

# TÉLÉPILOTER UN DRONE PROFESSIONNEL POUR LA PRISE DE VUE ET L'INSPECTION TECHNIQUE

Référentiel de certification

Activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>Préparation de la mission vol dans le cadre de la réglementation en vigueur</p>	<p>01. Identifier avec précision le lieu de la mission à l'aide de carte géographique et carte aéronautique OACI.</p> <p>02. Déterminer le scénario de vol en fonction du poids du drone et du lieu de mission.</p> <p>04. Analyser les protocoles civils en agglomération le cas échéant.</p> <p>05. Réaliser toutes les démarches administratives obligatoires selon la mission à réaliser, le matériel utilisé et le scénario choisi.</p> <p>06. Enumérer les documents administratifs et le MANEX (Manuel de l'Exploitant)</p> <p>07. Consulter les différents outils météo et décrypter les données.</p> <p>08. Réaliser un dossier mission, regroupant toutes les informations liées au vol.</p> <p>09. Repérer et vérifier l'ensemble des points de sécurité à respecter pendant le vol.</p>	<p><b><u>Etude de cas réglementaire</u> : durée 0h30</b></p> <p><b><u>En salle d'examen</u></b></p> <p>Il est demandé au candidat(e) de préparer une mission de vol avec la recherche d'informations selon des informations extraites du site Géoportail et les documents et annexes fournis par le certificateur.</p> <p>L'examen est réalisé sous forme de QCM</p> <p>Ce QCM est réalisé à l'aide des documents fournis par l'organisme certificateur.</p> <p>Le candidat réalise seul l'étude de cas sous surveillance du certificateur.</p>	<p>Le candidat dans son évaluation doit avoir repéré les informations suivantes :</p> <p>Le scénario retenu <b>est conforme à la réglementation en vigueur</b> et adapté à la mission demandée.</p> <p>Le candidat a vérifié que la masse maximale au décollage est compatible avec le scénario qu'il a défini.</p> <p>Les informations aéronautiques ont été analysées et prises en compte.</p> <p>Les démarches administratives selon le scénario choisi ont été identifiées.</p> <p>Les éléments de météo ont été analysés et pris en compte pour la mission.</p> <p>Analyse de la zone de vol.</p> <p><b>Pour l'ensemble des questionnements, le candidat doit obtenir au minimum 75% des points attendus.</b></p>

Activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>Préparation du vol machine dans le cadre de de la réglementation en vigueur</p>	<p>01. Vérifier les différents périphériques du drone et leur état.</p> <p>02. Vérifier les mises à jour du matériel et de ses logiciels dédiés.</p> <p>03. Paramétrer le Geofencing dans le logiciel dédié, au vu des conditions de vol préparées dans le dossier mission.</p> <p>04. Paramétrer et modifier les réglages de la caméra en fonction des besoins de la mission retenue.</p> <p>05. Définir les risques et les responsabilités de chacun des intervenants au sol durant le vol.</p> <p>06. Mettre en place et gérer la zone minimale d'exclusion des tiers en fonction des caractéristiques du drone et de la zone de travail.</p> <p>07. Vérifier les derniers points matériels avant décollage, (carte SD, horizon du capteur, essai du Tilt caméra, essai d'enregistrement vidéo et photo, IMU, compas, cellules des batteries).</p> <p>08. Effectuer un essai du coupe circuit des moteurs si le drone en est équipé ainsi que la coupure des moteurs.</p>	<p><b><u>Entretien avec le candidat : durée 0h20</u></b></p> <p><b><u>En salle d'examen</u></b></p> <p>Le candidat doit répondre aux questions énoncées par l'examineur et effectuer sur le drone les différents réglages demandés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer comment paramétrer le Géofencing dans le logiciel dédié, ainsi que le paramétrage des Failsafe.</li> <li>- Énoncer les différents éléments extérieurs du drone et vérifier leur état, selon check visuel commenté.</li> <li>- Connaître la procédure pour les mises à jour du matériel et de ses logiciels dédiés (drone, radiocommande, batteries).</li> <li>- S'assurer du bon fonctionnement de la caméra. Paramétrer et modifier les réglages en fonction des besoins de la mission retenue.</li> <li>- Expliquer l'utilité de l'une check list matériel, avant et après vol.</li> <li>- Démontrer avoir bien compris les procédures de sécurité à intégrer dans un MANEX.</li> <li>- Expliquer les responsabilités de chacun des intervenants pendant le vol et quelles formalités administratives seraient à remplir en cas d'incident de vol.</li> <li>- Briefer l'équipe présente, sur les risques au sol et en vol, compte tenu des caractéristiques de la mission. Expliquer l'importance de bien poser l'autorité du télépilote.</li> </ul>	<p>Tous les points clés sont vérifiés : état des batteries, niveau de charge, état des hélices, fonctionnement des moteurs, fonctionnement de la nacelle.</p> <p>Prise en compte des messages d'erreur. Vérification de la calibration de d'IMU du drone.</p> <p>Le candidat cite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trois cas qui ne lui permettent pas d'entreprendre le vol,</li> <li>- Au moins deux phénomènes impactant les performances du drone et les problèmes liés sont énoncés. (Température, vent, indice KP, perturbations aérologiques, électromagnétiques, 5G, Haute tension... etc).</li> </ul> <p>Explication du retour d'incident via CRESUS.</p> <p>Le candidat réalise des annonces claires des consignes de sécurité à respecter.</p> <p><b>Pour l'ensemble des questionnements et réglages à effectuer, le candidat doit obtenir au minimum 75% des points attendus.</b></p>

Activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>Télépilotage d'un drone civil en situation normale dans le cadre de la réglementation en vigueur</p>	<p>01. Effectuer, lors du premier décollage, le Check Vol afin de s'assurer que tous les points ont été vérifiés et que les conditions de vol sont optimales aussi bien pour ce qui est du matériel que pour l'environnement.</p> <p>02. Analyser et valider le maintien du drone en l'air et tester les commandes de vol.</p> <p>03. Manœuvrer avec précision les commandes de vol.</p> <p>04. Vérifier l'autonomie des batteries pendant le vol.</p> <p>05. Réaliser des mouvements de la caméra permettant une aide à la navigation.</p> <p>06. S'assurer au cours du vol que les distances de sécurité sont respectées.</p> <p>07. Faire atterrir le drone avec précision dans la zone matérialisée et en toute sécurité.</p> <p>08. Vérifier son matériel après vol.</p>	<p><b>Mise en situation professionnelle :</b> <b>Vol 1 : durée 0h20</b></p> <p><b>Capacité à faire évoluer un drone. Sur le terrain</b></p> <p>Le candidat réalise un vol test, comportant les exercices suivants : Mise en route moteur Essai des commandes de vol à environ 4 m de hauteur. Mise en vol stationnaire avec GPS à environ 20 m de hauteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vol en ligne droite.</li> <li>- Atterrissage de précision.</li> <li>- Coupure moteur.</li> </ul> <p>Critère de réussite : les exercices de vol sont réalisés avec précision et finesse par le candidat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lors du premier décollage le Check Vol est bien effectué.</li> <li>- Analyser et valider le maintien du drone en l'air et tester les commandes de vol.</li> <li>- Réaliser un parcours de vol préétabli en 8, à vitesse normale (4m/s) et de manière linéaire (sans saccader les mouvements) en regardant exclusivement l'écran.</li> <li>- Réaliser un atterrissage de précision à vue, sur une cible à une distance d'environ 5 mètres en position GPS.</li> <li>- Ramener au sol et poser en toute sécurité <b>en immersion</b>, le drone distant d'au moins 100 mètres, sans jamais regarder le drone, en regardant l'écran (candidat dos au drone).</li> <li>- Atterrir le drone dans la zone matérialisée. Le candidat vérifie que la zone d'atterrissage est dégagée, le candidat effectue une annonce verbale à l'atterrissage. Couper les moteurs.</li> </ul>	<p>Lors du premier décollage le Check Vol est bien effectué.</p> <p>Le drone est maintenu correctement en l'air et les commandes de vol sont correctes.</p> <p>Les distances de sécurité sont respectées tout au long du vol (voisinage des obstacles, des personnes).</p> <p>Le positionnement du télépilote est adapté pour son vol (Visibilité, distance des obstacles). Le candidat est bien positionné par rapport au drone.</p> <p>Le candidat réussit à faire atterrir son drone de manière précise, dans la cible déterminée par le certificateur.</p> <p>Le parcours de vol préétabli est réalisé à vitesse normale et de manière linéaire.</p> <p>Le candidat fait au minimum une annonce d'autonomie des batteries.</p> <p>Le drone atterrit dans la zone matérialisée.</p> <p>Le candidat a énoncé à haute voix :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le dégagement de la zone d'atterrissage</li> <li>- L'annonce de l'atterrissage</li> <li>- La coupure moteur</li> </ul> <p><b>Pour l'ensemble des exercices de vol, le candidat doit obtenir au minimum 75% des points attendus.</b></p>

Activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>Télépilotage d'un drone civil en situation anormale dans le cadre de la réglementation en vigueur</p>	<p>01. Identifier le problème lié à la situation anormale Perte de liaison de la radio, perte de puissances des moteurs, perte d'une hélice, défaut du capteur barométrique, perturbation des gyroscopes, perturbations de type géomagnétiques, perte de signal GPS. Dysfonctionnement du logiciel de vol, alarme batterie, manque de stabilité du drone, intrusion dans la zone d'exclusion des tiers.</p> <p>02. Gérer l'aéronef selon en mode « dégradé » ou anormal afin de garantir la sécurité de chacun et la préservation du matériel</p> <p>03. Régler et utiliser les modes Failsafe.</p> <p>04. Mettre à jour les procédures à suivre suite aux incidents survenus afin d'optimiser les vols futurs</p> <p>05. Redéfinir les risques et les responsabilités de chacun des intervenants au sol durant le vol afin d'éviter les situations de vols en situation anormale</p> <p>06. Vérifier son matériel après vol.</p>	<p><b>Le candidat est évalué oralement sur la conduite à tenir en situation anormale. 0h10</b> <b><u>Sur le terrain</u></b></p> <p>Le candidat cite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les procédures d'urgence en cas de perte de liaison de la radio.</li> <li>- la procédure de coupure des moteurs en vol.</li> <li>- les modes Failsafe</li> <li>- les procédures d'urgence à appliquer, en cas de problème en vol (perte de puissances des moteurs ou perte d'une hélice, défaut du capteur barométrique, perturbation des gyroscopes, perturbations de type géomagnétiques.)</li> <li>- les procédures d'urgence à appliquer en cas de dysfonctionnement du logiciel de vol, en cas d'alarme batterie ou lors du manque de stabilité du drone.</li> <li>- les situations improbables qui pourraient être rencontrées au cours d'un vol et qui pourraient amener un télépilote à réagir pour la sécurité de la mission ainsi que pour la sécurité des tiers au sol.</li> </ul> <p>- Le candidat réalise un vol sans l'aide de GPS : Positionnement au-dessus d'une cible et retour sur piste de décollage en moins de 2 minutes.</p> <p>Le certificateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse l'attitude et la réaction du stagiaire lors de l'intrusion d'un tiers, dans la zone d'exclusion.</li> <li>- Le candidat doit expliquer la procédure à suivre après cet incident simulé.</li> </ul>	<p>Le candidat démontre sa capacité à analyser une situation présentant une anomalie.</p> <p>Le candidat démontre sa capacité à gérer une situation de vol en situation anormale.</p> <p>Le candidat explique correctement les procédures et manœuvres permettant d'assurer la sécurité du vol.</p> <p>Les modes Failsafe (Stabilisation/RTH/Atterrissage) sont correctement expliqués.</p> <p>Le mécanisme de reprise de contrôle est déclenché au moment adéquat (perte de contrôle, sortie involontaire de la zone de travail).</p> <p>Les manipulations sur la radio concernant les Failsafe et la coupure moteur sont réalisées correctement.</p> <p>Les procédures d'urgence en cas de perte du signal radio sont bien énoncées.</p> <p>Les procédures d'urgence en cas de perte de puissance moteur ou autres pannes sont expliquées.</p> <p>La gestion de la zone d'exclusion des tiers est bien comprise et validée.</p> <p>Les procédures d'urgence sont connues et comprises.</p> <p>Le retour d'expérience, fiche CRESUS est connu et compris.</p> <p><b>Pour l'ensemble des questionnements et réactions attendues, le candidat doit obtenir au minimum 75% des points attendus.</b></p>

Activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>Télépilotage d'un drone civil en situation de captation technique</p>	<p>01. Définir une hauteur de vol en corrélation avec un résultat attendu et être en capacité de relever une information précise.</p> <p>02. Savoir paramétrer son capteur en fonction de sa mission</p> <p>03. Savoir adapter un plan de vol en fonction de la nature du projet.</p> <p>04. Atteindre la cible définie et savoir se positionner correctement pour capter l'information demandée.</p> <p>05. Savoir utiliser les capacités du drone et de ses capteurs pour réaliser des missions techniques.</p>	<p><b><u>Mise en situation professionnelle</u></b> <b>Vol 2 : durée 0h20</b></p> <p><b>Réalisation d'une captation technique</b> <b><u>Sur le terrain</u></b></p> <p>Exercice de vol à proximité d'objets à inspecter.</p> <p>Le candidat doit ajuster la distance par rapport au sujet pour obtenir la qualité attendue sur la prise de vue.</p> <p>Le candidat doit savoir désactiver les capteurs d'évitement si la distance avec le sujet n'est pas suffisante pour ramener l'information demandée.</p> <p>Le candidat se place au-dessus de la cible à la hauteur nécessaire pour obtenir les informations attendues.</p> <p>Le candidat réalise un parcours dans un temps imparti pour ramener les informations.</p> <p>Définir l'usage des différents capteurs visible/invisible, zoom, dans le cadre de missions techniques.</p> <p>L'exercice est validé seulement si le drone est ramené à son point de départ sans chute.</p>	<p>Le candidat évolue à la bonne hauteur au-dessus de la cible définie par le certificateur.</p> <p>Le candidat effectue une inspection technique auprès de la structure définie par le certificateur et ramène les informations demandées dans un temps imparti.</p> <p>Le candidat doit savoir modifier les paramètres du capteur et le format d'enregistrement.</p> <p>Le candidat explique quand et pourquoi il doit utiliser un plan de vol automatique en fonction de la mission prévue.</p> <p><b>Pour l'ensemble des exercices de vol, le candidat doit obtenir au minimum 75% des points attendus.</b></p>

**Pré requis à l'évaluation finale :**

Chaque Télépilote détient un livret de progression renseigné par le formateur référent en charge de la formation pratique, livret permettant de suivre la progression de la formation et d'attester l'acquisition de l'ensemble des compétences.

**Arrêté formation du 17 août 2021 modifiant l'arrêté du 18 mai 2018 relatif aux exigences applicables aux Télépilotes qui utilisent des aéronefs civils circulant sans personne à bord à des fins autres que le loisir.**  
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT00004395732>