

PILOTER UN DRONE EN SECTEUR DE CONSTRUCTION ET AGRICOLE

Référentiel d'activités	Référentiel de compétences	Référentiel d'évaluation		Modalités d'évaluation
		Critères	Seuil de validation	
A. PREPARATION ADMINISTRATIVE DU VOL	<p>Obtenir auprès des autorités compétentes de l'Etat l'autorisation d'exploitation ou la déclaration de survol de drone.</p> <p>Assurer que les informations relatives à l'exploitation de la zone de travail définie ont été mises à la disposition auprès des autorités aérienne compétentes, conformément à la réglementation définie par la loi.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstration des démarches administratives auprès des autorités compétentes. 2. Constitution des documents administratifs 3. Obtenir un accès rapide à l'espace aérien, et exécuter leurs missions de manière sûre et efficace, en recevant des approbations automatisées des autorités pour les missions de vol de drones au-dessus de zones restreintes. 	<p style="text-align: center;"><u>Validation</u> :</p> <p>Le candidat doit valider positivement les trois critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>L'évaluation du candidat est réalisée par un examinateur spécialiste en pilotage de drone.</p> <p>La fiche d'évaluation permet une appréciation du candidat quant à ses connaissances, son comportement et ses capacités professionnelles.</p> <p>Les modalités de la validation des stages sont fixées par le responsable de formation et soumises pour avis au conseil technique.</p> <p>Epreuve orale et écrite sous forme de taches à effectuer et supervisé par l'examinateur.</p> <p>Epreuve orale : le candidat doit expliquer oralement les étapes à poursuivre et la mise à disposition des informations relatives à l'exploitation de la zone de travail aux autorités compétentes.</p> <p>Epreuve écrite : fiches de QCM (Questions à Choix Multiples) à remplir par le candidat et corrigées par l'examinateur afin d'évaluer le niveau des connaissances relatives aux documents nécessaires.</p>

B. PREPARATION OPPERATIONNELLE DU VOL	Analyser les phénomènes extérieurs pouvant avoir un impact sur le vol (visibilité, météo, puissance d'énergie...).	<ol style="list-style-type: none"> Démontrer les phénomènes extérieurs prévisibles. Analyser et expliquer la visibilité du survol. Calculer le niveau d'énergie et estimer sa probabilité de consommation 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les trois critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>Epreuve orale sous forme de mise en situation professionnelle à effectuer et superviser par l'examineur.</p> <p>Epreuve orale : le candidat doit expliquer oralement les neuf étapes de préparation opérationnelle du vol à poursuivre et, les mettre en œuvre.</p> <p>Epreuve écrite : fiches de QCM (Questions à Choix Multiples) à remplir par le candidat et corrigées par l'examineur afin d'évaluer le niveau des connaissances relatives aux documents nécessaires.</p>
	Catégoriser la mission selon l'objectif poursuivi.	<ol style="list-style-type: none"> Mettre en place une étude de planification de l'objectif poursuivi. Placer l'ensemble des objectifs dans une catégorie de mission en fonction des similarités ou de critères communs 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	
	Définir l'espace aérien, la durée et moyens technique selon les l'objectifs définis.	<ol style="list-style-type: none"> Délimiter l'espace aérien et la trajectoire de la mission. Définir une durée pour la mission de vol. Examiner et définir les moyens techniques nécessaires pour la mission. 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les trois critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	

<p>(PREPARATION OPPERATIONNELLE DU VOL)</p>	<p>Gérer les communications aéronautiques.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gérer facilement, efficacement et en toute sûreté la présence des drones et autre aéronef dans l'espace aérien concerne par la mission. 2. Communiquer et faire connaître les autres intervenants sur la même zone 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>Epreuve orale et écrite sous forme de tâches à effectuer et supervisé par l'examinateur.</p> <p>Epreuve orale : le candidat doit expliquer oralement les étapes à poursuivre et la mise à disposition des informations relatives à la préparation opérationnelle du vol.</p> <p>Epreuve écrite : fiches de QCM (Questions à Choix Multiples) à remplir par le candidat et corrigées par l'examinateur afin d'évaluer le niveau des connaissances relatives à la préparation opérationnelle du vol.</p>
	<p>Fixer un positionnement stable et efficace adapté à la mission de survol de drone.</p>	<p>En fonction de la mission, le candidat doit définir et fixer son positionnement sur le terrain concerné.</p>	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	
	<p>Définir les responsabilités, contrôles et l'autorité du pilote.</p>	<p>Le candidat doit atteindre les objectifs qui lui sont confiés (mission de survol du drone). Il doit :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définir les responsabilités en cas de mauvaise action ou inaction. 2. En cas de problème, il a l'autorité de prendre les décisions des actions à mettre en 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	

<p>(PREPARATION OPPERATIONNELLE DU VOL)</p>		œuvre en cas d'écart entre les résultats à atteindre et les résultats obtenus.		
	Manager le travail d'équipe lors d'une prise de vue aérienne du chantier construction / zone de travail	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attribuer les tâches requises aux intervenants pour le bon fonctionnement de la mission. 2. Informer les intervenant, ouvriers, artisans, chef d'équipe etc. de la mise en œuvre de la mission de survol du drone. 3. Mettre en garde des éventuels danger et accidents probables. 	<p style="text-align: center;"><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les trois critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>Epreuve orale et écrite sous forme de taches à effectuer et supervisé par l'examineur.</p> <p>Epreuve orale : le candidat doit expliquer oralement les étapes à poursuivre et la mise à disposition des informations relatives à la préparation opérationnelle du vol.</p> <p>Epreuve écrite : fiches de QCM (Questions à Choix Multiples) à remplir par le candidat et corrigées par l'examineur afin d'évaluer le niveau des connaissances relatives à la préparation opérationnelle du vol.</p>
	Déterminer les conditions de l'exploitation de la zone de travail et la hauteur permise du vol.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vérifier au préalable les zones où le pilotage de drone est autorisé où interdit et/ou certaines zones connaissent des restrictions. 2. Vérifier la carte des zones de restrictions pour les drones en France métropolitaine 	<p style="text-align: center;"><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les cinq critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	

<p>(PREPARATION OPPERATIONNELLE DU VOL)</p>		<p>consultable sur le géoportail en ligne.</p> <p>3. Vérifier que la zone n'est pas interdite au survol de drone en cas de sites sensibles ou protégés (centrales nucléaires, terrains militaires, monuments historiques, prisons, réserves naturelles, parcs nationaux...).</p> <p>4. En cas de vol en espaces privés, demander l'accord préalable du propriétaire ou dans les sites d'aéromodélisme autorisés.</p> <p>5. Procéder a la vérification de la hauteur maximale autorisée à l'endroit souhaité en vérifiant sur le Géoportail dédié en ligne</p>		
	<p>Planifier une cartographie de la zone en vue de d'acheminer la trajectoire du survol de drone.</p>	<p>1. Dessiner manuscritement ou sur logiciel spécifique la trajectoire à suivre du vol.</p> <p>2. Respecter la trajectoire préalablement définie.</p>	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	

C. PREPARATION EQUIPEMENT, LOGICIEL ET ZONE DE TRAVAIL

	<p>Vérifier les points clé de l'aéronef et de ses éléments indispensables</p>	<p>Vérifier la compatibilité des éléments suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vérification de flexibilité de la Nacelle. 2. Vérification de l'autonomie de batterie. 3. Vérification de la flexibilité des hélices. 4. Vérification du fonctionnement de la radiocommande et de sa connexion au drone. 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les quatre critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>Le candidat est évalué sur les compétences requises dans la mise en œuvre d'une préparation du vol de l'aéronef/drone sont équipement, logiciel et de la zone de travail.</p> <p>Conditions :</p> <p>Pour valider l'épreuve, le candidat doit valider chacun des critères composant l'épreuve et être évalué positivement sur la préparation de l'aéronef, du logiciel, de son équipement, et la zone de travail.</p> <p>Validation d'épreuve :</p> <p>Pour réussir l'épreuve, le candidat doit valider chacun des critères en respectant les seuils minimums de validation. Si le candidat dépasse l'un des seuils de validation, il devra repasser l'épreuve a la prochaine session d'examen.</p>
	<p>Définir une méthodologie de gestion d'énergie de l'aéronef/drone et de sa radiocommande.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Créer une méthodologie pour la gestion de l'énergie de l'aéronef et de sa radiocommande. 2. Fixer une durée estimer du survol en fonction de la consommation de l'énergie 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>Durées :</p> <p><u>Préparation de l'aéronef et équipement :</u> Vérification de l'état du drone et son équipement : 7 minutes max.</p> <p><u>Préparation des autres équipements et logiciel :</u> Paramétrer les réglages sur le logiciel et autres équipements : 20 minutes</p>
	<p>Calibrer les instruments conformément aux préconisations du fabricant.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuster et manipuler les équipements en fonctions des mises en gardes du fabricant. 2. Mettre en œuvre les précautions et mise en sécurité du fabricant. 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les quatre critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	

<p>(PREPARATION EQUIPEMENT, LOGICIEL ET ZONE DE TRAVAIL)</p>			
	<p>Adapter et changer le mode de vol selon les circonstances et la mission</p>	<p>Le changement de mode se fait selon la mission et mettre en œuvre le mode :</p> <p>Mode Normal afin que l'appareil utilise le GPS et le système optique inférieur pour se localiser et se stabiliser. Les modes de Vol Intelligent sont activés dans ce mode. Quand le signal GPS est fort, l'appareil utilise le GPS pour se localiser et se stabiliser. Quand le signal GPS est faible et que les conditions d'éclairage sont suffisantes, l'appareil utilise le système optique inférieur pour se localiser et se stabiliser.</p> <p>Mode Sport : afin que l'appareil utilise le GPS et le système optique inférieur pour se positionner. En mode Sport, les réponses de l'appareil sont optimisées pour améliorer l'agilité et la vitesse. L'appareil est donc plus réactif aux mouvements du joystick. La vitesse de vol max. est de 16 m/s, la vitesse d'ascension max. est de 5 m/s et la vitesse de descente max. est de 3,5 m/s.</p> <p>Mode Ciné : afin qu'est basé sur le mode Normal,</p>	<p><u>Validation</u> :</p> <p>Le candidat doit valider positivement les trois critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>

<p>(PREPARATION EQUIPEMENT, LOGICIEL ET ZONE DE TRAVAIL)</p>		<p>mais sa vitesse de vol est limitée, ce qui rend l'appareil plus stable pendant la prise de vue. La vitesse de vol max. est de 6 m/s, la vitesse d'ascension max. est de 2 m/s et la vitesse de descente max. est de 1,5 m/s.</p>	
	<p>Mettre en œuvre les données cartographiques les images de la zone à survoler en connectant l'appareil à Internet afin de relayer mémoire cache-internet permettant d'accroître la vitesse et sécurisation des images collectées</p>	<p>Mettre en œuvre et expliquer le fonctionnement de connexion Mémoire cache – internet</p>	<p><u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement le critère pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>
	<p>Régler l'altitude maximum et la distance de vol maximum en fonction de la mission à poursuivre.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Régler et adapter l'altitude de vol maximum en fonction de la mission à gérer et en fonction de la réglementation en vigueur Régler la distance de vol maximum en fonction de la délimitation initialement prévue pour la mission. 	<p><u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>
	<p>Régler la nacelle : Autoriser la rotation de la nacelle supérieure.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Explication des réglages de la nacelle. Stabiliser l'image en préservant la caméra 	<p><u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement les trois critères</p>

<p>(PREPARATION EQUIPEMENT, LOGICIEL ET ZONE DE TRAVAIL)</p>	<p>Recentrer la nacelle Etalonner la nacelle.</p> <p>Gérer les paramètres avancés de la nacelle incluant la vitesse et la fluidité de l'inclinaison verticale et du lacet.</p>	<p>des vibrations du drone et en amortissant les mouvements liés au pilotage et au déplacement du drone)</p> <p>3. Paramétrer la nacelle de la caméra en fonction des missions de vol.</p>	<p>pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	
	<p>Décrire les fonctionnalités de la radiocommande, les instructions relatives au contrôle de l'appareil et de la caméra.</p> <p>Expliquer le contrôle et les fonctionnalités de la radiocommande</p>	<p>1. Utiliser la fonction Mode de vol Basculer entre les modes de vol Sport, Normal et Ciné.</p> <p>2. Utiliser la fonction <i>Return To-Home</i> (uniquement lorsque le GPS est disponibles).</p> <p>3. Utiliser la fonction d'indicateurs LED du niveau de batterie des LED affichent le niveau de batterie actuel de la radiocommande.</p> <p>4. Utiliser les joysticks pour contrôler les mouvements de l'appareil. Vous pouvez régler le mode de joystick dans DJI Fly. Les joysticks sont amovibles et faciles à ranger.</p> <p>5. Utiliser la fonction Nacelle pour recentrer la nacelle ou l'incliner vers le bas (paramètres par défaut). Le bouton peut être réglé dans DJI Fly.</p> <p>6. Utiliser la fonction pour basculer entre les modes Photo et Vidéo.</p>	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les six critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	

	Appairer le drone lors de la première utilisation d'une nouvelle radiocommande	Démontrer l'appairage et connexion de la radiocommande au drone	<u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement le critère pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.	
D. VOL ET PRISE DE VUE AERIEENNE EN SITUATION NORMAL	Démarrer l'appareil conformément aux conditions de démarrage.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en marche la radiocommande. 2. Mettre en marche le drone/aéronef. 3. Démontrer que la radiocommande et le drone sont bien appairés. 4. Démarrer l'envol du drone a hauteur de 10 mètres. 	<u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement les quatre critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.	<p>Après la préparation administrative et opérationnelle du vol, le candidat devra démontrer un vol en condition normal.</p> <p><u>Validation d'épreuve</u></p> <p>Le candidat devra valider les dix critères de pour valider le référentiel d'activité de <i>vol en situation normal</i>.</p> <p>En cas d'échec, notamment la perte de contrôle, dommage ou chute du drone, le candidat devra repasser l'épreuve.</p>
	Effectuer un vol stationnaire précis et voler en intérieur avec signal GPS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démontrer un vol stationnaire en plein air. 2. Vérifier que le signal GPS est toujours actif. 	<u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.	<p><u>Durée</u></p> <p><u>Vol :</u> 10 minutes de survol.</p> <p><u>Enregistrement de prise de vue aérienne :</u> 7 minutes</p>
				<u>Validation :</u>

		3. Garantir le respect de toutes les normes relatives à la santé et la sécurité, et signaler les problèmes		Pour réussir l'épreuve, le candidat doit valider chacun des critères en respectant les seuils minimums de validation. En cas d'échec, il devra repasser l'épreuve a la prochaine session d'examen.
	Calculer la gestion d'énergie consommable de l'appareil en effectuant un survol de la zone de travail.	Démontrer et calculer le temps nécessaire pour la mission et l'énergie disponible sur l'aéronef et sur la radiocommande	<u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement le critère pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.	
	Atterrir l'appareil au dernier point de départ enregistré lorsque le signal GPS est fort	Faire atterrir en sécurité le drone par la fonction <i>RTH (Return To Home)</i> et/ou la fonction manuelle	<u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement le critère pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.	
E. VOL ET PRISE DE VUE AERIENNE EN SITUATION ANORMAL	Démarrer l'appareil conformément aux conditions de démarrage en cas de non-signal GPS	Démontrer le démarrage manuel dans le cas où le signal GPS n'est pas disponible	<u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement le critère pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.	L'épreuve est notée sur une note de 40 par le biais d'une épreuve écrite et oral. Epreuve écrite : L'épreuve écrite correspond a une épreuve QCM (questions a choix multiples). Le candidat doit obtenir un total de points au moins égal à 12 sur 25. L'élève ne satisfaisant pas à cette condition bénéficie d'une épreuve

(VOL ET PRISE DE VUE AERIENNE EN SITUATION ANORMAL)	<p>Expliquer et gérer une situation en cas d'intempérie, de vent violent (moins de 10 m/s), de neige, de pluie ou de brouillard.</p>	<p>Expliquer la procédure à mettre en œuvre en cas de changement météorologique soudain lors d'un vol. Le candidat doit répondre à un entretien oral expliquant les procédures d'urgence à mettre en œuvre</p> <p>Selon les difficultés rencontrées il devra :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Réaliser un vol de simulation en situation anormale : décollage, pilotage et l'atterrissage de du drone en mode manuel <p>Notamment expliquer :</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. En cas de vent violent : effectuer une descente rapide et atterrir l'aéronef dans un lieu sécurisé. 3. En cas de brouillard : voler le drone a une distance visible. 4. En cas de pluie/neige : atterrir l'appareil en urgence sur une surface sèche ou peu humide. 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement les quatre critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	<p>écrite de rattrapage notée sur 25 points. Le module est validé si la note obtenue à cette épreuve est au moins égale à 12 sur 25</p> <p>Epreuve oral : L'épreuve oral correspond à une épreuve de mise en situation professionnelle. Pour valider le module, le candidat doit obtenir un total de points au moins égal à 12 sur 25. L'élève ne satisfaisant pas cette condition bénéficie d'une épreuve écrite de rattrapage notée sur 25 points. Le module est validé si la note obtenue à cette épreuve est au moins égale à 12 sur 25</p> <p>Durée :</p> <p><u>Epreuve oral :</u> 10 minutes</p> <p><u>Epreuve écrite :</u> 1 heure</p>
	<p>Manipuler et expliquer les procédures d'urgence en cas de perte de connexion radiocommande – drone</p>	<p>Expliquer et démontrer les options permettant une nouvelle connexion radiocommande et drone</p>	<p><u>Validation :</u></p>	

<p>(VOL ET PRISE DE VUE AERIENNE EN SITUATION ANORMAL)</p>			<p>Le candidat doit valider positivement les six critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>
	<p>Expliquer les procédures en cas de perte d'énergie de la radiocommande ou drone.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluer le temps restant pour finaliser la mission ou retourner a la zone d'atterrissage. 2. Démontrer les procédures a suivre pour le remplacement d'une batteries usée. 	
	<p>Expliquer les procédures de gestion des dysfonctionnements logiciel, alarme, manque de stabilité de l'aéronef/drone</p>	<p>Mettre en œuvre les options permettant de résoudre le problème :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Redémarrage du logiciel. 2. Analyse de la provenance de l'alarme. 3. Vérification du mode de vol choisi 	
	<p>Gérer l'incursion d'un aéronef qui circule sans personne à bord dans la zone d'opération</p>	<p>Mettre en œuvre un plan d'urgence d'atterrissage en stoppant le survol du drone et en le positionnant en zone de sécurité dans un délai imparti</p>	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement le critère pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>
	<p>Gérer l'incursion d'une personne dans la zone d'opération</p>		
	<p>Gérer la reprise de contrôle manuel de l'aéronef en cas de</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en œuvre le mode manuel en cas de dysfonctionnement du contrôle automatisé. 	<p><u>Validation :</u></p> <p>Le candidat doit valider positivement</p>

<p>(VOL ET PRISE DE VUE AERIENNE EN SITUATION ANORMAL)</p>	<p>situation dangereuse due aux dysfonctionnements de l'automatisme</p>	<p>2. Atterrir le drone en mode manuel sans la fonction RTH (<i>Return To Home</i>)</p>	<p>les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	
	<p>Atterrir le drone à 10 mètres du télépilote uniquement avec vidéo de la caméra située sur le smartphone.</p>	<p>1. Ne pas visualiser le positionnement du drone dans le ciel. 2. Atterrir le drone en fonction de la vision aérienne de sa caméra.</p>	<p><u>Validation :</u> Le candidat doit valider positivement les deux critères pour attester l'acquisition des compétences et valider en partie l'épreuve.</p>	