


Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M.KUNST-MEDICA	
Chapitre 6 : Mouvement et deuxième loi de Newton			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Correction activité documentaire n°6.2 : Vol d'un drone</u>			
<u>Inspiré de Nathan – collection Sirius</u>			

Questions :

Analyser – Raisonner (différentiation)

1. Pour chacune des phases (A ou B) attribués par le professeur, répondre aux questions suivantes.



a. Le centre de masse du drone est situé à la position moyenne de la répartition de la masse du système. Le drone étant un appareil symétrique, le centre de masse de ce dernier est au centre de symétrie de l'appareil.

b. En observant le graphe du Document, la durée est mesurée : $\Delta t_A = 8,0$ s pour la phase A et $\Delta t_B = 2,0$ s pour la phase B.

Les résultats pour les deux phases sont regroupés dans le tableau suivants.

Phase	A	B
Durée (en s)	8,0	2,0
Bilan des forces	Poids \vec{P} vertical vers le bas, de norme $P = mg$. Force de poussée \vec{F} verticale vers le haut, de norme $F = 5,1$ N.	Poids \vec{P} vertical vers le bas, de norme $P = mg$.

c. Représentation des forces sur un schéma. M est le centre de masse du système drone.

Phase A	Phase B
	

Remarque pour la phase A : la norme de la force de poussée est supérieure à celle du poids pour que le drone soit en phase ascendante.

Réaliser – Valider (différentiation)

2. Durant la phase A ou B, **appliquer** la deuxième loi de Newton lors de la phase étudiée pour **exprimer**, puis **calculer** les coordonnées du vecteur accélération $\vec{a}(t)$.

Phase	A	B
Application de la deuxième loi de Newton	$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ $\vec{F} + \vec{P} = m\vec{a}$	$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ $\vec{P} = m\vec{a}$
Expression du vecteur accélération	$\vec{a} = \frac{\vec{F} + \vec{P}}{m}$	$\vec{a} = \frac{\vec{P}}{m}$
Projection sur l'axe vertical Oz	$a = \frac{F - P}{m}$	$a = -\frac{P}{m}$
Coordonnées du vecteur accélération	$a_x(t) = 0$ $a_z(t) = \frac{F - P}{m}$	$a_x(t) = 0$ $a_z(t) = -\frac{P}{m} = -\frac{mg}{m} = -g$

3. **Déterminer** la nature du mouvement du centre de masse du drone.

Nature du mouvement	Pour les deux phases : <ul style="list-style-type: none"> • Les mouvements étudiés sont verticaux comme indiqué dans le document, ce qui est confirmé par les coordonnées du vecteur accélération qui ne possède que sa composante verticale. Les mouvements étudiés sont donc rectilignes. • L'accélération est constante lors de ces mouvements : ce sont donc des mouvements rectiligne uniformément accélérés
----------------------------	---

4. **Vérifier** la cohérence des résultats précédents avec les mesures indiquées sur le document.

b. La vérification de la cohérence des résultats obtenus se fait par l'application numérique des accélérations dont les expressions ont été obtenues à la question précédente.

Phase	A	B
Coordonnées du vecteur accélération	$a_x(t) = 0$ $a_z(t) = \frac{F - P}{m}$	$a_x(t) = 0$ $a_z(t) = -\frac{P}{m} = -\frac{mg}{m} = -g$
Application numérique	$a_x(t) = 0$ $a_z(t) = 2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	$a_x(t) = 0$ $a_z(t) = -9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Valeur mesurée sur le graphe du Document	$a_z(t) = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	$a_z(t) = -10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Les résultats obtenus par le calcul issu de la deuxième loi de Newton sont cohérents avec les valeurs enregistrées par l'accéléromètre embarqué dans le drone.

5. **Expliquer** pourquoi le référentiel peut être considéré comme galiléen.

Les résultats obtenus en utilisant la deuxième loi de Newton sont compatibles avec les mesures réalisées dans le cadre des différentes phases de vol du drone. Le référentiel utilisé dans le cadre de cette étude de la deuxième loi de Newton peut donc être considéré comme galiléen.

Réaliser (différentiation)

6. Lors de la phase C, le drone est immobile. **En déduire** les caractéristiques de la force de poussée durant cette phase et **représenter** les forces qui s'appliquent sur le drone sur un schéma

Lors de la phase C, le drone est immobile : son accélération est donc nulle : $\vec{a} = \vec{0}$. Le drone est soumis pendant cette phase à la force de poussée et à son poids.

La loi de Newton conduit à : $\vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ soit $\vec{P} + \vec{F} = m \times \vec{0} = \vec{0}$ et donc $\vec{F} = -\vec{P}$.

La force de poussée est, dans la phase C, opposée au poids, verticale vers le haut.

A. N. : $F = 432 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} = 4,24 \text{ N}$.

Représentation des forces sur un schéma pour la phase C.

M est le centre de masse du système drone.

Remarque : la norme de la force de poussée est égale à celle du poids. Les forces se compensent.

