



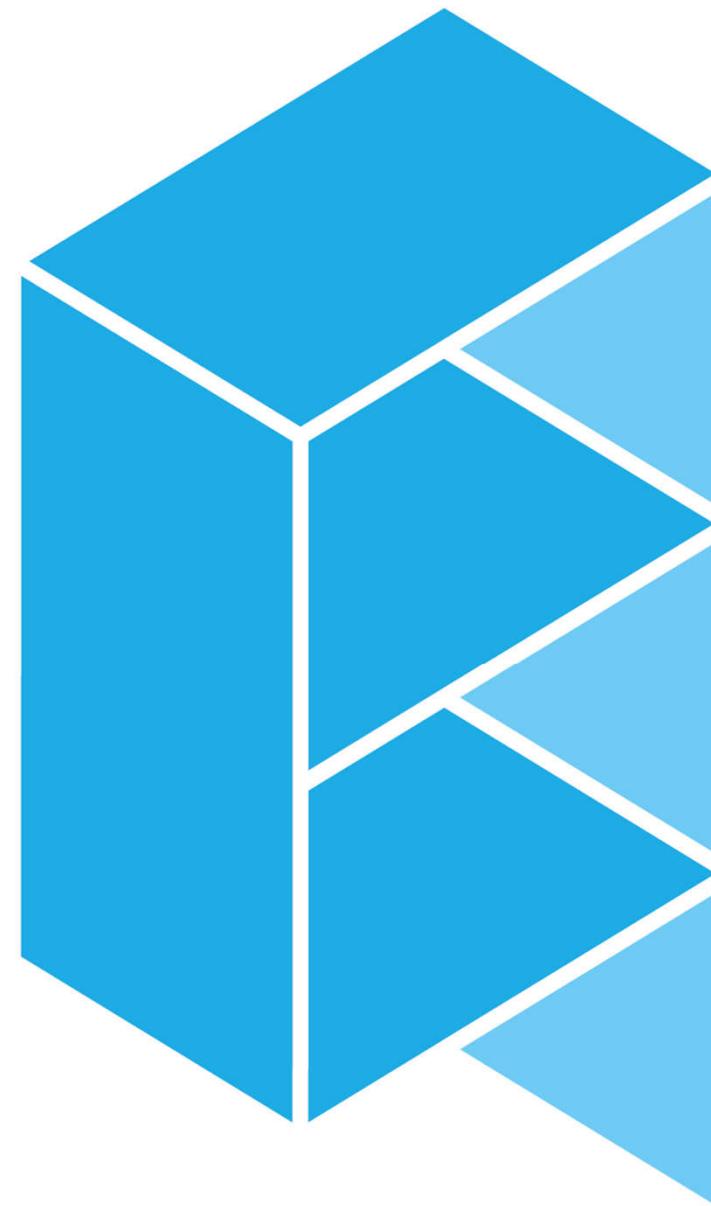
**CAMPUS
DES MÉTIERS
ET DES
QUALIFICATIONS
D'EXCELLENCE**

Aéronautique
Pays de la Loire et Bretagne

Brevet Initiation aux Métiers du Drone - BIMD

Présentation Générale Collèges - Lycées

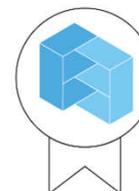
Décembre 2023





BIMD

Brevet d'Initiation
aux Métiers du Drone



**CAMPUS
DES MÉTIERS
ET DES
QUALIFICATIONS
D'EXCELLENCE**

Aéronautique
Pays de la Loire et Bretagne

Historique

- **CCI de NANTES : Cluster Drones (2017)**
- Envie d'assurer une veille technologique aux partenaires du Campus Aéronautique
- Écriture d'un référentiel de formation d'acculturation aux drones => BIMD
- Formation de formateurs – EAFC / DAFPEN (2020)
- Ecriture des modules (2020)
- Lancement de la formation dans lycées et collèges : septembre 2021
- Premier examen QRU sur plateforme numérique : mai 2023

Module de formation dans les établissements

Objectif

- Acculturer les collégiens et lycéens aux métiers du drone
- Mettre en œuvre le référentiel de formation
- Mixer les activités théoriques et pratiques

Moyens: en cours, étude d'une mallette pédagogique

Nombre de jeunes: 492 potentiels (déc 2023), à comparer aux 547 jeunes présents au BIA en PDL en 2022

Etablissements intéressés: 46 - décembre 2023

Académies des Pays de la Loire mais aussi Versailles



Implantation des centres
en Pays de la Loire ++
avec un référent BIMD.

Déc 2023



Référentiel de formation d'acculturation aux métiers du drone						
Compétences attendues	Savoirs associés	Niveau				Commentaires
		1	2	3	4	
1. Histoire et Définition du drone						
<ul style="list-style-type: none"> - Situer les étapes importantes de l'histoire des drones volants - Rapprocher les éléments de l'histoire des drones des enjeux culturels, sociaux et économiques - Identifier les différents types de drones 	1.1 - Définition d'un drone <ul style="list-style-type: none"> - les drones en général - Particularité du drone volant 					Le drone volant soumis à la DGAC Evoquer au minimum les modèles de drone (quadricoptère, hexacoptère)
	1.2 - Histoires des drones <ul style="list-style-type: none"> - Origines des premiers drones volants - Principales évolutions 					Associer les utilisations à chaque type de drones (thermographie, prise de vue, tests techniques (mesures matériaux), agriculture, artisanat
	1.3 - Classification des drones volants <ul style="list-style-type: none"> - Aile volante - multi-hélice 					
2. Réglementation & Sécurité						
<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer les principaux enjeux de la réglementation du drone - Identifier les principaux enjeux de la sécurité des vols, notamment en termes de facteurs humains - Repérer les éléments essentiels à la préparation du vol 	2.1 – Réglementation					Approche macro-micro scopique : OACI / AESA / DGAC et relations entre ces instances
	2.1.1 – Les organisations <ul style="list-style-type: none"> - Mondiale - Européenne - Nationale 					Présentation des sites et liens. Une veille réglementaire sera nécessaire car nous sommes en plein lancement de ce domaine d'activité.
	2.1.2 – Pour quel type d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> - Professionnel - Loisir 					
	2.1.3 – L'organisation de l'espace aérien <ul style="list-style-type: none"> - Classes d'espaces aériens - Zones à statuts particuliers (réglementées, interdites ...) - Hauteurs de survol et les règles de priorités 					
	2.2 – Sécurité des vols					Ajouter les Labels, lecture d'étiquettes au 01/01/2021
	2.2.1 – Gestion des risques <ul style="list-style-type: none"> - Rôle des facteurs humains - Éléments d'accidentologie, culture de la sécurité 					
	2.2 – Prise de décision <ul style="list-style-type: none"> - Culture de la sécurité et retour d'expérience (REX) - Identification des situations à risques 					
2.3 - Titre et habilitation <ul style="list-style-type: none"> - Quelle formation pour quel usage 						
3- Les principes du vol						
<ul style="list-style-type: none"> - Différencier les forces aérodynamiques 	3.1 - Notions préliminaires <ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation des forces aérodynamiques : portance, traînée - Paramètres influençant les forces aérodynamiques - Équilibre, stabilité et maniabilité de l'aéronef 					on se limite aux caractéristiques principales: la forme de l'aile, forme de l'hélice, Rôle de l'assistance électronique Notion sur la sustentation dans l'air
	3.2 - Étude du vol stabilisé motorisé : <ul style="list-style-type: none"> - traction, propulsion - montée et descente 					

Référentiel de formation d'acculturation aux métiers du drone						
4 – Étude des drones volants						
<p>- Repérer et décrire les principaux systèmes ou éléments réalisant les fonctions techniques élémentaires d'un drone</p> 	4.1 - Mécanique					<p>On se limite aux moteurs brushless Y a-t-il une législation sur le recyclage ou le niveau de bruit? Faut-il parler de l'impact sur l'environnement? (les oiseaux qui attaquent les drones)</p>
	4.1.1 – Les groupes motopropulseurs - Motorisation électrique - Hélices et rotors - Contraintes liées au développement durable (réduction du bruit)					
	4.1.2 – Structures et matériaux					<p>On se limite aux batteries Li.Po, Ni.Mh et Li.ion On se limite à expliquer qu'il faut recycler les batteries</p> <p>On se limite à accéléromètre, altimètre (baromètre), gyromètre, GPS</p>
	4.2 - Energie - Type de batterie - Gestion des batteries - Contraintes liées au développement durable (optimisation énergétique)					
	4.3 Information					<p>Pilote de drone n'est pas un métier, le drone est un outil: on se limite au traitement des différents capteurs utilisés sur les drones</p>
	4.3.1 – L'instrumentation - Rôle et fonctionnement des différents capteurs - évitement - positionnement - capteur "métier" (infrarouge, vision, ultrason, multispectral, etc.)					
4.3.2 - Traitement des données, informations : - communication (sécurité des informations) - gestion des différents capteurs (basse/haute résolution)						
5 - Conditions opérationnelles						
<p>- Repérer les éléments essentiels à la préparation du vol - Repérer les phénomènes météorologiques et aérologiques - Utiliser des données météorologiques pour la préparation du vol - Repérer les phénomènes dangereux</p> 	5.1 - Les différents types de navigation - Vol à vue - Vol hors vue - Automatisé - Autonome (sans reprise en main)					<p>Voir les bases du BIA qui semblent assez complètes et ajuster/limiter à l'essentiel.</p>
	5.2 - La météorologie					
	5.2.1 - L'atmosphère - Composition - Pression atmosphérique - Températures - Masse volumique - Atmosphère standard - Instruments de mesure - Humidité de l'air et saturation					
	5.2.2 Les vents - Origine du vent et organisation globale - Carte des vents - Vents locaux					
	5.2.3 - Les phénomènes dangereux pour le vol - Turbulences - Précipitations - Orages - Brumes et brouillards - Givres					

Référentiel de formation d'acculturation aux métiers du drone						
6 - Pourquoi faire ?						
		6.1 - Applications aujourd'hui				Pour connaître les applications d'aujourd'hui ou de
		6.2 - Applications de demain				demain consulter: https://dronologue.fr/
Niveau 1: Niveau d'information						
Le savoir est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet ; les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale. Ceci peut se résumer par la formule : "l'élève ou l'étudiant en a entendu parler et sait où trouver l'information".						
Niveau 2: Niveau d'expression						
Le savoir est relatif à l'acquisition de moyens d'expression et de communication : définir, utiliser les termes composants la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir. Ceci peut se résumer par la formule : "l'élève ou l'étudiant sait en parler". Ce niveau englobe le précédent.						
Niveau 3: Niveau Maîtrise d'outil						
Le savoir est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un savoir-faire. Ceci peut se résumer par la formule : "l'élève ou l'étudiant sait faire". Ce niveau englobe de fait les deux niveaux précédents.						
Niveau 4: Niveau Maîtrise de la méthodologie						



LES OBJECTIFS DU CMQE AERONAUTIQUE

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

26 heures de formation pour 6 modules.

- 1_ Histoire des drones.
- 2_ Réglementation et sécurité.
- 3_ Principe du vol.
- 4_ Étude des drones volants.
- 5_ Météorologie.
- 6_ Applications des drones.



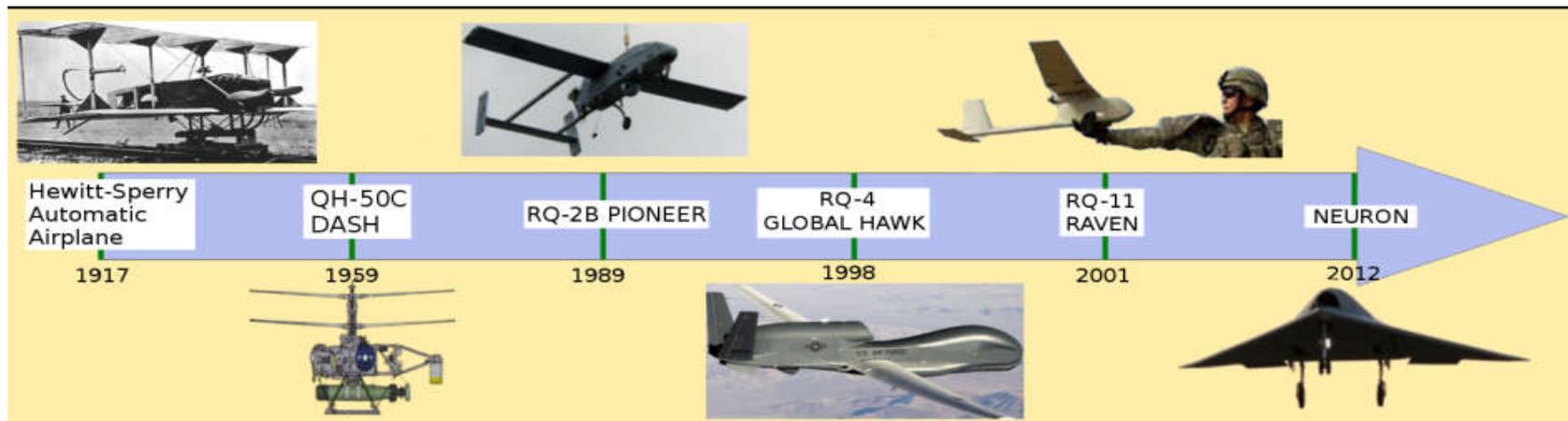
*Un certificat de validation sera validé par QRU
et délivré à chacun en fin de formation.*

ATTENTION: Ce n'est pas une formation au pilotage de drone volant.

FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Module 1_ Histoire des drones.

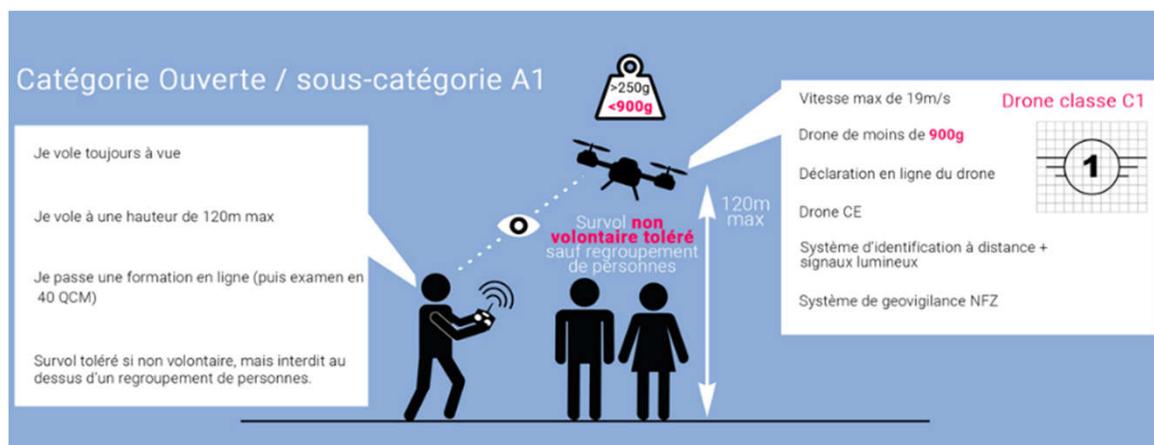


Définition.
Origine des drones.
Quelques dates.
Caractéristiques.

FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Module 2_ Réglementation et sécurité.



J'ai le droit de voler où? Quand ? Avec quoi? Dans quelles conditions?

FORMATION : BIMD

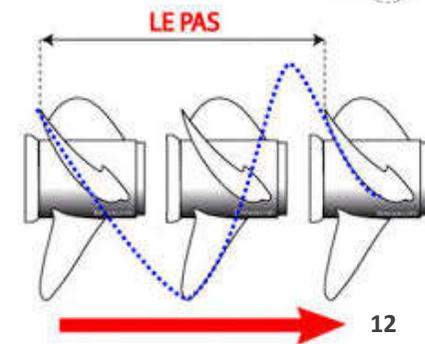
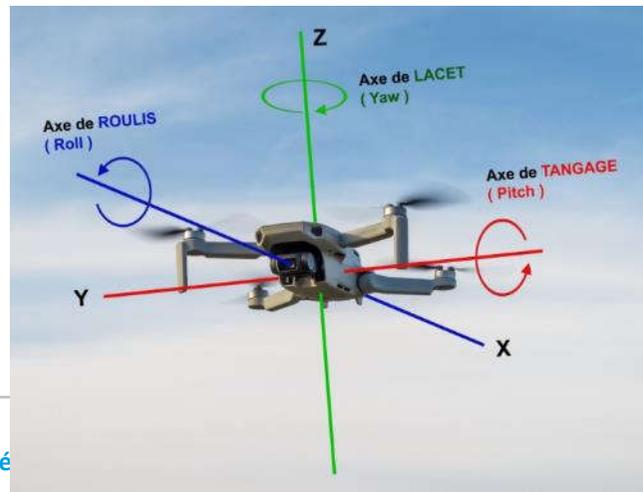
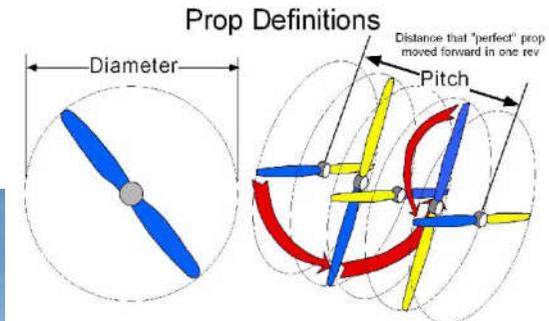
Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Module 3_ Principe du vol.

Aérodynamique

Module 4_ Étude des drones volants.

Technologie



tion Génér

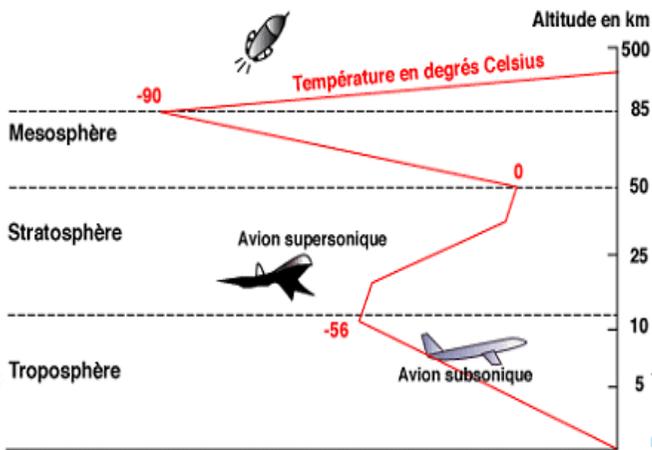
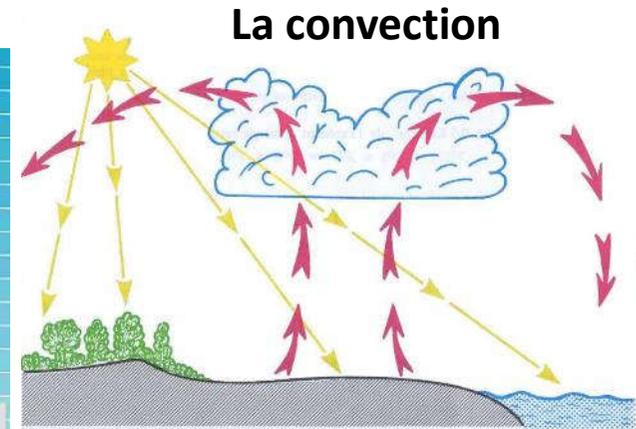
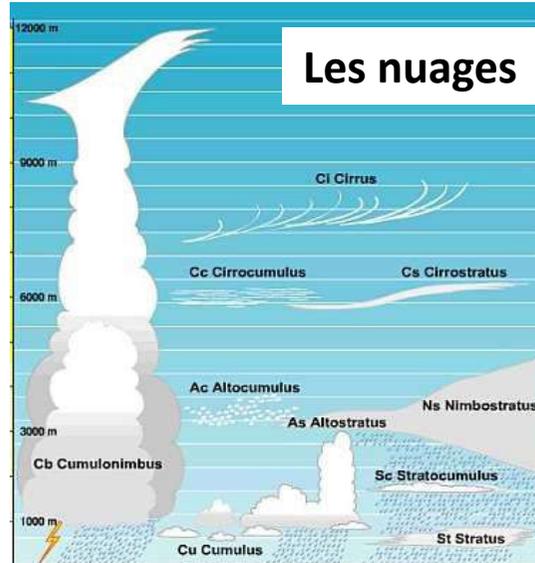
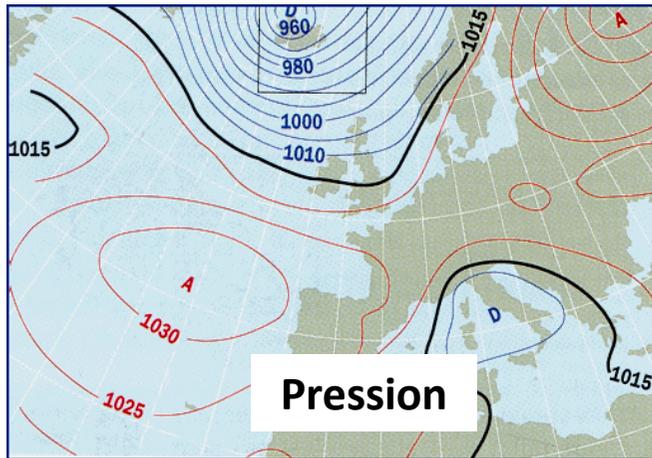
Z=φ

Coupelle
solidaire à l'axe

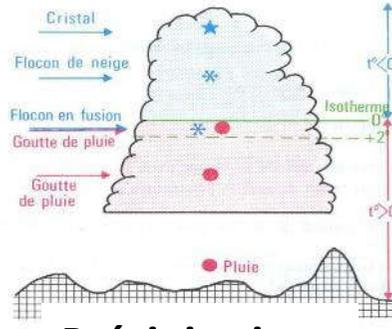
FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

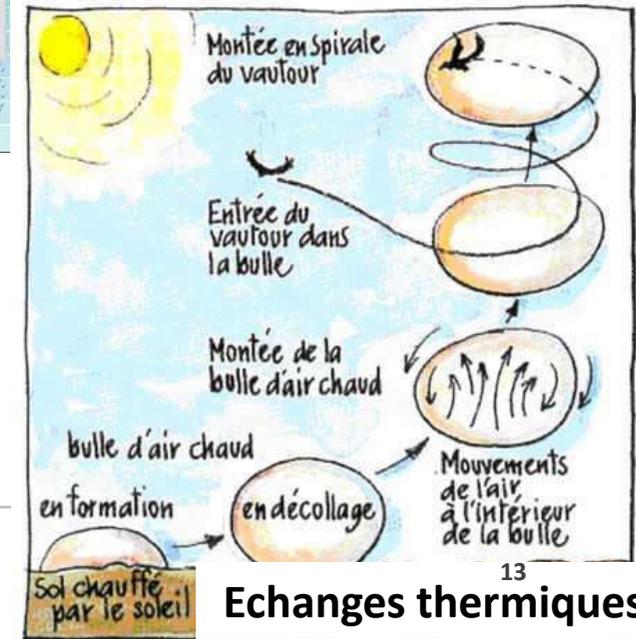
Module 5_ Météorologie.



La température



Précipitations



Echanges thermiques

FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Module 6_ Application des drones.

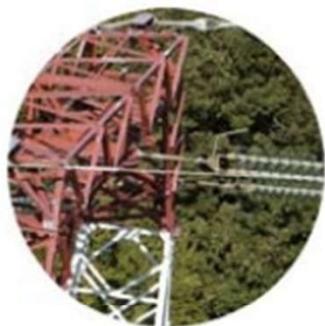


Transport, agriculture, minéralogie, sécurité, bâtiment, écologie, surveillance, industrie, vidéo multimédia, énergie, défense, assurance-catastrophe, loisir.....



FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone



Inspection d'ouvrage

Pylones
Ouvrages d'art
Géologie



Génie civil

Ouvrages d'art
Cubature
MNS



Architecture

Immobilier
Intégration
Modélisation



Patrimoine

Archéologie
Monuments
Visites 3D

Secteurs concernés

Activités rencontrées

Industries

CND



BIMD : Répartition horaire proposée

		Théorie	Atelier / Expériences	Pratique	TOTAL	
Module 1	Histoire et définition du drone	1	1		2	8 %
Module 2	Réglementation et sécurité	1	3		4	15 %
Module 3	Les principes du vol	2	2	4	8	31 %
Module 4	Étude drones volants	2	1	2	5	19 %
Module 5	La météo	1	2		3	12 %
Module 6	Applications des drones	1	1		2	8 %
	TEST / Restitution – Consolidation	1		1	2	8 %
	TOTAL	9	10	7	26	
		35 %	38 %	27 %	100 %	

	Théorie	Atelier / TD Expériences/ Recherche Internet	Pratique
	1,5	0,5	1
	4,5	1	3,5
	9	2	2
	6	2	1
	3	1	2
	1,5	0,5	1
	1,5	0,5	1
	27	7,5	10,5

LES OBJECTIFS DU BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Vidéo TP possibles

- [Aérodynamique](#)
- **Conception et réalisation d'une hélice**
- [Montage drones SkyKick](#)
- [Pilotage ludique Drone Soccer](#)



Théorie et recherches sur Internet :

- **Histoire**
- **Réglementation**
- **Métiers : capsules vidéos métiers en cours**

FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

EXAMEN

Résultats session 2023

Quelques chiffres :

80,6% de réussite

- 15 centres d'examen concernés
- 171 élèves inscrits,
- 160 présents : 48 collégiens, 55 élèves de LGT, 57 élèves du LP.
- Épreuves réparties sur 5 jours (du lundi 22 au vendredi 26 mai 2023)
- 50 questions et 2h de durée d'épreuve
- Une moyenne de 63% de bonnes réponses
- 25% des élèves ont un résultat supérieur à 75% (9 collégiens, 3 lycéens Pro., 28 lycéens en GT)
- Note maximale : 96% (2 erreurs)

CLEMENT ADER

est certifié(e) au Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone
avec les félicitations du jury
Année 2022/2023



Fait le 2 juin 2023

Thierry BRAZEAU
Coordonnateur Pédagogique
Campus Aéronautique

Christophe REUBREZ
Formateur BIMD
lycée Touchard

FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Développement d'une valise pédagogique

Objectif : faire la **promotion des métiers du Drones** ou plus largement des métiers de l'Aéronautique (BIMD et BIA)

Accès au contenu de formation.

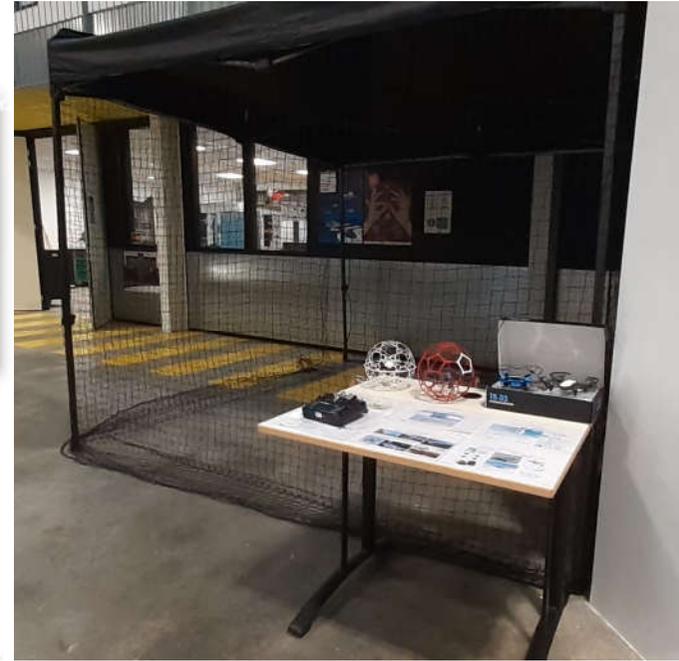
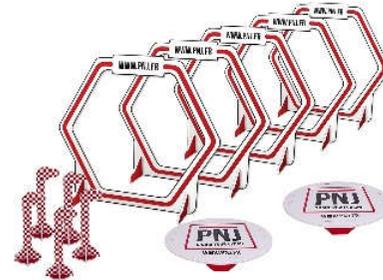
Réalisation de capsules vidéo sur les métiers des drones en relation avec les fédérations.

Elaboration d'une approche **interdisciplinaire** complète avec intervention des enseignants : **histoire/géographie, expression, physique, mathématique, technologie**

Mise à disposition de drones à monter avec des pièces à réaliser.



MAD de séquences : conception d'une hélice ou un drone sous SW; réalisation avec imprimante 3D ou découpe laser; mesure de phénomènes physiques,



LA VALISE



FORMATION : BIMD

Brevet d'Initiation aux Métiers du Drone

Développement d'une journée du drone

Objectif : faire la **promotion des métiers du Drones et de ses applications**

Remise de diplômes

Interventions de professionnels :

- concepteurs et fabricants;
- exploitants et maintenance;
- domaines divers : agriculture, sécurité, secourisme, architecture, vidéo, ...

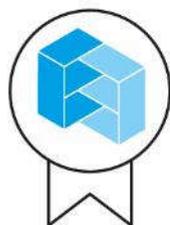
Centres de formation au BIMD

Laboratoire de recherche

Volière Drone Soccer

Publics : collégiens et lycéens dans la formation, classes de collégiens du bassin

Date : courant 2024 à Saint-Nazaire ou Nantes



**CAMPUS
DES MÉTIERS
ET DES
QUALIFICATIONS
D'EXCELLENCE**

Aéronautique

Pays de la Loire et Bretagne

Contact :

Thierry BRAZEAU

Coordonnateur Pédagogique

06.42.44.24.81

cp.cmqe.aero@ac-nantes.fr

www.campus-aeronautique.fr