donc référencés sur le site www.moncompteformation.gouv.fr

Consultez le site de la Certification Professionnelle pour connaître le référentiel de compétences et leurs certification

www.certificationprofessionnelle.fr

Préparation au CATT

Certificat d'Aptitude Théorique de Télépilote

Les dispositions du décret du 02 Février 2018 relatif à l'utilisation d'aéronefs sans pilote à son bord, vous oblige à partir du 1er Juillet 2018, à être titulaire du Certificat d'Aptitude Théorique de Télépilote (théorique spécifique "drone")

BY-DRONE se propose de vous former à ce théorique pour vous préparer à son examen. (Examen à passer dans les locaux de la DGAC)

Vous serez accompagnés dans une préparation méthodique par une équipe pédagogique composée d'instructeurs de vol (FI) et de télé-pilotes confirmés.

Thèmes abordés : TECHNOLOGIE - TECHNIQUE DU VOL - ALTIMETRIE - METEOROLOGIE et AEROLOGIE - REGLEMENTATION - SECURITE et FACTEURS HUMAINS - CONNAISSANCE GENERALE DES AERONEFS - INSTRUMENTATION - DROIT NATIONAL etc

(programme complet de la formation en annexe)

Pré requis :

- être âgé de 16 ans minimum
- maîtriser la langue française
- En présentiel. Cours dispensés en salle de formation sur notre centre de Pertuis par deux instructeurs qualifiés.

Durée : 5 jours - 35h

Horaires : 9h00 -12h / 13h00 - 17h00

Coût : 810 € HT

En présentiel ,la formation théorique est assurée par deux instructeurs : Laurent Ferri, instructeur ayant plusieurs centaines d'heures de vol à son actif et un télépilote de drone confirmé.

L'examen se prépare lors de séances d'explications théoriques et d'exercices (QCM) accessibles en ligne. Vous travaillerez dans un cadre agréable et confortable, et vous bénéficierez de la dynamique de groupe de la session.

BY-DRONE privilégie dans son module de formation les échanges (Questions / Réponses) sous l'animation et le contrôle de nos instructeurs.

Un support pédagogique est remis à chacun de nos stagiaires.

BY-DRONE accompagne chaque stagiaire pour son inscription à l'examen; celui ci se passe suivant un calendrier établi par la DGAC sur différents sites, notamment sur Aix en Provence. La réussite à l'épreuve conditionne l'obtention du Certificat d'Aptitude Théorique Télépilote qui est délivré par le Ministère chargé de l'Aviation Civile.

Pilote de drone Professionnel

*Piloter un drone dans le secteur du média et de la communication
(éligible CPF)
Module de formation pratique
5 jours -35 heures*

Pour exercer comme télé-pilote qualifié dans un cadre professionnel, il est en tout premier lieu nécessaire d'avoir suivi une formation au pilotage conformément à l'Art. L 6214-2 (: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/10/24/DEVX1614320L/jo/texte>) et d'être titulaire du "Certificat d'Aptitude Théorique Télépilote" a/c du 01/07/2018

BY-DRONE vous propose un module de formation permettant d'accéder à ces compétences. Les cours et exercices pratiques se déroulent sur la commune de Pertuis.

Pré-requis :

- être âgé de 16 ans minimum
- Maîtrise de la langue française
- Maîtriser l'outil informatique, être en capacité d'évoluer sur Internet et de comprendre des informations de cartographie de base.

Durée : 5 jours -35h

Horaires : 9h00 -12h / 13h00 - 17h00

Coût : 2090 € HT

Le programme :

Les instructeurs qui encadrent les stagiaires sont détenteurs d'une capacité de formateur en tétépilote de drone.

L'apprentissage s'appuie sur un livret de progression qui va permettre au stagiaire d'évoluer, d'abord, en double commande, puis en solo, sur les drones école afin d'acquérir toutes les notions nécessaires du pilotage en toute sécurité.

La pratique s'exerce sur deux sites extérieurs pour une surface totale d'environ 20 000 M2

Les élèves sont formés sur des quadricoptères F450, ainsi que sur des hexacoptères F550 DJI

(BY-DRONE dispose à ce jour de 10 machines, dont 6 drones école) .

Les élèves se verront confier des télécommandes Graupner 6 voies.

A l'issue de la formation, le stagiaire est capable de réaliser des vols maîtrisés sur différents types de machines (Quadri, hexa et octocoptères).

En fin de formation pratique, les stagiaires se familiariseront à la prise de vue sur drone de type Mavic, Phantom 4 Pro et Inspire 1, le retour vidéo s'effectuant sur écrans Crystalsky DJI.

(programme complet en annexe)

Une fois les compétences acquises et évaluées et conformément à la législation en vigueur, il sera remis au stagiaire une attestation de formation à la pratique de Télépilote de drone pour les vols en scénario S1, S2 et S3. (livret de progression à la demande)

Pilote de drone Professionnel

*Piloter un drone dans le secteur du média et de la communication
(éligible CPF)*

*Module de formation Pratique et préparation au CATT
(Certificat d'Aptitude théorique au Télépilotage)*

10 jours - 70 h

Pré-requis :

- être âgé de 16 ans minimum
- Maîtrise de la langue française

Maîtriser l'outil informatique, être en capacité d'évoluer sur Internet et de comprendre des informations de cartographie de base.

Durée : 10 jours - 70 heures

Horaires : 9h00 -12h / 13h00 - 17h00

Coût : 2900 HT

● **Objectifs de la formation :**

La formation de télépilote de drone comporte deux modules de formations distincts et complémentaires :

1/- Apprentissage et perfectionnement au télé-pilotage de drones civils, dans le cadre d'une activité professionnelle, pour l'obtention d'une **attestation de suivi de formation pratique de pilotage** afin de pouvoir maîtriser les vols en scénario S1, S2 et S3 suivant la législation en vigueur.

2/- Apprentissage des règles de l'air pour l'obtention d'un **certificat d'aptitude de télépilote drone** (examen en centre DGAC).

● **Moyens pédagogiques, techniques et d'encadrement :**

- *Pédagogie :*

- Chaque stagiaire se verra doté du manuel du télépilote (édition CEPADUES) nécessaire aux cours théoriques préparant à la capacité d'aptitude télépilote.
- Les cours théoriques se déroulent dans une salle de formation attitrée.

- *Technique :*

Les apprentissages et entraînements techniques se feront sur les matériels suivants :

- Quadricoptères école F450 & F550 DJI
- Quadrimoteurs professionnels Phantom 4 Pro et Inspire 1 DJI
- Télécommandes Graupner 6 voies.

- Matériel avec retour vidéo. Entraînement sur drone DJI, Mavic, Phatom 4 et Inspire.
- Retour vidéo s'effectuant sur écrans 5,5 et 7 pouces Crystalsky DJI

La pratique s'exerce sur deux sites extérieurs.

- **Indicateurs d'assiduité et de présence**

Il sera présenté aux stagiaires des feuilles d'émargement, pour chaque demi-journée de formation, qui seront contresignées par le formateur référent.

- **Indicateurs d'évaluation :**

- *Pour la pratique :*

Un livret de progression et de formation pratique sera délivré à chaque stagiaire à l'entrée de la session de formation.

Il comporte 12 phases de progression détaillant différents exercices de pilotage. Toutes les phases devront être validées par le formateur référent et une évaluation pratique sera réalisée pour permettre l'obtention de l'attestation de fin de stage.

- *Pour la théorie :*

Le contrôle des connaissances acquises se fera par QCM , sur les sites :Drone Exam pendant toute la durée de la formation par les instructeurs de vol qualifiés.

- **Encadrement :**

Les formations théorique et pratique seront assurées par des formateurs référents détenteurs des capacités requises pour les enseignements dispensés.

Pour garantir aux stagiaires un réel apprentissage, la formation pratique s'effectuera par des vols aux conditions réelles.

(programme complet de la formation en annexe)

Les formations complémentaires

By-Drone vous propose également des formations complémentaires au télépilotage professionnel de drones. Elles sont assurées dans les locaux de By-Drone à Pertuis , par des intervenants professionnels .

La photogrammétrie

Le drone s'inscrit de nos jours comme un outil dont les performances permettent une captation d'images de haute précision et haute définition.

Les missions de type industrielles comme la photogrammétrie deviennent alors un de ces points fort pour qui maîtrise les systèmes et la méthodologie

Cette formation complémentaire est assurée par Monsieur Claude Viretti, télépilote qualifié et formateur

Pré-requis

- être en possession
- être âgé de 16 ans minimum
- Maîtrise de la langue française
- Maîtriser l'outil informatique, être en capacité d'évoluer sur Internet et de comprendre des informations de cartographie de base.
- Disposer d'un CATT et d'une attestation de formation pratique de télépilote

Durée : 3 jours - 21h

Tarif : 1900 euros HT

Objectif : A l'issue de la formation, le stagiaire a acquis les connaissances indispensables pour réaliser des opérations de post traitement de photogrammétrie au profit des professionnels de la mesure (géomètres, cartographes, géomaticiens, télépilotes, architectes, dessinateurs, archéologues.) avec le logiciel Photoscan.

Matériel pour la formation :

- 1 poste informatique par apprenant. (Configuration minimum)
- Processeurs 8 Cœurs, 16 Go Ram, Carte Vidéos GeForce Gt1050, SSD240Go, HDD 500Go, 1 ou 2 Ecran 22 ».

Présentation du matériel DRONE :

- 1 Dji Phantom 4 ADV Homologué s1 s2 s3
- Capteur : 20Mpix, 60i/s
- Applications : DjiGo, GsPro, Litchi

Tous nos cours seront appuyés par des exercices en condition réelle et sur le terrain. (Prévoir 1 matinée sur le terrain)

A la fin de la formation tous les apprenants se verront remettre un document sur la Photogrammétrie avec Photoscan reprenant toute la formation.

Module I. PHOTOGRAMMETRIE

COURS 1: Introduction à la photogrammétrie.

- Principe de la photogrammétrie.
- Géométrie et recouvrement des images.
- Les différentes productions numériques et leurs formats.
- Comparatif des principaux logiciels de photogrammétrie.
- Présentation du matériel informatique et configuration pour de la 3D
- Présentation du matériel de capture d'image, qualité, défaut d'objectif et recommandation

COURS 2 : Les applications métier et les marchés.

- Les clients et leurs besoins.
- Exemples de prestations et de livrables.
- Champs d'application, pièges à éviter.

COURS 3 : Le workflow Photoscan.

- Les Exifs / l'import de données.
- Les différents réglages du logiciel Photoscan.
- Préparer les photos avec « Xnview » ou « Photoshop ».
- Les exports. (Les exports : nuage de points – 3D – DSM DTM DEM– Ortho Photo - PDF)

COURS 4 : Compatibilités logicielles (Viewer 3d).

- Meshlab / Sketchfab / Acrobat Reader /
- Google earth / Global Mapper.
- DWG trueview / Cloud Compare

Module II. CARTOGRAPHIE NUMERIQUE 2D & 3D

COURS 5 : Réglage de l'appareil photo.

- Fonctionnement des logiciels de photogrammétrie.
- Réglage appliqué à la photogrammétrie.
- Géoréférencement avec « Qgis » (Logiciel libre)
- Exemples de problèmes rencontrés.

COURS 6 : Le géoréférencement.

- Les Exifs / Les GCPs & la stratégie de pose des cibles.
- Le GPS / GPS RTK & la précision de mesure.
- Le rapport qualité & les cas complexes

Module III. MISE EN CONDITION OPERATIONNELLE SUR DES PRESTATIONS PROFESSIONNELLES

Formation au télépilotage appliqué à la photogrammétrie sur site.

- Plan de vol (sur le terrain)
- Capture de photos (sur le terrain)
- Programmation de vol via application (sur le terrain)

Mise en application et création de documents

- Création de documents nuage de points – 3D – MNT DSM DTM DEM – Ortho Photo – PDF

Débriefing

Formation artistique : La prise de vue

Le but de ce stage exigeant est de vous permettre :

D'exploiter le plein potentiel du drone dans la prise de vue ; d'apprendre à construire les mouvements de prises de vues aériennes ; de maîtriser des trajectoires aussi précises que fluides.

Pré-requis

-Être âgé de 16 ans minimum

-Maîtrise de la langue française

-Maîtriser l'outil informatique, être en capacité d'évoluer sur Internet et de comprendre des informations de cartographie de base.

-Disposer d'un CATT et d'une attestation de formation pratique de télépilote

Durée : 3 jours - 21h

Tarif : 1490 euros HT

Lors de ce stage exigeant, vous serez encadré par des professionnels aux solides références qui vont vous apprendre à exploiter le drone avec un pilotage très précis et fluide. Vous apprendrez également à construire des plans adaptés et uniques.

La formation a pour objectif de vous former à ce nouvel outil supplémentaire de prise de vue.

Du réglage au dérushage, pendant 3 jours vous serez mis dans des conditions réelles de tournage.

Le matériel de dernière génération est mis à votre disposition.

Vous alternerez entre des cours en salle et des temps sur les sites de vol, pour en fin de stage, savoir créer vos propres mosaïques sous vol automatique.

S'adressant aux télé-pilotes le stage a pour but le perfectionnement de votre pilotage artistique. Les différents lieux de tournages environnants permettent d'exploiter le plein potentiel des différents drones mis à votre disposition en toute sécurité.

Le programme

Vous évoluerez avec des drones équipés de caméras, retours vidéos, et nacelles gyrostabilisées.

Dans nos « missions écoles » les contraintes sont bien réelles et le niveau de résultat attendu, identique aux standards des réalisateurs. Très rapidement, pendant le stage, vos images seront enregistrées et analysées.

Tous les vols s'effectuent pendant le stage avec des drones conformes à la réglementation en vigueur, aussi bien S1, S2 que S3.

Des temps de modules en salle, permettront :

- Le dérushage et l'analyse des vols,
- L'étude de la réglementation en vigueur et futur,
- L'étude de faisabilité et le chiffrage d'un coût de prestation,

Le Montage Vidéo

Final Cut Pro est un logiciel de montage virtuel édité par Apple. Son interface, fluide et dynamique, est parfaitement adaptée aux montages de clips vidéo.

A travers une formation de deux jours, vous apprendrez les bases du montage vidéo et de l'utilisation de Final Cut Pro X.

A l'issue de la formation, vous maîtriserez les outils nécessaires au montage d'une vidéo de vos prises de vues par drone.

Pré requis

-être âgé de 16 ans minimum

-Maîtrise de la langue française

-Maîtriser l'outil informatique, être en capacité d'évoluer sur Internet

Durée : 2 jours - 14h

Tarif: 680 euros HT

la formation se déroule dans les locaux de By-Drone à Pertuis. Le matériel utilisé est un Imac avec double écran (écran d'étalonnage)

Programme de la formation :

Jour 1:

- Présentation de l'interface
- Les différents formats audio/vidéo
- L'importation
- La classification des éléments/utilisation de mots clés
- Outils de montage de la Time-Line
- Gestion de la durée des plans
- Les différentes transitions
- Exercices du jour

Jour 2:

- Recadrage des plans
- La stabilisation
- L'utilisation des filtres
- Les bases de l'étalonnage
- L'ajout de fichier audio/mixage d'une bande son
- Les outils de titrage
- L'exportation, création de fichier master
- Exercices du jour

La thermographie

Formation qualitative et professionnelle à la thermographie assurée par un formateur de qualification niveau 2 de chez "Flir"

Pré requis

-être âgé de 16 ans minimum

-Maîtrise de la langue française

-Maîtriser l'outil informatique, être en capacité d'évoluer sur Internet et de comprendre des informations de cartographie de base.

-Disposer d'un CATT et d'une attestation de formation pratique de télépilote

Durée : 3 jours - 21h

Tarif: 2675 euros HT

Mise à disposition d'un drone équipé d'une caméra thermique "Flir", avec les déclarations, autorisations et assurances nécessaires.

Programme de formation à la thermographie aérienne :

Jour 1 - Initiation à la thermographie.

- Principes fondamentaux de la thermographie infrarouge: définition de la thermographie infrarouge, infrarouge vs visible
- Transferts thermiques: conduction, convection, rayonnement
- Paramètres importants à prendre en compte dans la mesure: émissivité, température apparente réfléchie.
- Autres facteurs d'influences: Humidité relative, distance
- Etre en mesure de citer quelques exemples d'applications de la thermographie infrarouge

Jour 2 - Matériel et méthodologie.

- Exemples d'applications
- Equipement et intégration: résolution, objectif, mise au point, NUC, géolocalisation.
- Réglages de la caméra
- Mesure: angle, projection d'un pixel, distance et limites
- Format d'enregistrement: qualitatif ou quantitatif
- Moment de l'inspection: la météo, les horaires

Jour 3 - Rappel de la réglementation drone en ce domaine, la mise en pratique, le marché de la thermographie aérienne.

- Réglementation drone : procédures et démarches administratives
- Le marché de la thermographie aérienne
- Mise en place: fixation, nacelle, connectique et branchements
- Retour au sol et possibilité de commande à distance
- Exercices et prises de vue aérienne
- Traitement et analyse des données
- Intégration dans un rapport

Formation Multispectral – Agriculture de précision

Plan de cours multispectral sur 3 jours soit 21 Heures : coût :1900€ HT

Objectifs :

- Comprendre les notions de base du multispectral
- Être autonome dans la préparation d'une mission de prises de vues
- Respecter la réglementation inhérente aux drones
- Maîtriser le pilotage dans le cadre de prises de vues spécifiques
- Être opérationnel en traitement informatique et production de données
- Analyser les données multispectrales

Prérequis :

- Avoir obtenu le certificat d'aptitude théorique télépilote
- Maîtriser l'outil informatique
- Avoir suivi la formation Photogrammétrie (sinon, 1 jour supp)

Moyens pédagogiques :

- Accueil des stagiaires dans une salle dédiée à la formation
- Support de cours au format PDF numérique
- Plusieurs sites de vol sur nos différents centres de formation
- Etude de cas concrets (missions)
- 1 poste informatique par stagiaire

Modalités d'évaluation :

- Feuilles de présence
- Contrôle continu
- Exercices pratique sur site de vol
- Traitements de jeux de données acquises pendant les vols

Contenu du cours

• Introduction aux principes du multispectral & capteurs

- Comprendre les notions de base d'un capteur multispectral
- Que peut-on voir dans le multispectral
- Comprendre les rayonnements et les 11 bandes spectrales dans le non visible
- Les différences entre multi & hyper spectral
- Choisir la capteur approprié

• Périmètre d'application

- Les domaines d'application (agriculture, environnement, biomasse...)
- Les logiciels d'application par secteur d'application
- Cerner les limites de la spectrométrie dans ces différents usages
- Présentation des capteurs du marché (agriculture, forêt, prairie etc.)
- Les propriétés spectrales des végétaux et étude des plantations
- Analyse avec les indices courants en télédétection agricole (NDRE, NDVI, GNDVI, etc.)

• Tournage avec drone

- Choix entre multicoptère et voilure fixe (Les Exifs / Les GCPs)
- Le GPS / GPS RTK & la précision de mesure.)
- Plan de missions drone multispectral (Aile volante et multicoptère)
- Vols de drone multispectral, quadricoptère et aile volante
- Apprécier et maîtriser une situation de relevé spectrométrique entre différents capteurs Agricole)
Acquérir les bases d'une réflexion spectrométrique
- Mettre en œuvre la caméra spectrométrique en toute maîtrise de la spécificité et des singularités de la technique
- Réaliser différents cas pratiques depuis un drone télépiloté avec acquisition des données, interprétations et rédaction d'un rapport

Traitement des données

- Analyser les données issues d'un survol d'une parcelle par drone
- Récupérer les surfaces, dénivelé et plantation
- Cycles des vignes, propriété et maladie
- Les détections d'indices et de maladie
- Création d'un rapport après analyse sur logiciel SIG

Réalisation d'une mission de A à Z, sur le terrain + traitement des données avec des objectifs précis (correction en fin de journée.

Annexes

I – Programme de formation théorique

EXIGENCES COMMUNES RELATIVES À L'EXAMEN POUR L'OBTENTION DU CERTIFICAT D'APTITUDE THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

1. Programme de l'examen théorique

Réglementation

Réglementation générale

- Règles de l'air ;
- Zones interdites, réglementées et dangereuses ;
- Zones militaires basse altitude ;
- Utilisateurs de l'espace aérien ;
- Gestion du trafic aérien ;
- Service de l'information Aéronautique.

Réglementation spécifique aux aéronefs civils qui circulent sans personne à bord

- Connaissance des dispositions de l'arrêté du 17 décembre 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 ;
- Connaissance des dispositions de l'arrêté du 17 décembre 2015 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord ;
- Protection des données et respect de la vie privée ;
- Sanctions applicables ;
- Assurances ;

Connaissances générales des aéronefs qui circulent sans personne à bord

- Système électrique, batteries ;
- Equipements obligatoires ;
- Système de pilotage ;
- Moteurs et contrôleurs ;
- Capteurs (Pression, Accéléromètre) ;
- Autres servitudes ;
- Entretien de l'aéronef télépilote, des accessoires - cycle d'entretien.

Instrumentation

- Magnétisme - Compas magnétique - Compas électronique ;
- Gyroscope : principes de base.

Performance, préparation et suivi du vol

Masse et centrage :

- Introduction aux notions de masse et centrage ;
- Chargement ;
- Détermination du centrage.

Préparation du vol :

- Préparation de la navigation ;
- Préparation avant vol : information aéronautique et dossier météorologique ;
- Phénomènes extérieurs influant sur le vol.

Suivi du vol d'un aéronef civil qui circule sans personne à bord :

- Manuel d'activités particulières ;
- Manuel d'entretien et d'utilisation ;
- Scénarios de vol ;
- Hauteurs de vol maximales ;
- Autorisations nécessaires.

Performance Humaine

Physiologie

- Vision ;
- Intoxications.

Psychologie

- Traitement de l'information chez l'homme ;
- Erreur humaine et fiabilité ;
- Prise de décision;
- Evitements et gestion des erreurs ;
- Comportement humain;
- Niveau de la charge de travail ;
- Appréciation du risque par le télépilote ;
- Conduite à tenir en cas d'interférences.

Météorologie

- Atmosphère ;
- Altimétrie ;
- Vent ;
- Aérologie de basse couche.

Navigation

- Connaissances basiques en navigation ;
- Magnétisme et compas : principes généraux ;
- Utilisation des cartes aéronautiques communes ;
- Bases de la navigation à l'estime (route, cap, dérive) ;
- Suivi et gestion de la navigation en vol, influence du vent sur la trajectoire.

Liaison de données et radio navigation

- Transmission des données et brouillages ;
- Cybersécurité ;
- GPS : principes, erreurs et précision et facteurs affectant la précision.

Procédures Opérationnelles

- Procédures d'urgence utilisées par le télépilote ;
- Procédures opérationnelles spécifiques aéronef télépilote ;
- Analyse de sécurité et retour d'expérience ;
- Comptes rendus d'événements ;
- Influence des phénomènes extérieurs sur la conduite du vol ;
- Perception de l'orientation spatiale de l'aéronef télépilote ;
- Zone minimale d'exclusion des tiers ;
- Vol en immersion (Conditions, risques et impact sur le télépilotage) ;
- Briefing, débriefing.

Principe du vol

- Aérodynamique : concepts de base
- Hélices-Rotors
- Connaissances basiques pour les voilures tournantes et les voilures fixes

Communications :

- Termes employés dans les communications radiotéléphoniques.

2. Modalités de l'examen

L'examen en vue de l'obtention du certificat d'aptitude théorique est constitué par une épreuve écrite d'une durée de 1 heure et 30 minutes se présentant sous la forme d'un questionnaire à choix multiple portant sur le programme identifié au 1 ci-dessus.

L'examen se compose de 60 questions rédigées en français indépendantes les unes des autres.

Pour être déclaré reçu, le candidat doit répondre de manière correcte à au moins 75 % des questions.

Il n'existe pas de notation négative.

Des sanctions sont prononcées à l'encontre des candidats ayant commis des fraudes au cours de l'examen. Ces sanctions sont les suivantes :

- exclusion immédiate de la session d'examens en cours ; et
- interdiction de se présenter à tout autre type d'examen aéronautique pendant une période d'au moins 12 mois à dater de la session de l'examen pendant lequel le ou les candidats ont été pris à tricher et, dans l'intervalle, interdiction de se présenter à l'examen théorique de télépilote jusqu'à notification de la sanction par le ministre chargé de l'aviation civile.

Les questions de la banque de questions sont confidentielles et sont la propriété intellectuelle de la direction générale de l'aviation civile.

II – Programme de Formation Pratique

FORMATION PRATIQUE BASIQUE AUX SCENARIOS OPERATIONNELS S-1, S-2, S-3.

1. Généralités

Le livret de progression permet de suivre et d'attester l'acquisition des compétences pratiques. Il contient les comptes rendus détaillés et réguliers d'avancement établis par les formateurs et comportant les évaluations visant à estimer les progrès. Il est établi selon une forme définie par le ministre chargé de l'aviation civile. Il est signé par l'élève télépilote à l'issue de chaque cycle de formation. Il est archivé pendant cinq ans. Une copie est remise au télépilote à sa demande.

2. Compétences communes pour tous les scénarios

Préparation du vol mission :

- sélectionner le scénario réglementaire dans lequel s'effectue l'opération considérée ;
- vérifier que la charge utile sélectionnée est compatible avec l'aéronef qui circule sans personne à bord utilisé pour la mission ;
- vérifier que la masse en opération de l'aéronef qui circule sans personne à bord est compatible avec le scénario considéré ;
- vérifier que la zone d'opération définie est adéquate pour l'opération considérée ;
- vérifier que l'opération de l'aéronef qui circule sans personne à bord considéré est possible dans la zone d'opération ;
- définir la zone de travail dans laquelle l'opération considérée se déroule ;
- concevoir la zone minimale d'exclusion en fonction des caractéristiques de l'aéronef qui circule sans personne à bord considéré ;
- extraire de l'information aéronautique les données pertinentes pouvant avoir un impact sur l'opération considérée (SUP AIP, NOTAM, RTBA, Voltac,...) ;
- déterminer les secteurs proches de la zone d'opération dont le survol est interdit, réglementé ou soumis à des

conditions particulières ;

- définir la hauteur maximale réglementaire de vol compte tenu de la zone de vol, et de l'opération considérée ;
- identifier les autorisations nécessaires à l'opération considérée ;
- mettre en place un protocole si nécessaire ;
- identifier les objectifs de la mission ;
- identifier les obstacles présents dans la zone d'opération ;
- détecter les obstacles gênants pour l'opération considérée dans la zone d'opération ;
- détecter si l'aérogologie peut être affectée par la topographie ou la présence d'obstacles dans la zone d'opération ;
- prendre en compte les phénomènes extérieurs pouvant avoir un impact sur le vol, estimer leur impact sur la conduite du vol. (Consommation d'énergie, maniabilité, visibilité,...) ;
- gérer la mise en place de la zone minimale d'exclusion en fonction du type de scénario considéré ;
- expliquer aux personnes se trouvant dans la zone minimale d'exclusion, les risques encourus et la conduite à tenir ;
- collecter les attestations d'information des personnes se trouvant à l'intérieur de la zone minimale d'exclusion ;
- vérifier la présence de tous les documents nécessaires à l'opération considérée ;
- établir l'autorité du télépilote envers les autres personnes se trouvant sur zone d'opération.

Préparation du vol Machine :

- vérifier l'état général de l'aéronef qui circule sans personne à bord ;
- vérifier que tous les éléments amovibles de l'aéronef qui circule sans personne à bord sont correctement fixés ;
- vérifier la compatibilité des configurations logicielles de la station sol et de l'aéronef qui circule sans personne à bord ;
- calibrer les différents instruments équipant l'aéronef qui circule sans personne à bord ;
- identifier tout défaut pouvant remettre en cause l'opération concernée ;
- vérifier que l'autonomie de la batterie est compatible avec l'opération concernée ;
- vérifier la conformité du système de limitation d'énergie d'impact ainsi que le fonctionnement du système déclencheur lorsque l'aéronef qui circule sans personne à bord en est équipé ;
- vérifier le bon fonctionnement de la télémétrie ;
- régler le limiteur de zone ;
- régler le limiteur d'altitude ;
- régler le mode de fonctionnement du dispositif fail-safe ;
- opérer l'équipement de positionnement si l'aéronef qui circule sans personne à bord en est équipé ;
- vérifier la cohérence de la position obtenue si l'aéronef qui circule sans personne à bord est équipé d'un équipement de positionnement.

Briefing, Débriefing, Retour d'expérience :

- définir dans le cadre d'un briefing, le but de la mission, les menaces identifiées, le point de décollage, la trajectoire d'évolution de l'aéronef qui circule sans personne à bord, la conduite à tenir en cas de panne ;
- réaliser un débriefing synthétique de la mission ;
- identifier les cas où un compte-rendu d'évènement doit être fait et savoir l'élaborer.

Vol Situation Normale :

- conserver une distance de sécurité suffisante par rapport aux obstacles ;
- opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord, à l'intérieur de l'ensemble de l'espace défini par le scénario considéré, tout système embarqué fonctionnant ;
- opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord pour suivre une trajectoire prédéfinie ;
- avoir conscience de la zone minimale d'exclusion des tiers au cours du vol ;
- opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord lors d'une discontinuité du critère en vue dans le cadre d'un scénario S-1.

Vol Situation Anormale :

- gérer de manière optimale une perte de puissance totale ou partielle d'un moteur de l'aéronef qui circule sans personne à bord en assurant la sécurité pour les tiers au sol ;
- gérer la trajectoire de l'aéronef qui circule sans personne à bord dans des situations dégradées ;
- gérer le cas de la dégradation de la fonction de localisation de l'aéronef qui circule sans personne à bord ;
- gérer l'incursion d'une personne dans la zone d'opération et prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité ;
- gérer le cas d'une sortie de la zone d'opération définie lors de la préparation du vol ;
- opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord malgré le déclenchement du limiteur de hauteur ;
- gérer l'incursion d'un aéronef habité à proximité de la zone d'opération ;
- gérer l'incursion d'un aéronef qui circule sans personne à bord dans la zone d'opération ;
- opérer les différents mécanismes de sauvegarde équipant l'aéronef ;
- choisir le mécanisme de sauvegarde adapté à une situation donnée ;
- gérer une perte de vue temporaire de l'aéronef qui circule sans personne à bord en scénarios S-1 ou S-3 ;
- gérer le cas d'une perte de contrôle en attitude ou en position dû à des phénomènes extérieurs ;
- gérer la reprise de contrôle manuel de l'aéronef qui circule sans personne à bord en cas de situation dangereuse due aux automatismes ;
- déclarer un compte rendu d'évènement.

3. Compétences propres au scénario S-2

Préparation du vol mission :

- effectuer, au préalable, les démarches réglementaires spécifiques au scénario S-2 ;
- vérifier que la zone d'opération est sécurisée ;
- évaluer le risque de perte de liaison radio et de perte de télémétrie.

Préparation du vol machine :

- vérifier les dispositifs permettant de voler hors vue ;
- vérifier le fonctionnement du dispositif d'enregistrement des paramètres et le démarrer.

Vol Situation Normale :

- gérer l'usage de la cartographie pour opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord hors vue.

Vol Situation anormale :

- mettre en application la procédure définie en cas de perte de la liaison de commande et de contrôle ;
- gérer le vol en immersion pour opérer le retour de l'aéronef en vol manuel.

4. Compétences propres au scénario S-3

Préparation du vol mission :

- effectuer, au préalable, les démarches réglementaires spécifiques au scénario S-3 ;
- estimer le risque de brouillage sur la zone d'opération ;
- définir une procédure adaptée en cas de perte de la liaison de commande et de contrôle ;
- vérifier que la zone d'opération est sécurisée ;
- identifier les zones utilisables dans ou à proximité de la zone d'opération pour un atterrissage d'urgence.

Vol Situation normale :

- opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord à proximité d'obstacles en prenant en compte leur influence sur l'aérologie ;
- opérer l'aéronef à proximité d'obstacles simulant un environnement urbain, en conservant une distance de sécurité par rapport à ceux-ci.

Vol Situation anormale :

- mise en application de la procédure définie en cas de perte de la liaison de commande et de contrôle.

5. Compétences propres au scénario S-4

Préparation du vol mission :

- effectuer, au préalable, les démarches réglementaires spécifiques au scénario S-4 ;
- extraire du dossier technique les informations pertinentes pour le bon déroulement de la mission ;
- vérifier que la zone d'opération est sécurisée ;
- évaluer le risque de perte de liaison radio et perte de télémétrie.

Préparation du vol machine :

- vérifier les dispositifs permettant de voler hors vue ;
- vérifier le fonctionnement du dispositif d'enregistrement des paramètres et le démarrer ;
- vérifier (si nécessaire) que le plan de vol programmé est conforme au plan de vol prévu.

Vol Situation normale :

- gérer l'usage de la cartographie pour opérer l'aéronef qui circule sans personne à bord hors vue ;
- suivre le bon déroulement du vol en accord avec le plan de vol préparé.

Vol Situation anormale :

- sélectionner un site favorable dans le cas d'un atterrissage forcé en limitant les dommages et les risques aux tiers ;
 - opérer l'aéronef manuellement ;
 - opérer l'aéronef pour qu'il reste dans un volume restreint (hippodrome.) en cas d'interruption temporaire de la mission ;
 - avoir conscience des alarmes pouvant survenir et connaître les procédures à suivre.
-
-