

Modéliser en Mathématiques 3^{ème}

Est-il possible de survoler le fort Boyard avec un drone ? Construire des courbes en lien avec le vol d'un drone.

Énoncé : en annexe.

Résumé de l'activité :

Partie 1 : A l'aide de cartes et d'informations sur quatre drones différents, la question est de savoir si l'on peut survoler le fort Boyard à partir de la terre ferme.

Partie 2 : Les élèves ont accès à trois vidéos du vol d'un drone dans un jardin.

Ils doivent construire des courbes représentant :

- La hauteur du drone en fonction du temps
- La distance parcourue en fonction du temps

L'idée étant de montrer que deux courbes différentes peuvent **représenter** - **modéliser** la même situation.

Et inversement, deux situations différentes peuvent être **représentées** - **modélisées** par la même courbe.

<p>Objectifs :</p> <p>Pour la partie 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chercher les informations utiles • Raisonner en analysant le problème • Calculer une distance avec une échelle • Calculer une durée en lien avec une vitesse • Communiquer sa démarche <p>Pour la partie 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler la représentation et la modélisation • Réinvestir une précédente activité • Donner du sens à la notion de courbe représentative 	<p>Mise en œuvre :</p> <p>Partie 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche individuelle pendant 5/10 min • Travail par deux ou trois pour répondre à la partie 1. <p>Chaque élève écrit les calculs sur son cahier puis production d'une feuille réponse par groupe pour expliquer la démarche.</p> <p>Partie 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise à disposition d'un ordinateur pour accéder aux vidéos et tracer les courbes. <p>Pour les plus rapides, la vidéo 3.</p>
--	--

Productions d'élèves pour la partie 1 :

1- Les contraintes à prendre en compte sont le tarif, l'autonomie, la vitesse maximale, la distance de transmission du drone qu'il faut choisir.

2- On utilise l'échelle de la carte pour savoir la distance entre la côte et Fort Boyard

Sur la carte : $1\text{ cm} = 500\text{ m}$
 $5\text{ cm} = 2500\text{ m}$

La distance entre Fort Boyard et la côte est de $2,5\text{ km}$.

• On peut donc éliminer le drone avec caméra SNAPAIN SP500 et le Mavic Mini car ils ont une transmission inférieur à la distance (220 m et 2 km).

• On doit alors départager le Xiaomi FIJI X9 SE 2020 et DJI MAVIC AIR 2 :

Autonomie du Xiaomi : $35\text{ min} = 2100\text{ s}$

$8\text{ m/s} \times 2100 = 16800\text{ m}$

Autonomie du DJI : $34\text{ min} = 2040\text{ s}$

$19\text{ m/s} \times 2040 = 38760\text{ m}$

• Conclusion les deux drones peuvent aller et revenir à Fort Boyard car ils peuvent parcourir plus de 5000 m (aller-retour).

• On conseille alors Gilles de choisir le Xiaomi car le prix est inférieur au DJI Mavic : $459\text{ €} < 849\text{ €}$.

1) Les contraintes à prendre en compte sont tout d'abord l'autonomie de l'appareil, puisque Fort Boyard se trouve au milieu de la mer. Donc il faudrait qu'il est un temps d'autonomie soit assez long. Mais aussi que sa distance de transmission lui permette d'aller jusqu'à l'île, car si la distance de transmission de l'appareil ne pas assez long, l'appareil risque de tomber dans la mer.

2- Je lui conseille les zones où la hauteur maximale est de 120 m , sur la côte de Boyardville.

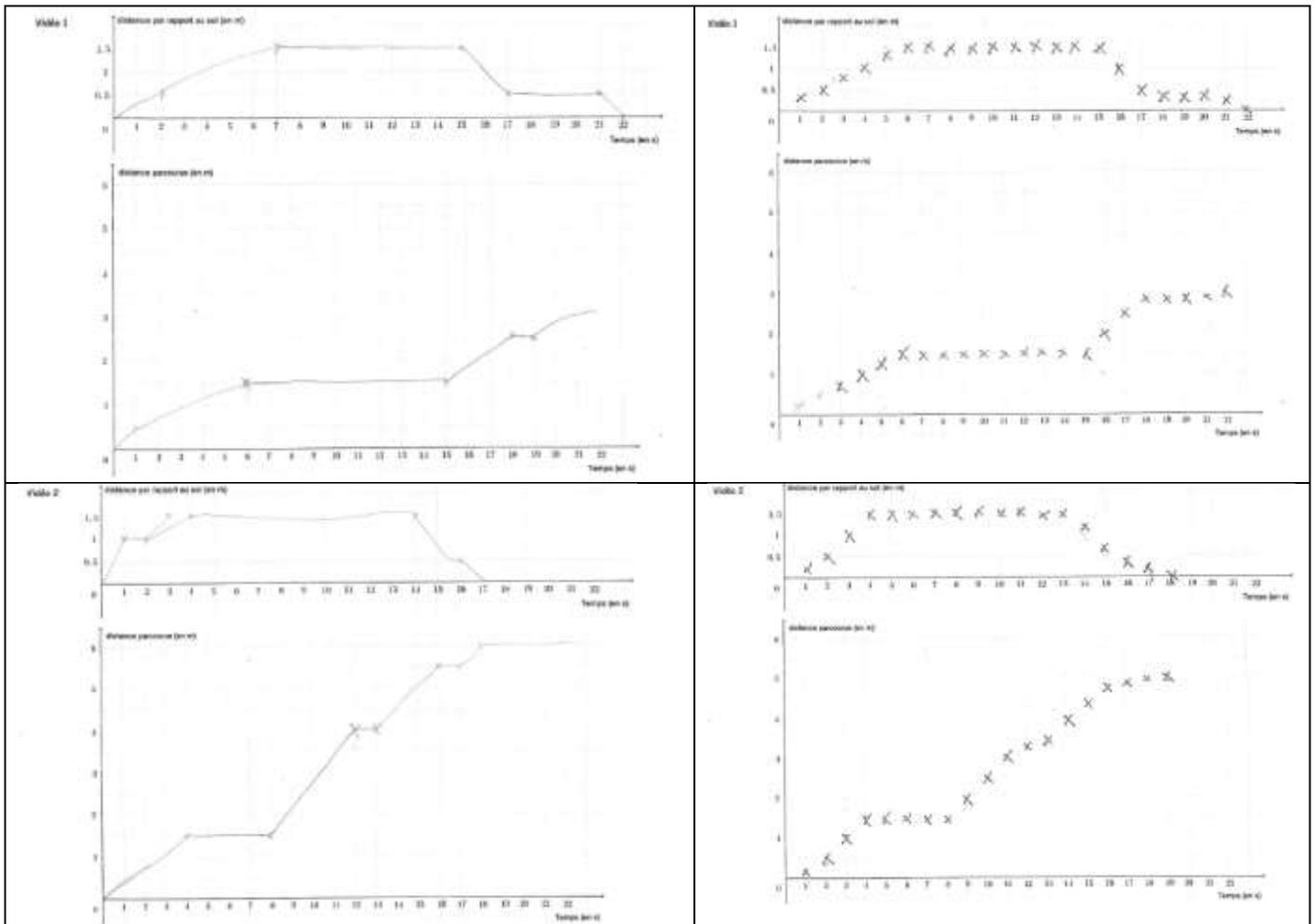
Il devra se munir du drone Xiaomi FIJI X9 SE 2020 car :

- son tarif est raisonnable;
- Son autonomie est de 35 min (à vitesse constante de 8 m/s) c'est à dire qu'il peut, en 35 min , faire 16800 m ($16,800\text{ km}$). Sachant que la distance qui sépare le fort de Gilles est de 5 km aller-retour ($2,5\text{ km}$ aller), le drone peut largement faire l'aller-retour jusqu'au fort.
- altitude est assez grande pour aller jusqu'à hauteur fort.
- la distance de transmission max est de 8 km (8000 m)

8 m/s	2100 s
16800 m	35 min

Donc le meilleur choix est le Xiaomi.

Productions d'élèves pour la partie construction de courbes :



Une correction :

On commence par estimer la distance entre Le Fort Boyard et la plage la plus proche qui se trouve être sur l'île D'Oléron. En regardant la carte proposée par le site Drone-Spot, le survol du fort n'est pas interdit et le vol à partir de la plage au nord de Boyardville est autorisé.

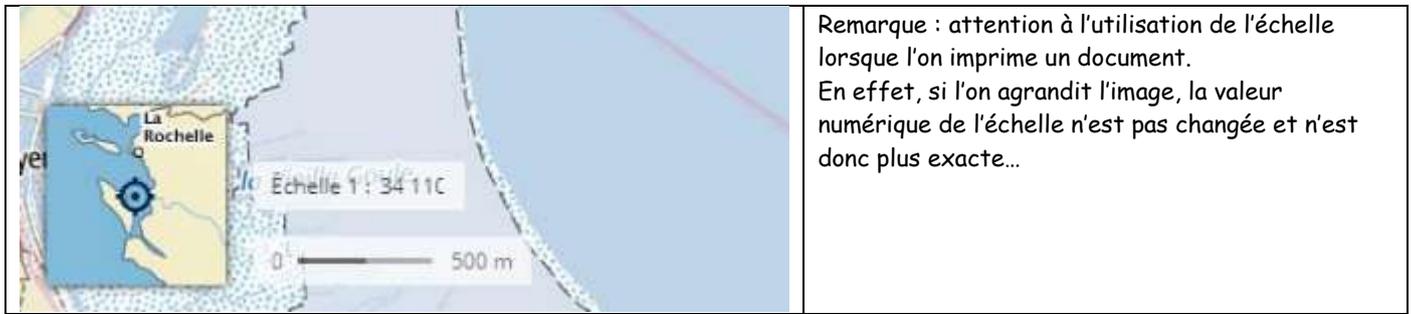
En utilisant l'échelle de la carte :

1,1 cm représente environ 500 m

5,3 cm représente environ 2400 m soit environ 2,4 km.



Distance que l'on peut vérifier avec Geoportail



Ce calcul nous permet donc d'éliminer les deux premiers drones car leur distance de transmission est trop faible.

Reste maintenant à vérifier l'autonomie des batteries mais comme l'autonomie des deux derniers drones est similaire, on peut se contenter du drone Xiaomi qui est nettement moins cher.

Pour cela, je préfère ne pas utiliser la vitesse maximale donnée qui doit davantage solliciter la batterie mais celle de 8m/s. Pour se prendre une petite marge (faire le tour du fort, le vent de face qui se lève...), on peut se fixer une distance à parcourir de 6 km.

8 mètres en 1 s

6000 mètres en 750 s

soit 12 min 30s

Donc l'autonomie semble largement suffisante (même si un test au-dessus d'un champ serait préférable avant de se lancer au-dessus de la mer...)

Partie 2 : Vidéos corrections en annexe

Bilan :

Deux courbes identiques peuvent correspondre à des situations différentes.

Pour une même situation, et en fonction d'un même temps, si l'on s'intéresse à deux grandeurs différentes, on peut obtenir des courbes très différentes.

Il est donc très important de mettre les grandeurs sur les axes des abscisses et des ordonnées.

Avant de regarder une courbe, il faut commencer par regarder quelles sont les grandeurs mises en lien.