

FICHE DE RÉVISION

MODULE 1



RÉGLEMENTATION AÉRIENNE

AU PROGRAMME :

1. La catégorie spécifique,
2. Les scénarios standards,
3. Connaissances approfondies sur l'espace aérien.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



CATÉGORIE SPÉCIFIQUE

- **Catégorie "spécifique" :**
 - Réglementation européenne sur les drones :
 - EU Regulations **2019/947** et **2019/945**.
 - Destinée aux opérations hors limites de la catégorie "**ouverte**".
- **Éléments généraux :**
 - Nécessite une évaluation individuelle des risques via le **SORA**.
 - Conditions pour opérer dans un autre État membre.
 - Responsabilités du **télépilote** :
 - Compétences,
 - Communication,
 - Navigabilité.
 - Responsabilités de **l'opérateur** :
 - Évaluation des risques,
 - Suivi des opérations.

CATÉGORIE SPÉCIFIQUE

- **Évaluation des risques et méthodologie SORA :**
 - Évaluation des **risques** :
 - Identification,
 - Analyse,
 - Stratégies de réduction.
- **SORA : "Specific Operations Risk Assessment"**
 - Pour opérations **hors STS**.
- **PDRA : "Pre-Defined Risk Assessment"**
 - Pour tous types d'opérations **spécifiques**.
- **PDRA couvrant scénarios opérationnels :**
 - PDRA **S-01** : Travaux agricoles, transport à courte distance.
 - PDRA **G-02** : Toutes gammes d'opérations.
 - Consultation régulière des sources **officielles** pour mises à jour.

SCÉNARIOS STANDARDS

- **Concept de déclaration opérationnelle :**
 - Déclaration opérationnelle (**DO**) :
 - Informer **l'autorité** compétente des opérations de drone,
 - Assure la prise en compte des aspects réglementaires, sécurité, et opérationnels.
 - **Processus** de DO :
 - Identification du scénario standard **approprié**.
 - Soumission de la déclaration en ligne.
 - Réception accusé de réception ou **l'approbation** avant de débuter les opérations.
- **Scénario Standard (STS-01) :**
 - Pour vols en vue directe (**VLOS**) : zones urbaines ou non urbaines.
 - Classe **C5** : systèmes de sécurité.



SCÉNARIOS STANDARDS

- Conditions opérationnelles STS-01 :
 - Vitesse maximale de **5 m/s**.
 - Hauteur de vol limitée à **120m**.
- Responsabilités :
 - **Exploitant** : Conformité aux exigences techniques et de sécurité.
 - **Télépilote** : Connaissance approfondie du drone et de l'environnement + réactivité aux procédures d'urgence.
- **Scénario Standard (STS-02):**
 - Vol hors de la vue directe (**BVLOS**) dans certaines conditions,
 - Classe **C6** : systèmes de sécurité avancés.
 - Conditions opérationnelles STS-02 :
 - Distance max de **2km** du pilote.
 - Planification pré-programmée de la trajectoire.

SCÉNARIOS STANDARDS

- Visibilité **minimale** et conditions météorologiques appropriées.
- Opération dans des zones peu peuplées.
- **Responsabilités** :
 - **Exploitant** : Respect des exigences techniques et opérationnelles + coordination avec les autorités de contrôle de l'espace aérien.
 - **Pilote à distance** : Compétences avancées en navigation et contrôle + réactivité aux procédures d'urgence.
- **Observateur de l'Espace Aérien (OA) :**
 - **Surveillance** de l'espace aérien.
 - Communication avec le pilote à distance.

CONNAISSANCES APPROFONDIES

- **Souveraineté de l'espace aérien :**
 - Régulation par la nation, incluant le contrôle du **trafic aérien** et des restrictions.
 - Division en classes d'espace aérien pour une utilisation **sécurisée**.
- **Classes d'espace aérien :**
 - Classe **A** :
 - Espace aérien le **+** réglementé, réservé au trafic aérien commercial.
 - Contrôles **stricts**, souvent interdiction totale des drones.
 - Classe **B** :
 - Contrôlé autour des aéroports fréquentés, **autorisation** requise.
 - Restrictions **sévères**, autorisation nécessaire.
 - Classe **C** :
 - Contrôlé autour des aéroports de taille moyenne.
 - Autorisation **possible** pour les drones sous conditions strictes.



CONNAISSANCES APPROFONDIES

- Classe **D** :
 - Autour des petits aéroports avec une tour de contrôle.
 - Autorisation pour les drones avec **coordination appropriée**.
- Classe **E** :
 - **Contrôlé**, zone tampon entre les classes contrôlées et non contrôlées.
 - Plus **flexible** pour les drones, soumis à certaines réglementations.
- Classe **F** :
 - Non contrôlé avec restrictions **spécifiques**.
 - Autorisation pour les drones, conscience des autres utilisateurs.
- Classe **G** :
 - Non contrôlé, accessible pour les drones avec **peu** de restrictions.

RÈGLES DU 1:1

- **Restrictions** opérationnelles
 - Varient selon la classe d'espace aérien.
- Gestion de l'espace aérien ségrégué
 - Réservée pour des activités **spécifiques**,
 - Sécurité et l'efficacité des opérations aériennes.
- **Espace aérien restreint** :
 - Typologie des **zones (D, P, R)**,
 - Connaissance cruciale.
- **Obtenir et interpréter l'information aéronautique** :
 - **AIP** : Aeronautical Information Publication
 - Informations **détaillées** en ligne.
 - **AIC** : Aeronautical Information Circular
 - Informations **complémentaires**.
 - **NOTAM** (Notice To AirMen)
 - Avis sur les changements temporaires dans l'espace aérien.

FICHE DE RÉVISION

MODULE 2



LIMITES DES PERFORMANCES HUMAINES

AU PROGRAMME :

1. Aptitude médicale,
2. Perception humaine.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



APTITUDE MÉDICALE

- **Fatigue :**
 - Vols pendant les heures de travail **normales**,
 - Comprendre le rythme **circadien** pour optimiser la vigilance,
 - Gestion du stress professionnel,
 - Équilibrer la **pression** commerciale.
- **Vision :**
 - Fournit **70 à 75%** des informations au cerveau.
 - Vision **binoculaire** essentielle pour évaluer les distances.
 - Composants du champ de vision : **central et périphérique** :
 - Rétine avec bâtonnets (mouvements) et cônes (détails, couleurs).
 - L'iris régule la lumière pour maintenir la vision.

APTITUDE MÉDICALE

- **Vigilance** sur les pathologies : myopie, hypermétropie, presbytie, astigmatisme
- **Précautions de santé :**
 - **Importance** de l'exercice régulier et d'une alimentation équilibrée.
 - **L'exercice** :
 - Améliore l'endurance,
 - Réduit le stress,
 - Favorise un sommeil de qualité.
 - Une alimentation **saine** soutient l'activité physique et mentale.
 - **Éviter** les aliments transformés et les sucres raffinés.

PERCEPTION HUMAINE

- **Influences générales :**
 - Facteurs **BVLOS** :
 - **Importance** de la télémétrie, de la vision, de la communication, de la formation, et de la gestion du stress.
 - **Impact** des conditions météorologiques et des réglementations.
 - **Gestion** des interférences RF et des scénarios d'urgence.
- **Influences environnementales :**
 - Influences **météo** :
 - **Impact** du soleil sur la vision et nécessité de lunettes de soleil.
 - Effets des conditions météorologiques sur la vision et la **capacité** de piloter.
 - Conséquences physiques et psychologiques des conditions **extrêmes** sur les pilotes.



PERCEPTION HUMAINE

- **Capacité d'attention :**
 - Technique de **balayage visuel** :
 - Balayage couvrant **10 à 15 degrés** dans chaque direction.
 - Difficulté de détecter visuellement d'autres aéronefs.
 - Importance **d'éliminer** les distractions pour une attention ininterrompue.



FICHE DE RÉVISION

MODULE 3



PROCÉDURES OPÉRATIONNELLES

AU PROGRAMME :

1. Actions pré-vol,
2. Actions en vol,
3. MCC et CRM, outils indispensables.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



ACTIONS PRÉ-VOLS

- **Actions pré-vol pour STS-01 :**
 - Vérifications spécifiques STS-01 :
 - Vérification des moyens de **terminaison de vol** (FTS).
 - Vérification de l'identification à distance **directe**.
 - Objectif : Garantir la sécurité, la conformité **réglementaire**, et la préparation aux incidents.
- **Actions pré-vol pour STS-02 :**
 - Configuration de la **géo-clôture** :
 - Configuration des coordonnées GPS.
 - **Vérification** de l'opérationalité : Test crucial pour assurer la fonctionnalité.
 - Objectif : **Sécuriser** les opérations BVLOS, conformité réglementaire et prévention des incidents.

ACTIONS PRÉ-VOLS

- **Actions pré-vol communes STS-01 et STS-02 :**
 - Vérification de l'adéquation de la zone terrestre **contrôlée** :
 - Évaluation détaillée de la zone terrestre.
 - **Conformité** au plan de vol, gestion des risques, et préparation aux urgences.
 - Objectif : **Assurer** une zone de vol appropriée, sûre, conforme et préparée aux situations d'urgence.

ACTIONS EN VOLS

- **Plan de réponse aux urgences (ERP) :**
 - **ERP** : "Emergency Response Plan."
 - Document structuré de **directives** en cas d'urgence.
 - Actions en cas de vol hors de la zone contrôlée.
 - Établissement du contrôle immédiat, notification des autorités, mise en œuvre de mesures d'urgence, coordination avec l'équipe au sol, et rapport d'incident.
 - Objectif : Préparation et **réaction** efficaces face aux incidents et urgences.



ACTIONS EN VOLS

- **Procédures de contingence :**
 - Gestion des **intrusions** :
 - Interruption **immédiate** de la mission.
 - Évaluation rapide de la situation.
 - **Communication** avec l'équipe au sol.
 - Documentation **détaillée** de l'incident et réévaluation avant de reprendre le vol.
 - **Objectif** : Réaction **rapide** pour assurer la sécurité en cas d'intrusion.
- **Procédures d'urgence :**
 - **Dysfonctionnement** du FTS :
 - Identification du **problème**.
 - Évaluation de la situation.
 - Adoption de mesures alternatives.
 - **Communication** avec l'équipe au sol.
 - Rapport d'incident détaillé.
 - **Objectif** : Réagir efficacement à un dysfonctionnement **critique** du FTS.

MCC ET CRM

- **MCC dans les scénarios spécifiques :**
 - **Synergie** où chaque membre contribue significativement.
 - Coordination **cruciale** : coopération fluide entre télépilote et observateurs.
 - Exemple concret : opération de **surveillance** en zone urbaine.
- **Maîtriser la Communication Efficace**
 - **Clé de réussite** : **communication** claire et efficace.
 - **Protocoles standardisés** : éviter les **malentendus** avec des termes standardisés.
 - Exemple pratique : utilisation de termes précis dans une **mission** de surveillance.
- **Gestion des Situations d'Urgence**
 - Compétence vitale : gestion **efficace** des urgences pour assurer la sécurité.

MCC ET CRM

- **Techniques pour gérer les urgences :**
 - Restez calme et analysez.
 - **Communication** efficace.
 - Procédures standard d'urgence.
 - **Stratégies** pour gérer les imprévus.
 - Simulation d'urgence : Interférence de signal en zone urbaine.
- **L'art du débriefing :**
 - Objectifs du **debriefing** : apprentissage collectif, amélioration continue.
 - **Techniques** efficaces :
 - Reconnaissance des succès.
 - Analyse constructive des défis.
 - Planification d'actions correctives.
 - Exemple pratique de débriefing : Gestion des **interférences** lors d'une mission de surveillance.



MCC ET CRM

- **Fondements du CRM dans les opérations UAS**
 - Communication **efficace** :
 - Checklists, protocoles.
 - Assertivité, répétition.
 - Signaux visuels, sonores.
 - Debriefing post-mission.
 - Prise de **décision** :
 - Analyse rapide, procédures.
 - Retours d'expérience.
 - Décision, suivi, adaptation.
- **Leadership efficace** :
 - **Techniques** : Confiance, gestion des ressources + culture de sécurité, innovation.
 - **Gestion des conflits** : Identification, dialogue, solution + retour d'expérience.
- **Dynamiques de travail d'équipe en UAS**
 - **Renforcement** de l'équipe
 - Ateliers, gestion de la diversité.
 - **Simulation** de mission UAS.

FICHE DE RÉVISION

MODULE 4



ATTÉNUATIONS DES RISQUES AU SOL

AU PROGRAMME :

1. Atténuations techniques et opérationnelles,
2. Les risques au sol dans les scénarios STS-01,
3. Les risques au sol dans les scénarios STS-02.





ATTÉNUATIONS TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELLES

- **Risque au sol :**
 - Risque **intrinsèque** lors d'une perte de contrôle d'un drone (UAS).
 - Danger pour les **personnes** et biens au sol pendant les opérations UAS.
- **Zone terrestre contrôlée :**
 - Composée de la géographie de vol, zone de contingence, et marge de risque au sol.
 - Essentielle pour la **sécurité**.
- **Composition de la zone terrestre contrôlée :**
 - **Géographie de vol :** zone **définie** pour le vol planifié.
 - **Zone de contingence :** périmètre additionnel pour situations imprévues.
 - **Marge de risque au sol :** espace **tampon** de sécurité.
- **Protection de la zone terrestre contrôlée :**

RISQUES AU SOL STS-01

- **Risque intrinsèque au sol en STS-01 :**
 - Distinction catégorie "ouverte" **vs.** "spécifique" (STS-01).
 - Opérations **fréquentes** dans zones peuplées ou contrôlées, augmentant le risque.
 - "**Zone contrôlée au sol**" essentielle, comprenant géographie de vol, zone de contingence, et marge de risque au sol (GRB).
- **Système de Terminaison de Vol (FTS) :**
 - FTS **fondamental** en STS-01 pour mitiger risque aérien et au sol.
 - Activation du FTS en cas de **défaillance** ou sortie de l'espace opérationnel.
 - GRB doit prendre en compte la distance parcourue par le drone **post-FTS**.
 - Valeurs du tableau de spécifications sont **minimales**, ajustements nécessaires selon conditions (vent, réaction du pilote, etc.).

RISQUES AU SOL STS-02

- **Risque intrinsèque au sol des opérations UAS en STS-02 :**
 - Complexité accrue, incluant **BVLOS**, augmentant la probabilité d'incidents.
 - Environnement **moins peuplé**, permettant des opérations à proximité de personnes/propriétés.
 - Zone contrôlée au sol **cruciale** avec des limites spécifiées pour minimiser le risque au sol.
- **Signification d'une zone terrestre contrôlée dans un environnement peu peuplé :**
 - Environnement peu peuplé **diminue** la probabilité d'impact sur des personnes/biens.
 - Facilite les procédures **d'urgence**, assurant une terminaison sécuritaire du vol.
 - Conformité réglementaire avec les critères STS-02 pour la **sécurité publique**.



ATTÉNUATIONS TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELLES

- Signalisation, barrières physiques, surveillance, information publique.
- **Coordination** avec autorités en cas d'incident.
- Termes "géographie de vol" et "zone géographique de vol" :
 - **Géographie de vol** : caractéristiques environnementales où le drone opère.
 - **Zone géographique** de vol : région autorisée pour le drone, définie par des coordonnées.
- Termes "volume de contingence" et "zone de contingence" :
 - **Volume** de contingence : espace aérien hors vol normal.
 - **Zone** de contingence : projection au sol du volume de contingence.
- Limites externes minimales (STS-01, STS-02) :
 - Dépend de **MTOM** du drone et hauteur maximale de vol **AGL**.

RISQUES AU SOL STS-02

- Importance des opérations VLOS pour la mitigation du risque au sol :
 - Décollage/atterrissage en **VLOS** essentiel en STS-02.
 - "**Voir et éviter**" facilite le contrôle, réduit les risques de collision.
 - Réponse rapide en cas de **perte de liaison C2**, assurant un atterrissage sûr.

ATTÉNUATIONS TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELLES

- Définition du terme "volume opérationnel" :
 - Espace **3D** autorisé pour le drone, déterminé par mission, restrictions, sécurité.
- Définition du terme "marge de risque au sol" (GRB) :
 - Zone **tampon** autour de l'opération, adaptée au niveau de mitigation des risques.
- Responsabilité générale du télépilote :
 - **Surveillance** constante, prévention des collisions.
- Distance minimale couverte par la marge de risque au sol (STS-01) :
 - Basée sur distance **post-activation** du système de terminaison de vol (FTS).
- Distance couverte par la marge de risque au sol (STS-02) :
 - Dépend de la hauteur **maximale** de vol, MTOM du drone.

FICHE DE RÉVISION

MODULE 5



CONNAISSANCES GÉNÉRALES DES UAS

AU PROGRAMME :

1. Connaissances techniques,
2. Connaissances générales avancées.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



CONNAISSANCES TECHNIQUES (C5, C6)

- **Exigences de géoconscience :**
 - **Conformité** aux exigences de la classe C3 pour la détection et le respect des limites géographiques.
 - Assure une **navigation** sûre et responsable.
- **Exigences de lien de communication C2 :**
 - Informations sur la **qualité** du lien C2 au pilote à distance.
 - **Alertes** si dégradation ou perte imminente du lien.
- **Connaissances techniques spécifiques (classe C5) :**
 - Configuration d'un UAS C5 :
 - Configuration **spécifique**, pas d'ancrage pour les UAS qui ne sont pas à voilure fixe.
 - Mode basse vitesse : **< 5 m/s**.
 - Informations sur l'altitude et FTS indépendant :

CONNAISSANCES TECHNIQUES

- Information sur **l'altitude**,
- FTS indépendant du contrôleur principal : assure la **fonctionnalité** en cas de défaillance.
- Réduction d'impact :
 - Dispositif (**parachute**) : réduit l'énergie d'impact lors de l'activation du FTS.
 - Minimise les dommages **potentiels**.
- Manuel d'utilisation détaillé :
 - Inclus dans la **documentation** (fonctionnement, utilisation et procédures d'urgence du FTS).
- **Connaissances techniques spécifiques (classe C6) :**
 - Limitation de la vitesse au sol :
 - **50 m/s** lors des vols en palier,
 - S'applique lors des vols à **proximité** d'aéronefs ou d'espaces aériens denses.

CONNAISSANCES TECHNIQUES

- Informations en temps réel et fonction de géo-enclos :
 - Informations en **temps réel** sur l'altitude, la vitesse et la position géographique.
 - **Empêche** le drone de sortir de sa zone opérationnelle **prédéfinie**.
- Distance parcourue en cas d'activation du FTS :
 - Information sur la distance probable parcourue en cas d'**activation** du FTS.
 - Cruciale pour la **planification** des mesures d'urgence et l'évaluation des risques.



CONNAISSANCES AVANCÉES GÉNÉRALES

- **Système de terminaison de vol (FTS) :**
 - Fonctionnement :
 - **Dernière barrière** de sécurité
 - Interruption **immédiate** du vol en cas d'urgence, descente contrôlée.
 - **Indépendant** des autres systèmes pour une activation fiable.
 - Objectif principal du FTS :
 - **Prévention** des dommages,
 - Obligatoire pour **C5** et **C6**, recommandé les autres classes,
 - **Crucial** pour la SORA et la catégorie spécifique SAIL II.
 - Conception et caractéristiques du FTS :
 - Isolation **totale**, activation manuelle ou automatique.
 - Utilisation de la batterie du drone sous **conditions**.
 - Mise en œuvre cruciale pour opérations **sécurisées**.

CONNAISSANCES AVANCÉES GÉNÉRALES

- **Connaissances avancées sur les batteries :**
 - Principaux **paramètres** :
 - Ampères-heure (**Ah**), tension (**V**), taux de charge et décharge.
 - Influence sur la capacité, la puissance et la durée de vol.
 - Configurations des batteries en parallèle et en série :
 - **Série** pour augmenter la **puissance**, **parallèle** pour prolonger la **durée** de vol.
- **Capteurs :**
 - **IMU** : Unité de Mesure Inertielle :
 - Mesure les forces et angles pour le **contrôle** de vol.
 - Différence entre vitesse **indiquée** et **réelle**.
 - Mesure d'altitude avec altimètre, GPS, ou capteurs ultrasoniques.
- **Hélices :**
 - Génèrent la force nécessaire pour le vol en créant de la **portance**.

CONNAISSANCES AVANCÉES GÉNÉRALES

- Diamètre, pas, angle de calage et corde sont des facteurs **clés**.
 - **Impactent** la traction, la stabilité et la consommation d'énergie.
- **Gyroscopes :**
 - Utilise la conservation du moment **angulaire**.
 - **Cruciaux** pour la stabilisation et la navigation des drones.
 - Types incluent électromécaniques et électroniques, chacun adapté à des applications **spécifiques**.

FICHE DE RÉVISION

MODULE 6



MÉTÉOROLOGIE

AU PROGRAMME :

1. Les effets de la météorologie sur les UAS,
2. L'obtention de prévisions météorologiques.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



EFFETS DE LA MÉTÉOROLOGIE

- **Vent :**
 - **Rose des vents** : Outil crucial pour l'orientation.
 - **Unités** de vitesse du vent et conversions : Nœuds, km/h, m/s, échelle de Beaufort.
 - La **friction** de surface : Modifie **direction** et **vitesse** du vent.
 - Change avec **l'altitude** : Friction diminue l'intensité et impact sur la direction.
 - Influence des **surfaces** : Affectent la direction et vitesse du vent.
 - Identification et détection des **turbulences** : crucial.
 - Dangers liés au vent : Turbulences, **rafales**.
- **Température :**
 - Distribution verticale dans la **troposphère** : Impact sur la planification des vols.

EFFETS DE LA MÉTÉOROLOGIE

- **Unités** : °C, °K, conversion entre unités essentielle.
- Atmosphère Standard Internationale (**ISA**) : Altitude, température standard. **15°C** et **1013,25 hPa**
- **Effets** sur les opérations : Densité de l'air, batterie, stabilité.
- Dangers liés aux basses températures : Risques de **givre**, impact sur le vol.
- **Pression atmosphérique :**
 - **Définition** : Poids de l'air sur une surface, impact de l'altitude.
 - Zones **haute** et **basse** pression : (anticyclones, dépressions);
 - **Unités** de mesure : hPa, inHg : essentielles pour la navigation.
 - Relation **pression** et **altitude** : Décroissance de **1 hPa/28ft** dans les basses couches.

EFFETS DE LA MÉTÉOROLOGIE

- **Visibilité :**
 - **Typologie** : Rayonnement, advection (formation et conditions).
 - Facteurs **influentes** : Brouillard, brume, fumée, lumière, pollution.
 - Évaluation sur le terrain : Utilisation d'objets de **référence** pour évaluer la visibilité.
- **Densité de l'air :**
 - Relation pression, température, densité : **Interdépendance** cruciale.
 - **Diminution** avec l'altitude
 - Impact sur la **portance**.
- **Effets météorologiques régionaux :**
 - Brises **marines** et **terrestres** : Comportement diurne et effets.
 - Dangers en **montagne** : Vents forts, faible densité d'air, turbulences.
 - Dangers dans les régions **désertiques** : Sable, variations diurnes, vent fort.



PRÉVISIONS MÉTÉOROLOGIQUES

- **Ressources et informations météorologiques :**
 - Crucial pour la **sécurité** des vols de drones.
 - Considérer vent, température, précipitations.
 - Utiliser **services météo nationaux**.
 - Comprendre le Temps Universel Coordonné (**UTC**).
 - Savoir **lire** bulletins météo et graphiques.
- **Bulletins météorologiques :**
 - **Différencier** rapports actuels et prévisions.
 - **METAR** : Infos actuelles, émission régulière par un aéroport.
 - **SPECI** : Changements météo significatifs.
 - **TAF** : Prévisions d'aéroport (24-30h).
- **Cartes météorologiques :**
 - **Radar** : Précipitations et mouvements.

PRÉVISIONS MÉTÉOROLOGIQUES

- **Satellite** : Vue d'ensemble météo à grande échelle.
- **Surface** : Conditions au niveau du sol.
- **Fronts** : Froid, chaud, occlus, stationnaire.
- **Évaluations météorologiques locales :**
 - Évaluer vent avec **anémomètre** ou observations.
 - Connaître signes de **changements** météo.
 - Reconnaître **différences** locales vs bulletins officiels.
- **Nuages :**
 - Étage **bas** :
 - Stratus, Stratocumulus, Nimbostratus.
 - Étage **moyen** :
 - Altostratus, Altopumulus.
 - Étage **élevé** :
 - Cirrus, Cirrostratus, Cirrocumulus.

PRÉVISIONS MÉTÉOROLOGIQUES

- **Focus sur cumulonimbus et nimbostratus :**
 - **Cumulonimbus** : Orages violents, éviter le vol.
 - **Nimbostratus** : Précipitations continues, visibilité réduite.

FICHE DE RÉVISION

MODULE 7



PERFORMANCES DE VOL DE L'UAS

AU PROGRAMME :

1. Plan opérationnel,
2. Gestion du centre de gravité et des masses en vol,
3. Optimisation des batteries et sécurisation des charges utiles.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



PLAN OPÉRATIONNEL

- **Signification de l'enveloppe opérationnelle :**
 - Définit les conditions de vol **sécurisées** pour un UAS, couvrant :
 - La vitesse,
 - L'altitude,
 - La charge utile,
 - Les limites de vent.
- **Respect des limitations opérationnelles :**
 - Définies par le **fabricant**,
 - Crucial pour éviter des pannes, accidents, et des implications **légales**.
- **Adaptation aux différents types d'UAS :**
 - Chaque type de UAS (multirotors, ailes fixes, hybrides) a des **limitations** spécifiques, nécessitant une compréhension approfondie et une adaptation de l'opérateur.

PLAN OPÉRATIONNEL

- **Impact des conditions environnementales :**
 - Les conditions météorologiques, la topographie locale, et les **obstacles** physiques peuvent influencer l'enveloppe opérationnelle, exigeant une évaluation et des **ajustements** appropriés.

GESTION DU CG ET DES MASSES EN VOL

- **Centre de gravité (CG) et équilibre des masses :**
 - Limitation structurelle du "**MTOM**" :
 - Le MTOM (Masse Maximale au Décollage) représente la masse **maximale** sécurisée à laquelle un UAS peut décoller,
 - Défini par le fabricant pour garantir la sécurité **structurale**.
 - Définition et importance du "CG" :
 - Le Centre de Gravité (CG) est le point d'**équilibre massique** d'un UAS,
 - **Crucial** pour la stabilité et le contrôle du vol.
 - L'effet du CG sur la consommation de carburant ou de batterie :
 - Le positionnement du CG impacte la **consommation** d'énergie, une mauvaise répartition pouvant entraîner une utilisation inefficace de la batterie.



GESTION DU CG ET DES MASSES EN VOL

- **Influence** la réponse aux commandes et le comportement en vol.
- Relation entre la position du CG et la stabilité/contrôlabilité :
 - Un CG bien équilibré assure la **stabilité** en vol,
 - Une mauvaise position peut entraîner une instabilité, une consommation **accrue** d'énergie, et des commandes sensibles.
- Conséquences d'un CG avancé :
 - Peut causer une stabilité **excessive**, un effort accru sur le nez, et une consommation d'énergie élevée.
- Conséquences d'un CG arrière :
 - Peut entraîner une stabilité **réduite**, un risque de décrochage, et des commandes de pilotage sensibles.

GESTION DU CG ET DES MASSES EN VOL

- Importance d'un ancrage adéquat :
 - **Ancrage** correct essentiel pour éviter le déplacement en vol, maintenant la stabilité et la sécurité de l'aéronef.
- Impact des caractéristiques des composants de la **charge utile** sur la stabilité du vol :
 - Influent sur la stabilité, avec une répartition **inadéquate** pouvant rendre l'aéronef difficile à manœuvrer.
- La masse au décollage avec performance limitée :
 - Détermine la masse **maximale** pour maintenir des performances spécifiques,
 - **Essentielle** pour des manœuvres critiques et des conditions météorologiques difficiles.
- Position du CG et différences entre UAS :
 - Chaque type d'UAS a une position de CG **spécifique**,

CHARGES UTILES ET BATTERIES

- **Terminologie des batteries :**
 - **Tension (Volt)** : Indique le potentiel électrique.
 - **Capacité (mAh)** : Quantité d'énergie stockée.
 - **Charge/décharge** : Processus influençant le cycle de vie.
 - **Taux de C** : Indique la vitesse de décharge.
- **Fonctionnement des batteries :**
 - **Charge et décharge** : À faire avec des chargeurs **compatibles**.
 - **Installation et utilisation** : Connexions sécurisées et **surveillance** pendant le vol.
 - **Stockage** : Conditions appropriées pour maintenir la **santé** des batteries.
 - **Dangers** : Risque d'incendie, nécessité de **précautions** comme l'utilisation de sacs de sécurité.



CHARGES UTILES ET BATTERIES

- **Sécurisation de la charge utile :**
 - **Importance de la sécurisation :**
 - Cruciale pour garantir la **sécurité** du vol des UAS.
 - **Sécurisation efficace**
 - **Stabilité du vol :** Peut déplacer le CG, rendant le drone difficile à **contrôler**.
 - **Intégrité de l'aéronef :** Peuvent endommager l'UAS et poser un danger.
 - **Qualité des données :** Garantit la qualité des **données** dans les missions de collecte.
 - **Procédures de sécurisation :**
 - **Vérification** minutieuse des points de fixation.
 - Suivre les **instructions** du fabricant.
 - Effectuer des **tests pré-vol** pour identifier les problèmes potentiels.

CHARGES UTILES ET BATTERIES

- **Essentiel** pour la sécurité et l'efficacité des drones.
- **Importance de la gestion des batteries :**
 - **Surveillance de la charge :** Éviter la **décharge** complète pour prévenir les accidents.
 - **Température :** Utiliser et stocker les **batteries** à des températures appropriées.
 - **Protection contre les surcharges :** Utiliser des chargeurs **appropriés** pour éviter les accidents.
- **Types de Batteries pour Drones**
 - **Li-Po :** Légères, nécessitent une gestion minutieuse.
 - **Li-ion :** Haute densité d'énergie, durée de vie prolongée.
 - **NiMH :** Robustes, moins sensibles aux températures.
 - **Pb :** Lourdes, moins courantes, moins chères.

FICHE DE RÉVISION

MODULE 8



ATTÉNUATION DES RISQUES EN VOL

AU PROGRAMME :

1. Les risques en général, une familiarisation essentielle,
2. Les risques aériens dans les scénarios STS-01,
3. Les risques aériens dans les scénarios STS-02.



WWW.PREPA-DRONE.FR

PLATEFORME DE RÉVISION A L'EXAMEN THÉORIQUE DE TÉLÉPILOTE

- Cours synthétiques et structurés
- Disponible sur tablette et mobile
- + de 1700 questions & examens blancs illimités
- Version audio & nombreuses illustrations



GÉNÉRALITÉS

- "Risque" et "risque aérien" :
 - **Risque** : Probabilité et impact d'événements **indésirables**.
 - **Risque aérien** : Dangers **spécifiques** aux aéronefs, incluant collisions, obstacles, conditions météorologiques.
- Définitions :
 - Atténuations **techniques** : **Méthodologie** avancées pour réduire les risques (détection, fiabilité matérielle).
 - Atténuations **opérationnelles** : **Procédures** pour minimiser les risques (formation, planification de vol, procédures d'urgence).
 - Atténuations **stratégiques** : **Planification** à long terme (politiques de sécurité, gestion des ressources).

RISQUES DANS LE STS-01

- Atténuation opérationnelle VLOS :
 - STS-01 : Scénario **standard** pour les opérations de drones.
 - Atténuation **opérationnelle** : Opérer en vol VLOS (Visual Line Of Sight).
 - Principe "**voir et éviter**" : Pilote maintient une vue **directe** pour prévenir les collisions.
- Assistance d'un observateur :
 - **Collaboration** avec observateur : Renforce la capacité "Voir et éviter".
 - Rôle de l'observateur : **Surveiller** l'espace aérien, **alerter** le pilote.
 - Communication clé : Coordination **continue** pour une surveillance efficace.
- Atténuation technique : **Système de terminaison de vol (FTS)** :
 - Mesure d'atténuation technique : Équipement de l'UAS avec un **FTS**.

RISQUES DANS LE STS-02

- Atténuation opérationnelle STS-02 :
 - Observateurs de l'espace aérien : **Essentiels** pour la surveillance hors de la ligne de vue.
 - Trajectoire **pré-programmée** : Minimise les risques en évitant les zones à trafic dense.
- Visibilité horizontale de 5km ou plus :
 - Exigence opérationnelle : Garantit des conditions **claires** même en BVLOS.
 - **Détection et évitement** : Permet une détection et un évitement efficaces.
- Atténuations Techniques STS-02 :
 - Fonction de **géo-enclos** : Redirige ou fait atterrir le drone dans la zone **pré-définie**.
 - Informations position **géographique** : Cruciales pour le pilotage BVLOS, facilitent des décisions éclairées.



GÉNÉRALITÉS

- Atténuations **tactiques** : Actions **immédiates** pour éviter les dangers (ajustements du plan de vol, surveillance active).
- “Voir et éviter” – “Détecter et éviter” :
 - **Voir et éviter** : Capacité **visuelle** du pilote à éviter les obstacles, limitée en BVLOS.
 - **Détecter et éviter** : Utilisation de **technologies** avancées (radars, capteurs) pour détecter et éviter automatiquement les obstacles, crucial en BVLOS.

RISQUES DANS LE STS-01

- **Fonction** du FTS : Met **fin au vol** en cas d'urgence ou menace.
- Minimisation des risques : Solution **rapide** en cas de perte de contrôle ou d'urgence.