

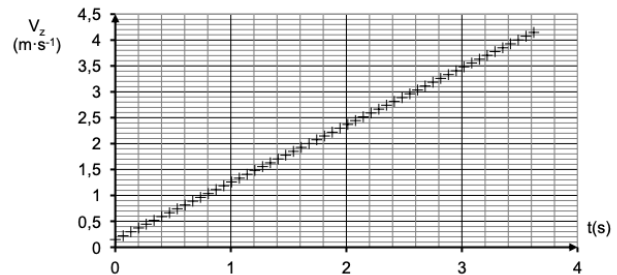
EXERCICE 4 : Mouvement d'un drone

Étude du mouvement du drone pendant le décollage

Q1.

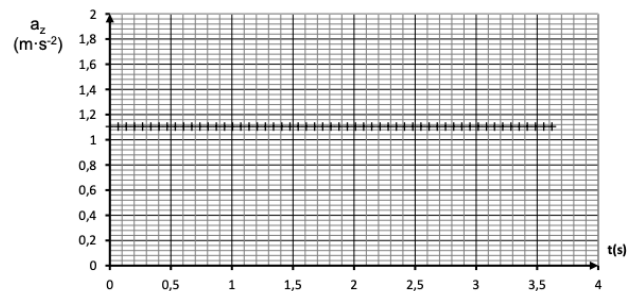
D'après le sujet le mouvement du drone est vertical ascendant : mouvement rectiligne

d'après le document 2, la vitesse augmente



Document 2 – Évolution de la vitesse V_z du drone en fonction du temps

d'après le document 3, l'accélération est constante.



Document 3 – Évolution de l'accélération a_z du drone en fonction du temps

Le mouvement du drone est un mouvement rectiligne uniformément accéléré.

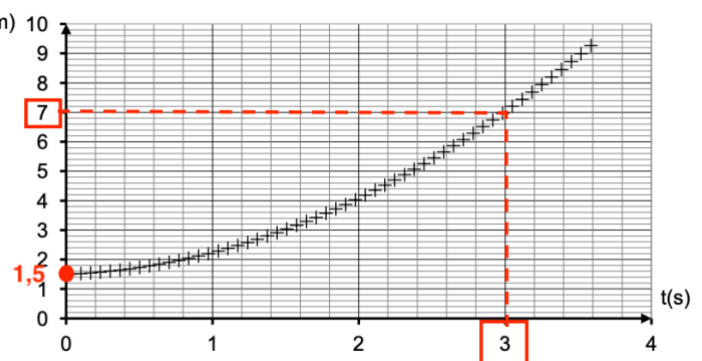
Q2.

D'après le document 1 :

- à $t = 0$ s : $z_0 = 1,5$ m
- à $t = 3,0$ s : $z_3 = 7,0$ m

La distance parcourue est donc :

$$d = z_3 - z_0$$
$$d = 7,0 - 1,5$$
$$d = 5,5 \text{ m}$$



Document 1 – Évolution de l'altitude z du drone en fonction du temps

Le drone parcourt 5,5 m pendant les trois premières secondes de la phase de décollage.

Q3.

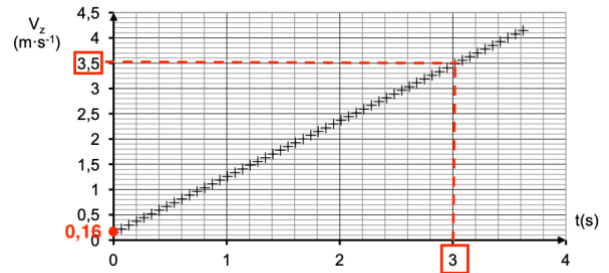
D'après le document 2, la vitesse passe environ de $v_0 = 0,16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ à $v_3 = 3,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en 3,0 s.

$$a_z = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

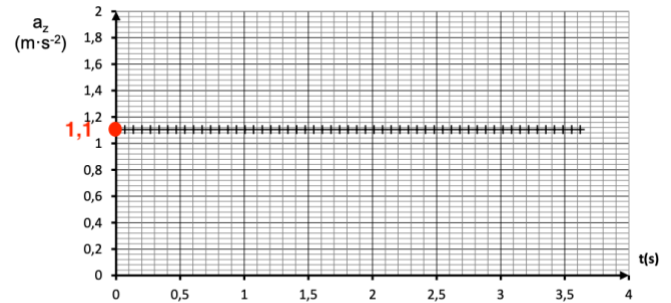
$$a_z = \frac{3,6 - 0,16}{3,0}$$

$$a_z = 1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

Cette valeur est cohérente avec le document 3, où l'accélération est de $1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.



Document 2 – Évolution de la vitesse V_z du drone en fonction du temps



Document 3 – Évolution de l'accélération a_z du drone en fonction du temps

Q4.

D'après la deuxième loi de Newton :

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$$

$$F_{\text{totale}} = m \times a$$

$$F_{\text{totale}} = 895 \times 10^{-3} \times 1,1$$

$$F_{\text{totale}} = 0,98 \text{ N}$$

$$F_{\text{totale}} = 9,8 \times 10^{-1} \text{ N}$$

Q5.

Le poids \vec{P} est la force exercée par la Terre sur le drone.

Ses caractéristiques sont :

- direction : verticale
- sens : vers le bas
- point d'application : centre de gravité du drone
- valeur :

$$P = m \times g$$

$$P = 895 \times 10^{-3} \times 9,81$$

$$P = 8,8 \text{ N}$$

Q6.

Lors du décollage, le mouvement du drone est vertical vers le haut. Il n'est alors soumis qu'à son poids noté \vec{P} et à la force, notée \vec{F}_{air} .

On choisit l'axe vertical vers le haut.

$$\vec{F}_{\text{totale}} = \vec{F}_{\text{air}} + \vec{P}$$

En projetant sur l'axe z :

$$F_{\text{totale}} = F_{\text{air}} - P$$

$$F_{\text{air}} - P = F_{\text{totale}}$$

$$F_{\text{air}} = F_{\text{totale}} + P$$

$$F_{\text{air}} = 0,98 + 8,8$$

$$F_{\text{air}} = 9,8 \text{ N}$$

Force \vec{F}_{air} Ses caractéristiques sont :

- direction : verticale
- sens : vers le haut
- point d'application : centre de gravité du drone
- valeur : $F_{\text{air}} = 9,8 \text{ N}$

Elle est supérieure au poids, ce qui permet au drone d'accélérer vers le haut.

Caractéristiques de la télécommande du drone**Q7.**

$$c = \lambda \times f$$

$$\lambda \times f = c$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3,00 \times 10^8}{2,400 \times 10^9}$$

$$\lambda = 1,25 \times 10^{-1} \text{ m}$$

Q8.

Pour une antenne demi-onde :

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{1,25 \times 10^{-1}}{2} = 6,25 \times 10^{-2} \text{ m} = 6,25 \text{ cm}$$

Pour une antenne quart d'onde :

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{1,25 \times 10^{-1}}{4} = 3,13 \times 10^{-2} \text{ m} = 3,13 \text{ cm}$$

Or la longueur des antennes de la télécommande est $L = 3,13 \text{ cm}$.

Ainsi, les antennes sont de type quart d'onde.

