

DRONE



STEAM

DRONES@STEAM

Favoriser la transformation numérique dans les écoles professionnelles et créer de nouvelles perspectives d'emploi sur le marché du travail.

Project Result No: 2

Activité 3 : PACK ÉDUCATIF : MATÉRIEL PÉDAGOGIQUE ET ÉVALUATION

UNITÉ 3, Chapitre 3.1

Partenaire principal: Politeknika Txorierri



Co-funded by
the European Union



This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Project number: 2021-1-EL01-KA220-VET-000034686

CONTEXT

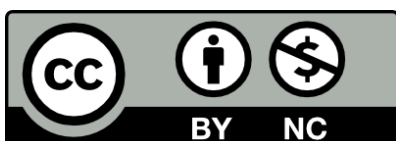
Grant agreement	2021-1-EL01-KA220-VET-000034686
Programme	Erasmus+
Key action	Cooperation for innovation and the exchange of good practices
Action	Strategic Partnerships
Project acronym	DRONES@STEAM
Project title	DRONES@STEAM: Fostering digital Transformation in VET schools and creating new job prospects in the labour market
Project starting date	28/02/2022
Project duration	28 months
Project end date	27/06/2024

WEBSITE:

<https://dronesteam.eu/>

CONSORTIUM: LISTE DES PARTENAIRES

- Université de Crète (UoC) - Grèce
- ECAM-EPMI (ECAM) - France
- Cyprus Computer Society (CCS) - Chypre
- Politeknika Ikastegia Txorierri S. Coop (PIT) – Espagne
- Centre national de recherche scientifique "Demokritos" (NCSR) - Grèce
- A & A Emphasys Interactive Solutions Ltd (EMP) – Chypre
- Direction régionale de l'éducation primaire et secondaire de l'Attique (RDPSEA) – Grèce



Attribution-NonCommercial
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

Table des matières

UNITÉ 3: Plan de leçon 3.1	4
Worksheet activité 3.1.1 (version enseignant)	6
Exercice 3.1.1.1: Inspection pré-vol. Liste de contrôle.....	6
Exercice 3.1.1.2: Inspection post-vol. Maintenance et dépannage	7
Discussion 3.1.1.1: Pièces de rechange et extensions	11

UNITÉ 3: Plan de leçon 3.1

UNITÉ 3	
Chapitre 3.1	Opération et maintenance du drone
Équipement, logiciels, consommables (si nécessaire)	Air:bit 2 (Drone + Télécommande) PC avec accès à Internet Pince Tournevis cruciforme Clé à douille Testeur Kit de pièces de rechange
Durée	2 heures d'enseignement
Brève description	Idans cette fiche, les étudiants apprendront à collecter des informations techniques sur le drone et ses conditions de fonctionnement. Ils apprendront également à identifier les pannes les plus courantes et les actions correctives nécessaires pour que le drone fonctionne correctement.
Résultats d'apprentissage	Connaissance de l'identification des problèmes potentiels avant de piloter le drone.
	Familiarité avec les réparations courantes et les tâches de maintenance nécessaires pour les drones.
	Résolution de problèmes, Pensée critique, Initiative, Travail d'équipe, Attention aux détails
Activités	
Activité 1	Activités 3.1.1.1
Objectif de l'activité	L'objectif de cette activité est d'aider les étudiants à identifier les caractéristiques techniques qui définissent un drone et de préparer une liste de contrôle pré-vol des différents paramètres qui affectent le pilotage d'un drone.
Durée	40 mins
Type d'activité	Worksheet
Objectifs pédagogiques	À la fin de cet exercice, les étudiants comprendront l'importance de la documentation technique dans l'industrie du drone et le rôle qu'elle joue pour garantir des opérations de drone sûres et efficaces.
Ressources	Worksheet 3.1.1 / Exercice 3.1.1.1
Activité 2	Activité 3.1.1.2
Objectif de l'activité	Cette activité est conçue pour aider les étudiants à détecter les défauts ou les problèmes des drones et comment les résoudre.
Durée	40 mins
Type d'activité	Worksheet
Objectifs pédagogiques	À la fin de cet exercice, les étudiants acquerront des connaissances techniques liées à la maintenance et aux tâches de réparation des drones. Cela impliquera d'apprendre sur les différents composants et sous-systèmes des drones, de comprendre comment ils fonctionnent et d'identifier les problèmes courants qui peuvent survenir lors des opérations de drone.
Ressources	Worksheet 3.1.1 / Exercice 3.1.1.2
Activité 3	Activité 3.1.1.3

Objectif de l'activité	Dans cette activité, les étudiants apprendront à identifier les composants essentiels du drone afin de proposer une liste de pièces de rechange et de réaliser des réparations.
Durée	40 mins
Type d'activité	Discussion
Objectifs pédagogiques	À la fin de cet exercice, les étudiants apprendront sur les pièces de rechange, les procédures de remplacement, comment installer des extensions ou des composants supplémentaires, et comment optimiser les ressources en priorisant les composants essentiels. Cela nécessite une compréhension des différentes pièces de rechange et extensions disponibles pour les drones, et comment elles peuvent être utilisées pour améliorer les performances du drone ou remplacer des composants endommagés ou usés.
Ressources	Worksheet 3.1.1 / Discussion 3.1.1
Lecture complémentaire	
Ressources/Links	https://tech.microbit.org/hardware/2-0-revision/ radio - micro:bit runtime (lancaster-university.github.io) https://www.youtube.com/watch?v=yVA6-5ork1E

Worksheet activité 3.1.1 (version enseignant)

Chapitre 3.1: Opération et maintenance du drone

Niveau : Intermédiaire

Dans cette fiche d'activité, nous aborderons les connaissances liées à l'inspection, à la maintenance et à la gestion des pièces de rechange d'un drone. Plus précisément, nous allons apprendre :

- Comment préparer une liste de contrôle pré-vol comme outil d'inspection
- Comment identifier les tâches de maintenance nécessaires en fonction du problème détecté sur le drone
- Comment créer une liste de pièces de rechange

Exercice 3.1.1.1: Inspection pré-vol. Liste de contrôle

Une liste de contrôle est un outil essentiel pour effectuer une inspection pré-vol et elle contribue à garantir une opération de drone sûre et efficace. En vérifiant les paramètres critiques avant chaque vol, l'opérateur réduit le risque d'accidents et s'assure que le drone fonctionne dans ses limites. De plus, une liste de contrôle pré-vol peut aider les opérateurs à identifier tout problème nécessitant des réparations ou de la maintenance, prolongeant ainsi la durée de vie du drone et garantissant qu'il fonctionne efficacement pendant longtemps.

Travaillez en groupes pour rédiger une liste de contrôle pré-vol pour vos kits de drone. Vous pouvez commencer à partir des catégories suivantes : Conditions de fonctionnement, Drone, Télécommande, Calibration & Test et Sécurité. Ensuite, toutes les propositions seront combinées et une version finale de la liste de contrôle pré-vol sera préparée.

NOTE: Une liste de contrôle suggérée est présentée ci-dessous.

PRE-FLIGHT CHECKLIST				
AIRCRAFT:	LOCATION:		DATE:	
	ITEM	OK	ITEM	OK
OPERATING CONDITIONS	Weather. Wind speed and direction		Flight Area. Non-participants	
	Weather. Visibility: fog, precipitations		Flight Area. Take-off and landing space	
	Weather. Temperature, humidity		Flight Area. Altitude Limits	
			Flight Area. Local Restrictions	
DRONE	Battery. Fully charged		Motors. Securely attached	
	Battery . Properly installed and securely fastened		Motors. Cable connectors plugged	
	Frame. No visible damage or loose parts		Controller. Control board and micro:bit nuts tightened	
	Frame . Landing legs		Connection. Radio Channel	
	Propellers. Securely attached		Camera. Connected and securely fastened	
REMOTE CONTROL	Battery. Charged		Connection . Radio Channel	
	Battery. Properly installed and securely fastened		Connection . Operating Range	
	Controller. Calibration. GMC			
CALIBRATION & TEST	Drone Startup. GMC (Gyroscope, Motor Drive, Calibration)		Remote control – Drone communicated	
	Drone visualization (operating modes, battery...)		Propellers armed from the remote control	
	Motor test		Test. Take off - Hovering - Landing	

	Remote-control visualization (Pitch, Roll, Yaw, Arm)		
SAFETY & REGULATIONS	Safety Gear		Pilot License
	First Aid Kit		Drone Registration
	Safety Perimeter		NAA Special Authorization*

Exercice 3.1.1.2: Inspection post-vol. Maintenance et dépannage

Le drone peut subir divers types de dommages pendant le vol :

- Crashes : c'est le type de dommage le plus courant. Il peut être causé par des collisions, une défaillance de la batterie, une perte de contrôle ou une défaillance mécanique.
- Dommages électriques : des composants tels que les batteries, les cartes de contrôle ou les moteurs peuvent être endommagés en raison de surtensions, de surchauffes, de surcharges et de courts-circuits.
- Évasion du drone : le drone s'envole hors de contrôle en raison d'une perte de connexion avec la télécommande.



Effectuer une inspection post-vol nous aidera à détecter les dommages, puis à effectuer les travaux de maintenance nécessaires pour réparer le drone et restaurer son opérabilité. Vous pouvez répéter les vérifications de la liste de contrôle pré-vol comme guide ou créer une liste de contrôle post-vol spécifique.

Si aucun dommage n'est survenu, il est également important d'effectuer une maintenance régulière pour minimiser le risque de futures défaillances.

Qu'est-ce que la maintenance corrective ?

Réparer un équipement après qu'un problème soit survenu est une maintenance réactive car elle est réalisée en réponse à une défaillance ou un dysfonctionnement. L'objectif de la maintenance corrective est de rétablir l'équipement dans son état de fonctionnement initial

le plus rapidement possible pour minimiser les temps d'arrêt et éviter d'autres dommages. La maintenance corrective est souvent plus coûteuse et plus longue que la maintenance préventive, car elle peut nécessiter des réparations plus importantes ou le remplacement de pièces.

Qu'est-ce que la maintenance préventive ?

Elle implique une inspection régulière, un nettoyage et le remplacement de pièces pour éviter des pannes potentielles et prolonger la durée de vie de l'équipement. Son objectif est d'identifier et de résoudre les problèmes avant qu'ils ne causent des dommages significatifs ou perturbent les opérations. Ce type de maintenance est généralement planifié et effectué régulièrement, comme quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement, selon le type d'équipement et les recommandations du fabricant.

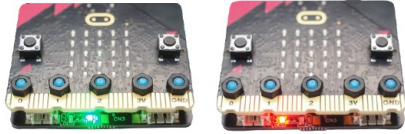
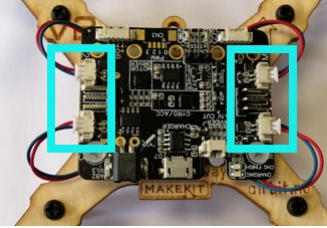
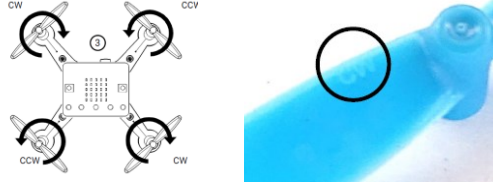
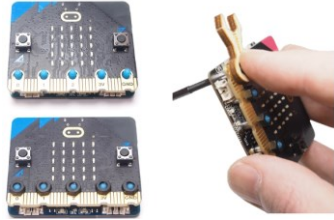

Supposons que nous sommes une petite entreprise spécialisée dans la distribution et la réparation de drones éducatifs. Un de nos clients nous a demandé de réaliser la maintenance de leurs drones. Ils sont restés inutilisés pendant longtemps et ils souhaitent les régler.

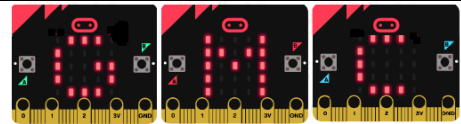


Consultez le guide de dépannage rapide ci-dessous pour vous aider à identifier le type de problème et à effectuer les actions correctives correspondantes pour réparer tous les drones.

***NOTE :** Afin de familiariser les élèves avec différents types de dysfonctionnements, il est proposé de manipuler les drones avant que les élèves ne les inspectent. Manipulations possibles :

1. Desserrez le connecteur de batterie du drone.
2. Déchargez une batterie en dessous du niveau de vol minimum.
3. Déplacez les protecteurs afin qu'ils entrent en collision avec l'une des hélices.
4. Desserrez le connecteur de batterie du drone.
5. Remplacez une hélice CW par une hélice CCW.
6. Desserrez les écrous du micro:bit vers la carte de contrôle.
7. Retirez l'une des bagues d'espacement en aluminium à la carte de contrôle.
8. Changez le canal radio sur l'un des micro:bit.
9. Desserrez les pieds d'atterrissage.
10. Couvrez la lentille de la caméra avec un matériau quelconque.

TROUBLESHOOTING QUICK GUIDE

COMMON PROBLEMS	INDICATORS	INSPECTION	CORRECTIVE ACTION	
BATTERY	<ul style="list-style-type: none"> Drone is not holding the charge Battery is not charging Battery life is shorter than usual 	<ul style="list-style-type: none"> Battery connector properly plugged? Battery cable damaged? Battery's charging cable damaged? Check the battery status led at the control board (Charging/Charged/Low/Ok) 	<ul style="list-style-type: none"> Plug tightly the battery cable to the control board connector Repair/Replace the charging cable if damaged Replace the battery if damaged 	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> Normal Low battery </div>
	<ul style="list-style-type: none"> Drone is unable to take off. Propellers spinning 	<ul style="list-style-type: none"> Check the battery level. Red light at the control board if not enough battery to fly 	<ul style="list-style-type: none"> Charge fully the battery 	
MOTORS	<ul style="list-style-type: none"> All motors are working and spinning but the drone doesn't lift off 	<ul style="list-style-type: none"> Check Throttle > 50 % 	<ul style="list-style-type: none"> Raise Throttle to the minimum flying value 	
	<ul style="list-style-type: none"> Drone spinning out of control Drone is unable to hover 	<ul style="list-style-type: none"> Remote and drone micro:bit looking forwards? All motors correctly fixed in their positions Are motor cables damaged? All motor connectors tightly plugged? 	<ul style="list-style-type: none"> Plug tightly the motor cable into the control board connector Repair/fix the motor cable/connector if damaged Replace the motor if damaged 	
PROPELLERS	Not all the propellers are spinning	<ul style="list-style-type: none"> Propellers touching the protectors? 	<ul style="list-style-type: none"> Reposition the protectors 	
	Propellers spin but the drone doesn't fly	<ul style="list-style-type: none"> Proper propellers (CW/CCW) are set in the correct motors? 	<ul style="list-style-type: none"> Remove the propellers gently with pliers. Identify the 2 CW and 2 CCW propellers (by eye or by blowing) and reinsert them in the correct position 	
	Stability issues	<ul style="list-style-type: none"> Check the propellers are securely attached 	<ul style="list-style-type: none"> Firmly attach the propellers by pressing in from the core 	
CONTROL BOARD	<ul style="list-style-type: none"> Control board is working but the micro:bit is not switching on 	<ul style="list-style-type: none"> Any corroded or broken electronic components? Any missing or loose barrel nuts? Any missing or loose aluminium spacer ring? 	<ul style="list-style-type: none"> Remove the drone's micro:bit, Replace the missing parts Replace the controller if damaged 	
CONNECTION	<ul style="list-style-type: none"> Drone is not receiving the signal from the remote control 	<ul style="list-style-type: none"> Both transmitter and receiver have the same radio channel? Reset the micro:bit to check the channel numbers Signal is not blocked by other devices or obstacles? Remote control is within range of the drone? 	<ul style="list-style-type: none"> Modify the radio channel numbers in Make-Code and re-upload the code the micro:bit Label each micro:bit with its name and radio channel to avoid future errors 	

FRAME	<ul style="list-style-type: none"> Drone's stability and flying performance affected 	<ul style="list-style-type: none"> Missing silicone rings or rubber bands? Check for damages in the frame (arms and protectors) 	<ul style="list-style-type: none"> Replace missing parts Repair by gluing if possible or replace 	
CALIBRATION & GYROSCOPE	<ul style="list-style-type: none"> Drone is not flying straight or hovering correctly Not possible to arm the motors due to Tilted/Disarm warning 	<ul style="list-style-type: none"> Tilted/Disarm message 	<ul style="list-style-type: none"> Place the drone on a flat surface and press Reset for recalibration. Check the GMC message is displayed after resetting 	
OVERHEATING	<ul style="list-style-type: none"> Drone's components are overheating 	<ul style="list-style-type: none"> Motors overheated? Control board overheated? 	<ul style="list-style-type: none"> Let the drone cool down before flying again Avoid flying in extreme temperatures or direct sunlight for extended periods 	
LANDING LEGS	<ul style="list-style-type: none"> Drone is not able to land safely 	<ul style="list-style-type: none"> Any missing, loose, or damaged landing leg? 	<ul style="list-style-type: none"> Tighten the nuts Replace the landing leg if broken/missing 	
CAMERA	<ul style="list-style-type: none"> Camera is not working 	<ul style="list-style-type: none"> Make sure connectors are properly plugged and the cables are not damaged Check connectivity with the app 	<ul style="list-style-type: none"> Make sure connectors are properly plugged and the cables are not damaged Check connectivity with the app 	
	<ul style="list-style-type: none"> Camera produces poor quality images 	<ul style="list-style-type: none"> Bracket securely attached to the frame? Check the camera settings and focus Make sure the lens is clean Check it is not obstructed by any debris or protective cover 	<ul style="list-style-type: none"> Tighten the camera bracket screw Check the camera settings and focus Make sure the lens is clean Check it is not obstructed by any debris or protective cover 	
SOFTWARE HARDWARE FIRMWARE	<ul style="list-style-type: none"> Not possible to download new code to the micro:bit 	<ul style="list-style-type: none"> Have you paired the micro:bit? 	<ul style="list-style-type: none"> Check for any available firmware updates 	
	<ul style="list-style-type: none"> Drone control is not stable 	<ul style="list-style-type: none"> Compatible micro:bit and controller version with the code? 	<ul style="list-style-type: none"> Check the drone's hardware and software versions are compatible 	

Discussion 3.1.1.1: Pièces de rechange et extensions

Poursuivant avec notre petite entreprise de drones, nous venons de recevoir une nouvelle demande de l'un de nos clients : ils souhaitent savoir quelles pièces de rechange ils auraient besoin pour six (6) nouveaux kits Air:bit qu'ils envisagent d'acheter pour leur école.

Ils sont méfiants quant à la robustesse des pièces en bois. Ils aimeraient que le plus grand nombre possible de pièces soit imprimé en 3D pour une durabilité accrue. Ils seraient également intéressés par l'extension des fonctionnalités/utilisations de leurs kits.

Travaillez en groupes pour rédiger une liste de pièces de rechange et d'extensions que vous recommanderiez à votre client. Ensuite, discutez des différentes propositions ensemble pour décider de la meilleure option, en évaluant ses avantages et inconvénients.

Vous devriez garder à l'esprit les points suivants :

- Réparations les plus courantes
- Composants les plus susceptibles d'usure et/ou de dommage
- Pièces de rechange critiques
- Extensions et ajouts possibles
- Budget
- Potentiel des élèves de l'école du client pour :
 - concevoir et fabriquer des pièces de rechange
 - développer et installer des extensions