

Commission de la formation et de la vie universitaire | CFVU Séance plénière du 26 septembre 2022

Délibération n°2022-031

Objet : Propositions de modifications mineures de maquettes pédagogiques et des modalités de contrôle des connaissances et des compétences (M3C) relatives au Diplôme Universitaire (DU) DRONE pour l'année universitaire 2022-2023.

Pièce(s)-jointe(s) : Annexe_ Maquette pédagogique et M3C.

VU le code de l'Education ;

VU les statuts de l'université d'Orléans.

Considérant ce qui suit : Il revient à la Commission de la formation et de la vie universitaire d'adopter la répartition de l'enveloppe des moyens destinée à la formation telle qu'allouée par le conseil d'administration et les règles relatives aux examens.

Après en avoir délibéré,

Article 1 : La CFVU approuve à l'unanimité les propositions de modifications mineures de maquettes pédagogiques et M3C relatives au DU DRONE pour l'année universitaire 2022-2023 et présentées en annexe de la délibération.

Article 2 : la présente délibération sera publiée sur son site internet et transmise sans délai au recteur de la région académique, chancelier des universités.

| | | | |
|-----------------------|----|-----------------------|----|
| Effectif Statutaire : | 40 | Quorum : | 17 |
| Membres en exercice : | 34 | Membres présents : | 16 |
| | | Membres représentés : | 6 |
| | | Total : | 22 |

Décompte des votes :

| | | | |
|-------------------------------|----|--------------|----|
| Votants : | 22 | Pour : | 22 |
| Refus de participer au vote : | – | Contre : | – |
| Suffrages exprimé : | – | Abstention : | – |

La délibération est adoptée à l'unanimité.

Fait à Orléans, le 17/10/2022

La Présidente du Conseil Académique



Caroline Andrezza

Destinataires de la délibération :

Monsieur le Recteur de l'académie, chancelier des Universités,
Vice-Président formation et vie universitaire,
La direction des services généraux,
Service juridique de l'université d'Orléans.

Modalité de recours contre la présente délibération :

En application des articles R.421-1 et suivants du code de justice administrative, la présente délibération pourra faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de sa notification et/ou de sa publication, d'un recours gracieux auprès du Président de l'université d'Orléans, et/ou d'un recours pour excès de pouvoir devant le tribunal administratif d'Orléans. Siège : Université d'Orléans – Château de la Source – 45000 Orléans.



Diplôme d'Université (DU)

DU DRONE : Droit Technologies Pilotage

Composantes : [IUT Orléans – Polytech Orléans](#)

Lieu de formation : [Université d'Orléans](#)

Année universitaire d'ouverture : [2021/2022 \(Mars 2022 – Juin 2022\)](#)

Responsable de la formation :

[Patrick DREANO, MCF, section 61, Université d'Orléans](#)

Formation initiale Formation continue Formation à distance

Nombre d'heures étudiant : [152 h](#)

Niveau de sortie du D.U. : [Bac + 3](#)

1. Présentation générale du projet

Les drones, engins volants autonomes ou commandés à distance (Unmanned Aerial Vehicle, UAV en anglais), associés aux objets connectés font partie des piliers de l'Industrie du Futur. L'offre technologique autour de ce système se développe rapidement. Les nouveaux usages et les applications de valeur associées sont encore en grande partie méconnus. Les politiques s'intéressent de plus en plus à cette technologie. Suite aux décrets pris à l'AESA (Agence Européenne de la Sécurité Aérienne), les années futures vont voir se développer des applications pour la sécurité civile et militaire et les livraisons

pour ne citer que ceux-ci. Le législateur tente donc de poser le cadre qui régira le monde professionnel autour de ces objets technologiques mais seule une formation des utilisateurs pourra assurer la pérennisation de leur usage et le développement des applications à long terme.

Le secteur d'activité du Drone est sans doute aujourd'hui le secteur en plus grande croissance qui n'est pas couvert par des formations universitaires. Le contexte local est extrêmement favorable pour l'Université d'Orléans. En effet les secteurs d'activités, tous en pleine croissance pour les drones sont :

- l'agriculture,
- l'étude des sols et des cours d'eau,
- les études thermiques (bâtiments, lignes à hautes tensions, etc.), le militaire tant actif que sécuritaire, l'audiovisuel.

Avec toute la Beauce, il est évident que la situation d'Orléans est extrêmement favorable du point de vue de l'agriculture. De même, le bassin ligérien avec la présence du BRGM et de l'OSUC, est extrêmement favorable du point de vue des sols et des cours d'eau. Toute métropole est bien entendu concernée par la rationalisation des déperditions énergétiques, de ce point de vue la ville d'Orléans est concernée comme toute autre métropole. Avec la proximité de la base aérienne BA123 de Bricy qui héberge le CPA10 (forces spéciales investies du sujet des drones pour l'armée française) et de la base aérienne de Châteaudun (où l'on pourrait trouver avec le drone un fabuleux terrain d'exercice et de développement d'activités), le secteur d'activité militaire trouve aussi des déclinaisons locales.

De nombreux rapports et études font état de perspectives de développement du marché des drones tant civils que militaires assez impressionnantes. Mais tous rappellent également la nécessité de formations professionnelles appropriées débouchant sur la délivrance d'agrément, de certifications ou de brevets assurant la sécurité dans le cadre de l'usage professionnel des drones.

Hors à ce jour, si des formations « courtes » plus ou moins sérieuses (en tous cas pas diplômantes) « fleurissent » un peu partout, seule l'Université d'Aix Marseille par son IUT propose un DU en la matière (<https://iut.univ-amu.fr/diplomes/diplome-duniversite-principesimulation-vol-drone>).

L'établissement bénéficie, sur ce sujet, d'un contexte extrêmement favorable avec toutes les compétences en interne réunies tant du point de vue recherche qu'enseignement. C'est une opportunité qu'il ne faut en aucune façon « laisser passer ».

Dans ce contexte, le Diplôme Universitaire proposé intitulé DRONE : Droit, Technologies, Pilotage offre une formation autour des drones à destination des particuliers et professionnels souhaitant investir et/ou s'engager dans l'usage des drones pour leurs applications professionnelles et leur permettant de présenter les épreuves de télépilote professionnel.

- Niveau du Diplôme : BAC+3
- Régime de formation : formation initiale et formation continue
- Volume horaire d'enseignement global : 152h (92h d'enseignement et 60h de projets)

A l'issue de ce Diplôme Universitaire, le stagiaire sera à même de :

- connaître et appliquer le droit appliqué aux drones,
- préparer une mission de capture numérique par drone,
- choisir le bon matériel en fonction de la mission envisagée,
- piloter un drone en voilure fixe ou multi-rotors dans le cadre établi d'une mission,
- concevoir, réaliser et modifier des structures d'aéronefs,
- fabriquer un système embarqué en fonction des applications désirées,

- rechercher et détecter des pannes, chercher les causes, proposer et tester des solutions,
- mettre en service et configurer des bancs d'essais,
- réaliser des systèmes d'acquisition,
- maintenir en état une flotte de drones dans le cadre des certifications requises, passer les épreuves théoriques de télépilote professionnel.

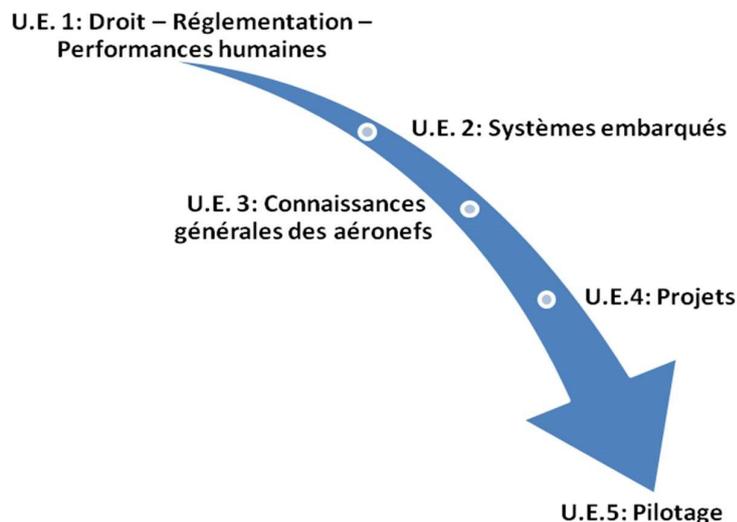
II. Objectifs de la formation – compétences développées

L'ambition du diplôme est de former des spécialistes du drone et de sa législation en ayant de fortes compétences en droit de vol, électronique embarquée, conception, fabrication, mécanique du vol et possédant en fin de formation l'ensemble des compétences leur permettant d'obtenir le diplôme obligatoire reconnu par la DGAC pour l'usage des drones en milieu professionnel et de faire leur Déclaration de Niveau de Compétences (DNC). Les modules de formation de ce diplôme permettent donc de former des collaborateurs capables d'utiliser et de créer des solutions globales (drones multi-rotor et voilure fixe) répondant à des usages innovants en définissant la technologie, la chaîne de valeur et l'offre associée aux marchés demandeurs. Les domaines d'application identifiés en voie de développement sont :

- l'agriculture,
- la topographie,
- la photogrammétrie,
- le diagnostic d'installations,
- la sécurité civile et militaire,
- la livraison,
- le transport pour le médical, le cinéma et l'audiovisuel.

La formation est intense et suffisamment courte pour être rapidement valorisable dans le milieu socio-économique. Cette formation s'articule autour des trois grands thèmes que sont :

- le Droit : la législation, les autorisations nécessaires, la conception de plan de vol,
- la Technologie : la modification des drones du commerce, la conception et la fabrication d'un drone,
- le Pilotage : la sécurité de la mission, le pilotage des drones du commerce, l'utilisation et le pilotage des drones de grande envergure.



Le Diplôme Universitaire DRONE : Droit, Technologies, Pilotage se différencie de l'offre de formation nationale publique et privée par le contenu et les applications à voilures fixes. Aucune autre formation de ce type n'existe au sein d'un établissement universitaire régional. Les seuls concurrents sont des centres de formations privés (deux sur Orléans), mais ils se limitent au pilotage et aux systèmes multi-rotors. Sur le territoire national, seuls quatre autres formations du supérieur se rapprochent de la maquette de ce DU, mais encore une fois en privilégiant l'approche unique par multi-rotors.

Les spécificités de ce DU au niveau national sont :

- une polyvalence technique et pratique,
- une formation incluant les voilures fixes et les multi-rotors,
- une approche globale incluant le droit appliqué à cette activité,
- la préparation au passage des épreuves théoriques de télépilote professionnel,
- la délivrance de l'attestation pratique nécessaire pour déclarer une activité de télépilote professionnel.

III. Débouchés professionnels

Tous les secteurs industriels sont concernés par ces compétences. Des partenaires industriels dont la liste n'est pas exhaustive se sont déjà positionnés comme :

- Aéro Centre (<https://aero-centre.fr/>),
- AICVF (<http://aicvf.org/>),
- BA123,
- BRGM (<https://www.brgm.fr/>),
- CHRO,
- LORIAS (<https://www.le-lab-o.fr/entreprise/lorias/>),
- THALES.

Par ailleurs, la formation dispose d'un réseau d'entreprises partenaires via l'IUT d'Orléans et Polytech Orléans permettant de renforcer le tissu industriel autour de ce DU.

Les métiers visés par la formation proposée concernent toute la chaîne technologique de la conception à l'exploitation des drones en passant par la modification de leurs caractéristiques en cas d'achat. Le but de cette formation est de permettre le développement d'applications utilisant les drones dont nous citons quelques exemples :

Travaux publics :

- contrôle et inspection d'ouvrages d'art, de sites industriels, de bâtiments, de ponts et de barrages,
- infrastructures et réseaux : contrôle et inspection de réseaux de transport et d'énergie (voies ferrées, réseaux électriques, pipelines, oléoducs, gazoducs),
- gestion industrielle des sites d'exploitation de l'industrie minière et pétrolière (hors réseaux d'acheminement);
- Sécurité civile :
 - sécurité des milieux naturels : incendies de forêts, recherche et sauvetage (avalanche, catastrophe naturelle), évaluation des dégâts,
 - sécurité intérieure et des frontières : contrôle aux frontières, surveillance maritime, surveillance du trafic routier et des transports,
 - sécurité urbaine : maintien de l'ordre et sécurité publique; Agriculture :

- agriculture de précision,
 - surveillance des cultures (croissance, dégâts),
 - études scientifiques et environnementales,
 - contrôle des ressources naturelles, étude de l'atmosphère, étude des sols et des océans, prévisions météorologiques,
 - cartographie des pollutions environnementales;
- Information et médias :
- prises de vues : cinéma, photographie, publicité, loisirs, communications.

IV. Public et recrutement

La formation s'adresse aux candidat(e)s suivant(e)s :

1. étudiant(e)s ayant validé un diplôme de niveau Bac+2 minimum de formation génie électrique, mécanique, informatique, mathématique, droit avec un bon niveau en mathématique,
2. actifs avec un profil assistant ingénieur (Bac+2) qui souhaitent, dans le cadre des dispositifs de formation tout au long de la vie, acquérir des compétences dans le domaine des drones,
3. personnes en reprise d'activité avec un profil identique qui souhaitent, dans le cadre des dispositifs de formation tout au long de la vie, obtenir un diplôme valorisable dans le milieu professionnel,
4. étudiant(e)s inscrit(e)s en Master 2 et qui souhaitent acquérir une formation complémentaire spécialisée dans le domaine des drones, en parallèle de leur formation de Master 2.

Les candidats sont sélectionnés en fonction de leur formation et de leurs compétences. Le mode de sélection est adapté à la cible. Pour les étudiants, la sélection est basée sur leur formation et leur motivation. Pour les actifs, elle se fait sur la base de leur parcours professionnel et de leur motivation.

Les candidats sont sélectionnés après étude de leur dossier et le passage d'un entretien individuel. Les dossiers de candidature sont examinés par le corps enseignant. Un jury fixe la barre d'admission et prononce l'admission définitive des candidats dans la formation.

Les candidats admis sont classés par ordre d'appel. Le nombre de candidats définitivement admis est fixé par le nombre de places disponibles dans la formation.

- Niveau d'études ou diplôme requis à l'entrée : BAC+2
- Prérequis : connaissance en mathématique et mécanique (niveau bac)

Modalités de recrutement : dossier et entretien Effectifs attendus pour la formation complète :

| Effectifs attendus | 2022-2023 | 2023-2024 | 2024-2025 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| 15 | 12 | 15 | 15 |

V. Programme de formation

Volume global en heures étudiant : 152 heures

- 142 heures de formation en présentiel
- 10 heures de formation à distance

Maquette pédagogique :

| Module | Intitulé | Coef. | Durée en heures | | | Intervenants | E.C.T.S. |
|-----------------|---|-------|-----------------|----|----|---|----------|
| | | | CM | TD | TP | | |
| U.E.1 | Droit Réglementation Navigation | 4 | 9 | 9 | 0 | MANTIN Roger PIERRE Claude | 4 |
| U.E.2 | Systèmes embarqués | 4 | 7 | 7 | 0 | BODELE Emmanuel DREANO Patrick | 4 |
| U.E.3 | Connaissance générale des aéronefs | 4 | 8 | 8 | 0 | BODELE Emmanuel DREANO Patrick FEDIOUN Ivan | 4 |
| U.E.4 | Spécifications Projets technologiques | 9 | 0 | 60 | 0 | BODELE Emmanuel DION Nathalie LEGER Luc VANDEMEULEBROUCK P. | 9 |
| U.E.5 | Pilotage | 9 | 0 | 0 | 44 | BEAUBRAS Christophe LLAVE François-Xavier MANTIN Roger PIERRE Claude ROCHER Jean-Christophe | 9 |
| Total | | | 24 | 84 | 44 | | |
| Total global | | | 152 | | | | 30 |

La déclaration d'une activité de télépilote professionnel nécessite la réussite aux épreuves théoriques (inscription sur le portail OCEANE de la DGAC, coût 30 euros en 2022 à la charge de l'étudiant) et aux épreuves pratiques (délivrance d'une attestation de suivi de formation inclut dans le DU si le candidat valide le module de l'UE5).

| | | |
|--|---------------|---------------|
| Unité d'Enseignement UE1 : Droit – Réglementation – Navigation | | |
| Responsable de l'UE : PIERRE Claude | | |
| CM : 9 heures à distance | TD : 9 heures | TP : 0 heures |

| | |
|---|--|
| ECTS : 4 | |
| Prérequis (UEs et compétences indispensables) : Aucun prérequis | |
| Objectifs (savoirs, aptitudes et compétences) : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le cadre juridique de l'utilisation et de la conception des drones • Savoir identifier les responsabilités en cas de contentieux (exploitants, télépilotes) • Savoir lire une carte aéronautique et mesurer des distances • Savoir définir les termes utilisés en navigation • Savoir évaluer les erreurs et la précision pendant la navigation • Comprendre l'influence des facteurs météorologiques sur la navigation (vent, altitude, pression) • Prendre conscience des facteurs humains pouvant impacter le pilotage (vision, danger, attitudes) | |
| Eléments de contenu | |
| <p>EC1 : Droit et réglementation nationale (10h) o</p> <p style="padding-left: 20px;">EC1.1 : Réglementation générale aéronautique</p> <p style="padding-left: 20px;">o EC1.2 : Réglementation spécifique aux aéronefs circulant sans personne à bord o EC1.3 : Connaissance de l'activité propre à l'exploitant et au télépilote o EC1.4 : Les enjeux de sécurité</p> <p>EC2 : Navigation – Performances humaines (8h) o</p> <p style="padding-left: 20px;">EC2.1 : Règles de l'air, préparation avant le vol</p> <p style="padding-left: 20px;">o EC2.2 : Météorologie o EC2.3 : Navigation</p> <p style="padding-left: 20px;">o EC2.4 : Performances : facteurs humains, physiologie, psychologie</p> | |
| Recommandations pédagogiques (enchaînement des UEs, place de l'UE dans l'ensemble de la formation) : Pas de préconisation particulière | Séquençage de l'UE : EC1 suivi de EC2 Modalités d'évaluation : |
| Besoins (salles, logiciels) : Postes informatiques avec accès internet | EC1 : QCM1 EC2 : QCM2 Moyenne UE1 : (QCM1+QCM2)/2 |

| | | |
|--|---|----------------------|
| Unité d'Enseignement UE2 : Systèmes embarqués | | |
| Responsable de l'UE : DREANO Patrick | | |
| CM : 7 heures | TD : 7 heures | TP : 0 heures |
| ECTS : 4 | | |
| Prérequis (UEs et compétences indispensables) : Connaissance de bases en mathématiques et mécanique | | |
| Objectifs (savoirs, aptitudes et compétences) : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le fonctionnement des capteurs liés à la navigation • Savoir choisir les capteurs permettant de récupérer les informations liées à la mission <input type="checkbox"/> Savoir identifier un système dynamique dans le cadre d'applications réelles et analyser son comportement sur logiciel • Etre capable de concevoir et réaliser un système automatisé • Connaître les différents constituants d'un système embarqué (caractéristiques, performances) • Savoir programmer une carte électronique pour répondre à une problématique | | |
| Eléments de contenu | | |
| <p>EC1 : Capteurs (4h) o EC1.1 : Critères de choix des capteurs (étendue de mesure, résolution, temps de réponse) o EC1.2 : Capteurs spécifiques à la navigation (accéléromètre, télémètre, etc.)</p> <p>o EC1.3 : Capteurs spécifiques à la mission (température, pression, humidité, caméras, etc.)</p> <p>EC2 : Conception d'un système asservi (10h) o EC2.1 :</p> <p style="padding-left: 20px;">MODELISATION ET ANALYSE DES SYSTEMES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> EC2.11 : Modélisation des systèmes dans le domaine continu <input type="checkbox"/> EC2.12 : Analyse des systèmes et linéarisation <input type="checkbox"/> EC2.13 : Analogie avec la modélisation et l'analyse dans le domaine échantillonné <p>o EC2.2 : COMMANDE DES SYSTEMES</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> EC2.21 : Critères de performances d'un système asservi (stabilité, précision, rapidité) <input type="checkbox"/> EC2.22 : Méthodes de réglage des régulateurs <input type="checkbox"/> EC2.23 : Introduction à la commande multi-variables o EC2.3 : APPLICATION AUX DRONES <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> EC2.31 : Mise en œuvre d'un système de régulation sur simulateur <input type="checkbox"/> EC2.32 : Mise en évidence de la problématique temps-réel dans la commande des systèmes <p>EC3 : Programmation d'un système embarqué o Elaboration d'un algorithme de commande et mise en œuvre sur un système réel</p> | | |
| Recommandations pédagogiques (enchaînement des UEs, place de l'UE dans l'ensemble de la formation) : Pas de préconisation particulière Besoins (salles, logiciels) : salle avec vidéoprojecteur | Séquençage de l'UE : EC1 suivi de EC2 Modalités d'évaluation : EC1 : QCM1 EC2 : QCM2 Moyenne UE2 : (QCM1+3QCM2)/4 | |

| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| Unité d'Enseignement UE3 : Connaissance générale des aéronefs | | |
| Responsable de l'UE : BODELE Emmanuel | | |
| CM : 8 heures | TD : 8 heures | TP : 0 heures |
| ECTS : 4 | | |
| Pré-requis (UEs et compétences indispensables) : | | |
| Connaissance de bases en mathématiques, physique, électricité et mécanique | | |
| Objectifs (savoirs, aptitudes et compétences) : | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre comment vole et se propulse un aéronef télépiloté (aérodynamique, équilibre, etc.) • Connaître et comprendre les principales caractéristiques, limitations et précautions d'emploi des moteurs, des batteries, des dispositifs de charge et des contrôleurs • Comprendre l'interaction entre les différents éléments de puissance • Appréhender le choix de ces éléments et la répercussion sur les performances du drone | | |
| Éléments de contenu | | |
| <p>EC1 : Mécanique du vol – Stabilité (12h) o</p> <p style="padding-left: 20px;">EC1.1 : PRINCIPE DU VOL</p> <ul style="list-style-type: none"> □ EC1.11 : Aérodynamique : concepts de base, forces aérodynamiques □ EC1.12 : Hélices-Rotors : conversion du couple moteur en traction (ou poussée), pas, rendement, moments et couples dus au fonctionnement de l'hélice / rotor, effet du souffle hélicoïdal / souffle rotor □ EC1.13 : Analyse élémentaire des vols rectilignes stabilisés, horizontal, en montée et en descente, et du vol stationnaire pour les voilures tournantes et les voilures fixes <p style="padding-left: 20px;">o EC1.2 : INTRODUCTION AUX NOTIONS DE MASSE ET CENTRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> □ EC1.21 : Limites de masse et de centrage : facteurs déterminant les limitations structurales et les performances opérationnelles □ EC1.22 : Limites du centre de gravité : facteurs déterminant la stabilité et le contrôle de l'aéronef télépiloté <p style="padding-left: 20px;">o EC1.3 : CHARGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Terminologie : termes en rapport avec la masse (masse à vide, etc.) et le chargement o <p style="padding-left: 40px;">EC1.4 : CENTRAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Définition du centre de gravité, conditions d'équilibre, calculs de base du centrage <p>EC2 : Transfert Puissance (4h)</p> <p style="padding-left: 20px;">o EC2.1 : DESCRIPTION DE LA CHAÎNE DE MOTORISATION</p> <ul style="list-style-type: none"> □ EC2.11 : Moteurs : caractérisations, précautions □ EC2.12 : Batteries : caractérisations, précautions □ EC2.13 : Charges : adaptations, précautions □ EC2.14 : Contrôleurs : caractéristiques, description o <p style="padding-left: 20px;">EC2.2 : INTRODUCTION AUX CHOIX DES ÉLÉMENTS DE LA CHAÎNE DE PROPULSION</p> <ul style="list-style-type: none"> □ EC2.21 : Choix des caractéristiques de la chaîne de propulsion (vitesse de rotation des hélices, couple, etc.) à partir de la mécanique de vol □ EC2.22 : Lien entre temps de vol, charges utiles et motorisation | | |

| | | |
|---|--|---------------|
| Recommandations pédagogiques (enchaînement des UEs, place de l'UE dans l'ensemble de la formation) : | Séquençage de l'UE : | |
| Pas de préconisation particulière | EC1 et EC2 indépendantes | |
| Besoins (salles, logiciels) : | Modalités d'évaluation : | |
| salle avec vidéoprojecteur | EC1 : QCM1 EC2 : QCM2 Moyenne UE3 : (3QCM1+QCM2)/4 | |
| Unité d'Enseignement UE4 : Spécifications - Projets technologiques | | |
| Responsable de l'UE : LEGER Luc | | |
| CM : 0 heures | TD : 60 heures | TP : 0 heures |
| ECTS : 9 | | |
| Pré-requis (UEs et compétences indispensables) : | | |
| UE2 et UE3 avant EC2 de l'UE4 | | |
| Objectifs (savoirs, aptitudes et compétences) : | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les enjeux de la création d'entreprise et les démarches à accomplir • Savoir appliquer le cadre juridique et législatif de la conception et de l'utilisation des drones <input type="checkbox"/> • Savoir réaliser un projet avec élaboration d'un cahier des charges législatif et technologique • Etre capable de choisir et mettre en œuvre des solutions techniques (système embarqué, CAO, FAO) • Savoir acquérir et traiter les données issues d'un vol de drone | | |
| Eléments de contenu | | |
| <p>Cette UE de mise en œuvre des compétences acquises consistera à finaliser l'apprentissage théorique reçu dans les UEs 1, 2 et 3 par des mises en situation comportant l'acquisition et l'exploitation des données, l'insertion professionnelle dans une activité lié aux drones et des projets technologiques. Les projets seront réalisés en petits groupes avec des périodes en autonomie.</p> | | |
| EC1 : Mise en situation (20h) o EC1.1 : DROIT (au choix) <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> EC1.11 : Droit aérien, droit des assurances <input type="checkbox"/> EC1.12 : Economie, droit du commerce <input type="checkbox"/> EC1.13 : Droit propriété intellectuelle <input type="checkbox"/> EC1.14 : Droit entrepreneuriat o EC1.2 : ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES (au choix) <input type="checkbox"/> EC1.21 : Imageries (thermique, multi-spectrale, hyper-spectrale) <input type="checkbox"/> EC1.22 : Photogrammétrie, orthophotographie <input type="checkbox"/> EC1.23 : Traitement des données et images <input type="checkbox"/> EC1.24 : Problématique des applications spécifiques (agricole, médical, etc.) | | |
| EC2 : Conception et Fabrication (40h) o EC2.1 : Architecture, dimensionnement, conception et fabrication mécanique o EC2.2 : Conception d'un système embarqué | | |

| | |
|---|--|
| Recommandations pédagogiques (enchaînement des UEs, place de l'UE dans l'ensemble de la formation) : UE2 et UE3 avant EC2 de l'UE4 | Séquençage de l'UE : EC1.1, EC1.2, EC2.1 et EC2.2 indépendantes |
| Besoins (salles, logiciels) : | Modalités d'évaluation : |
| EC1.1 : salle avec vidéoprojecteur | EC1.1 : DS |
| EC1.2 : salle informatique | EC1.2 : DM1 |
| EC2.1 : salle informatique équipée d'un logiciel de CAO | EC2.1 : DM2 |
| EC2.2 : salle de travaux pratiques équipée des logiciels Arduino et Matlab | EC2.2 : CR |
| | Moyenne UE4 : (DS+2DM1+3DM2+3CR)/9 |

| | | |
|---|---------------|----------------|
| Unité d'Enseignement UE5 : Pilotage | | |
| Responsable de l'UE : LLAVE François-Xavier | | |
| CM : 0 heures | TD : 0 heures | TP : 44 heures |
| ECTS : 9 | | |
| Pré-requis (UEs et compétences indispensables) : Aucun | | |
| Objectifs (savoirs, aptitudes et compétences) : <ul style="list-style-type: none"> • Savoir choisir la bonne fenêtre de vol • Savoir préparer le terrain d'évolution et le plan de vol • Savoir garder un cap et une altitude constante • Savoir réaliser différents types de virage • Savoir gérer un changement d'altitude <input type="checkbox"/> Suivi d'un carnet de progression en pilotage évalué par compétences | | |
| Eléments de contenu | | |
| <p>Cette UE de pratique du pilotage permettra aux candidats d'acquérir les compétences nécessaires validées par une attestation de formation autorisant le pilotage de façon professionnelle dans plusieurs secteurs d'activités. Les différents types de drones voilure fixe et multi-rotors seront abordés.</p> <p>EC1 : Préparation de la mission (4h) o EC1.1 : Contraintes météorologiques o EC1.2 : Information aéronautique o EC1.3 : Préparation d'un vol drone</p> <p>EC2 : Pilotage (40h soit 10h voilure fixe et 30h voilure tournante) o EC2.1 : Décollage et atterrissage de précision o EC2.2 : Manœuvres en vol (cap, altitude, translation, virages, etc.) o EC2.3 : Sécurité et incidents en vol</p> | | |

| | |
|--|--|
| Recommandations pédagogiques (enchaînement des UEs, place de l'UE dans l'ensemble de la formation) : UE1 en parallèle de l'UE5 Besoins (salles, logiciels) : Salle informatique équipée d'un logiciel de simulation de pilotage Terrain couvert Terrain extérieur Convention avec Drone Expertise Centre | Séquençage de l'UE : Simulation sur postes informatiques, suivi d'une pratique réelle en intérieur, suivi d'une pratique réelle en extérieur sur terrain certifié Modalités d'évaluation : Validation d'un carnet de progression évaluant l'acquisition des compétences EC1 : DM EC2 : MSP (mise en situation professionnelle) Moyenne UE5 : (DM+2MSP)/3 |
|--|--|

VI. Equipe de formation

| Nom | Prénom | Université Entreprise | Composante | Statut | Section CNU |
|------------------|--------------|--------------------------|-------------|-----------|----------------|
| BODELE | Emmanuel | Univ. Orléans | IUT Orléans | Ingénieur | |
| DION | Nathalie | Univ. Orléans | UFR DEG | MCF | 01 |
| DREANO | Patrick | Univ. Orléans | IUT Orléans | MCF | 61 |
| LEGER | Luc | Univ. Orléans | IUT Orléans | MCF | 60 |
| LLAVE | François-X. | Drone Exp. C. | | Vacataire | |
| MANTIN | Roger | Drone Exp. C. | | Vacataire | |
| PIERRE | Claude | Drone Exp. C. | | Vacataire | |
| ROCHER | Jean-Christ. | Drone Exp. C. | | Vacataire | |
| VANDEMEULEBROUCK | Paul | Drone Exp. C. | | Vacataire | |

Proportion d'heures assurées par des enseignants de l'université : 50%

Proportion d'heures assurées par des intervenants professionnels : 50%

VII. Jury

| Nom | Prénom | Université Entreprise | Composante | Statut | Section CNU |
|--------|----------|--------------------------|-------------|-----------|----------------|
| BODELE | Emmanuel | Univ. Orléans | IUT Orléans | Ingénieur | |
| DION | Nathalie | Univ. Orléans | UFR DEG | MCF | 01 |
| DREANO | Patrick | Univ. Orléans | IUT Orléans | MCF | 61 |

| | | | | | |
|--------|--------------|---------------|-------------|-----------|----|
| LEGER | Luc | Univ. Orléans | IUT Orléans | MCF | 60 |
| LLAVE | François-X. | Drone Exp. C. | | Vacataire | |
| ROCHER | Jean-Christ. | Drone Exp. C. | | Vacataire | |

VIII. Contrôle des connaissances et délivrance du diplôme

Assiduité : obligatoire (contrôlée par fiche de présence)

Modalités de contrôle des connaissances :

(CR : compte-rendu, DM : devoir maison, DS : devoir surveillé, MSP : mise en situation professionnelle, QCM)

- U.E.1 : $(QCM1+QCM2)/2$
- U.E.2 : $(QCM1+3QCM2)/4$
- U.E.3 : $(3QCM1+QCM2)/4$
- U.E.4 : $(DS+2DM1+3DM2+3CR)/9$
- U.E.5 : $(DM+2MSP)/3$
- Moyenne DU : $(4UE1+4UE2+4UE3+9UE4+9UE5)/30$ Modalités

d'obtention du diplôme :

- Pour obtenir le diplôme le candidat devra valider les 5 U.E. avec une moyenne générale au moins égale à 10 et une note minimale de 8 par U.E.,
- Des certifications pourront être obtenues pour chaque U.E. validée dans le cadre de la formation complète **et de l'inscription à des unités d'enseignement au choix.**

IX. Organisation de la formation

U.E.1, U.E.2, U.E.3, U.E.4 :

- 9h de cours par semaine en moyenne sur 12 semaines U.E.4 :
- 8h de droit sur la création d'entreprise
- 12h d'acquisition et de traitement des données
- 40h de projet technologique (CAO / FAO et systèmes embarqués)

U.E.5 :

- 4h de pilotage par semaine en moyenne sur 11 semaines

X. Montant des droits d'inscription et des frais de formation

Droits d'inscription licence : 170 euros

Frais de formation initiale : 900 euros

Frais de formation continue :

- tarif normal : 3900 euros
- personnel université Orléans : 3000 euros
- personne inscrite à Pôle Emploi sans financement : 1500 euros

XI. Contacts

| Contacts | Nom | Prénom | E-mail | Téléphone |
|-----------------------------|--------|-----------|---------------------------------|------------|
| Directeur de la formation | LIMET | Sébastien | sebastien.limet@univ-orleans.fr | 0238494412 |
| Responsable de la formation | DREANO | Patrick | patrick.dreano@univ-orleans.fr | 0238494453 |
| Secrétariat administratif | | | | 0238492679 |