



## Programme de formation de télépilote de drones Média 2021 88H

CE PROGRAMME EST CONFORME A L'ARRETE DU 18 MAI 2018 RELATIF AU PROGRAMME D'INSTRUCTION ET REGIME DE L'EXAMEN DU CERTIFICAT D'APTITUDE THEORIQUE DE TELEPILOTE

### Objectifs :

Acquérir toutes les connaissances nécessaires à la réussite de l'examen théorique et de justifier des compétences pratiques nécessaires à la mise en œuvre d'un drone à des fins professionnelles pour un télépilote de drone civil.

### Objectifs de la formation :

- Connaître la réglementation générale et spécifique aux aéronefs télépilotes Europe et nationale.
- Devenir conscient de la navigation en espace aérien et respecter les règles de l'air
- Acquérir les connaissances générales des aéronefs télépilotes
- Maîtriser les principes d'instrumentation
- Acquérir toutes les connaissances théoriques en termes de performances, préparation du vol et suivi du vol
- Savoir lire les cartes OACI et VFR
- Maîtriser les principes de météorologie, navigation et radio navigation
- Connaître les procédures opérationnelles et les principes du vol d'un aéronef télépilote
- Maîtriser les règles de communications
- Utiliser un drone pour réaliser des captations médiatiques ou techniques
- Paramétrer et programmer un drone dans le cadre d'un usage médiatique ou technique
- Optimiser les trajectoires et les angles de prise de vue afin d'optimiser les captations à des fins médiatiques ou techniques

### Public Concerné :

Toute personne désirant obtenir le CATT et l'attestation de suivi de formation (arrêté formation du 18 mai 2018) en vue d'exercer une activité de télépilote de drone.

### Prérequis à l'entrée de la formation :

Avoir 18 ans.

### Positionnement :

Un QCM d'évaluation de 15 questions est proposé en début de formation, ce même QCM est proposé aux stagiaires en fin de formation afin de déterminer le niveau d'acquisition des compétences en entrée et sortie de stage.

### Modalités pédagogiques :

- Lecture du manuel et entraînement par QCM
- Cours théoriques avec un formateur théorique qualifié
- Validation progressive des acquis par QCM
- Examen blanc en fin de session



### **Evaluation et suivi pédagogique :**

Evaluation de l'action pédagogique

- Vérification des acquis sous forme de QCM tout au long de la formation
- Debriefs quotidiens lors des cours théoriques en présentiel

### • **Evaluation finale des acquis :**

Examen blanc (QCM 60 questions) sur les thèmes au programme :

- Réglementation
- Connaissances générales des aéronefs qui circulent sans personne à bord
- Instrumentation
- Performance, préparation et suivi du vol
- Performance humaine
- Météorologie
- Navigation
- Liaison de données et radio navigation
- Procédures opérationnelles
- Principe du vol
- Communications

### **Evaluation de la satisfaction :**

A l'issue de la formation, l'instructeur procédera à l'évaluation qualitative de la semaine passée avec le stagiaire.

Un questionnaire sera à compléter par le stagiaire afin de mesurer sa satisfaction.

### **Matériel pédagogique :**

- Manuel et fiches de révision
- Entraînement en ligne par QCM
- Cours sous format interactif avec utilisation d'un vidéoprojecteur ou d'un écran et d'un tableau
- Cartes aéronautiques, documentations aéronautiques
- Plan de cours adapté, QCM et examen blanc

### **Validation du stage :**

Formation non diplômante. Remise d'une attestation de validation des compétences acquises lors du stage

Dans le cas de l'usage du CPF la certification RS5235 sera délivrée en cas de succès à l'évaluation (note minimal de 15/20).

### **Tarif :**

3690,00€ TTC



**Durée :**

**88 heures (12,5 jours)**

Cours théoriques en présentiel dans un de notre centre de formation, ponctués par des exercices sous forme de QCM et des debriefs quotidiens. Un examen blanc avec correction est réalisé en fin de session.

**Délai d'accès :** Les sessions de formation proposées sont mensuelles, le délai d'accès est en général de 1 à 2 mois avant le démarrage de session.

**Effectif :**

Formation de groupe : de 3 à 6 élèves par session.

**Lieu :**

Campus Inovia – 60400 Noyon.



## Programme de formation pour l'obtention du certificat d'aptitude théorique de télépilote de drones

### Jour 1 :

#### Réglementation générale

- Règles de l'air ;
- Zones interdites, réglementées et dangereuses ;
- Zones militaires basse altitude ;
- 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 3 décembre 2020 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 3 décembre 2020 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord ;
- Système de signalement électronique et signalement lumineux ;
- Connaissance des dispositions de la réglementation UE 2019/947 du 11 juin 2019 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par des systèmes d'aéronefs sans équipage à bord ;
- Catégorie ouverte, ouverte limitée
- Catégorie spécifique
- Scenarii STS 01 et STS 02
- Protection des données et respect de la vie privée ;
- Vols illégaux
- 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) ;
- Entretien de l'aéronef télépiloté, des accessoires – cycle d'entretien.

#### *Instrumentation*

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



### Jour 2 :

#### Performance, préparation et suivi du vol

##### *Masse et centrage :*

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

##### *Préparation du vol :*

- Préparation de la navigation ;
- Préparation avant vol : information aéronautique et dossier météorologique ;

##### *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 ;
- Appréciation du risque par le télépilote ;
- Conduite à tenir en cas d'interférences.

### Jour 3 :

##### *Météorologie*

- Atmosphère ;
- Altimétrie ;
- Vent ;

##### *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) ;



### *Liaison de données et radio navigation*

- Cyber sécurité ;
- GPS : principes, erreurs et précision et facteurs affectant la précision.

### **Jour 4 :**

#### *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 ;
- Zone minimale d'exclusion des tiers ;
- Vol en immersion (Conditions, risques et impact sur le télépilotage) ;
- Briefing, débriefing.

### **Jour 5 :**

#### *Principe du vol et Communications :*

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

## **Programme de la formation pratique de télépilote de drones**

### **Jour 6 :**

#### **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.

### **Jour 7 :**

#### **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 ;

Drone d'école est une marque déposée de Drone X'périence, SARL au capital de 5000€,  
RCS de Compiègne n° 812 926 525. APE 8559A-22600299860  
1435 Boulevard Cambonne, Campus économique Inovia, Bat 12-107 60400 NOYON  
[www.dronedecole.fr](http://www.dronedecole.fr)

- 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 obstacles présents 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...) ;
- 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 ;
- Identifier tout défaut pouvant remettre en cause 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 ;
- 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.



### Jour 8 :

#### *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 ;
- 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 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 ;
- Gérer une perte de vue temporaire de l'aéronef qui circule sans personne à bord en scénarios S-1 ou S-3 ;
- 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.

### Jour 9 :

#### **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.





**Jour 10 :**

**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 ;
- 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'aérodynamique ;
- 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.

## **Module Pratique « Télépilote avancée »**

### **Programme sur 3 jours 21h**

#### **Jours 11 :**

##### **Mise en pratique du pilotage sur drone école d'exploitation**

- Appréhension des techniques de cadrage et de prises de vue domaine technique
  - o Traveling
  - o Elévation
  - o Trajectoire et plan séquence
  - o Rotation
  - o Panorama
  - o Vols contact et plans de coupe

#### **Jours 12 :**

##### **Les Différentes méthodologies de prises de vues Techniques :**

###### **Les trajectoires suivant un axe fixe**

- Réalisation de travelling continu et montant/descendant
- Réalisation d'un cercle autour d'un sujet fixe.

###### **Orienter le drone et le déplacer suivant une route variable**

- Suivre un sujet en mouvement et cadrer un sujet en tournant autour

###### **Réaliser un plan séquence de 2 minutes**

- Effectuer un enchaînement de plans afin de réaliser un plan séquences de 2 minutes minimum

###### **Programmation de vols autonomes**

- Introduction à la programmation des différents types de vols autonomes :
  - o Circle
  - o Follow me
  - o Cable cam
  - o Trajectoires programmées selon application GPS dédiée
  - o Active track



**Jours 13 :**

**Programmer un drone en vol automatique**

- Apprendre la programmation et les éléments de base d'une application de trajectoire automatique :
  - Explication de l'interface
  - Explication des fonctionnalités
  - Démonstration et programmation d'un vol automatique
  - Réalisation par le stagiaire d'un plan de vol simple (6 points de passage max)
  - Mise en application du vol et corrections
  - Création d'un plan de vol complexe (12 points de passage minimum)
  - Mise en application du vol et corrections
  - Captation définitive en 4K