Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

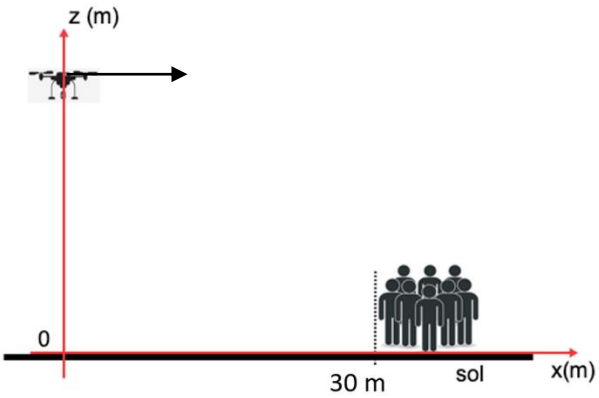
Bac 2021 Sciences de l'ingénieur

Partie Sciences physiques **Durée : 30 min** **http://labolycee.org**

EXERCICE A – Étude de la panne d'un drone en plein vol 2,5 points

Mots-clés : mouvement dans un champ de pesanteur uniforme ; aspect énergétique.

Depuis quelques années, les spectacles de drones remplacent peu à peu les feux d'artifice classiques. Lors d'une représentation, un drone est en mouvement rectiligne uniforme à l'altitude constante $h = 100\ \text{m}$. Celui-ci se déplace alors à la vitesse maximale autorisée dans ce contexte. On note $\overrightarrow{v_0} = v_0\ \overrightarrow{u_x}$ la vitesse du drone.
À l'instant $t = 0\ \text{s}$, à la suite d'un problème technique, les moteurs s'arrêtent alors que le drone vole en direction du public.
On considère alors que le drone est en chute libre. La situation est modélisée au moyen du schéma et du graphique ci-dessous.

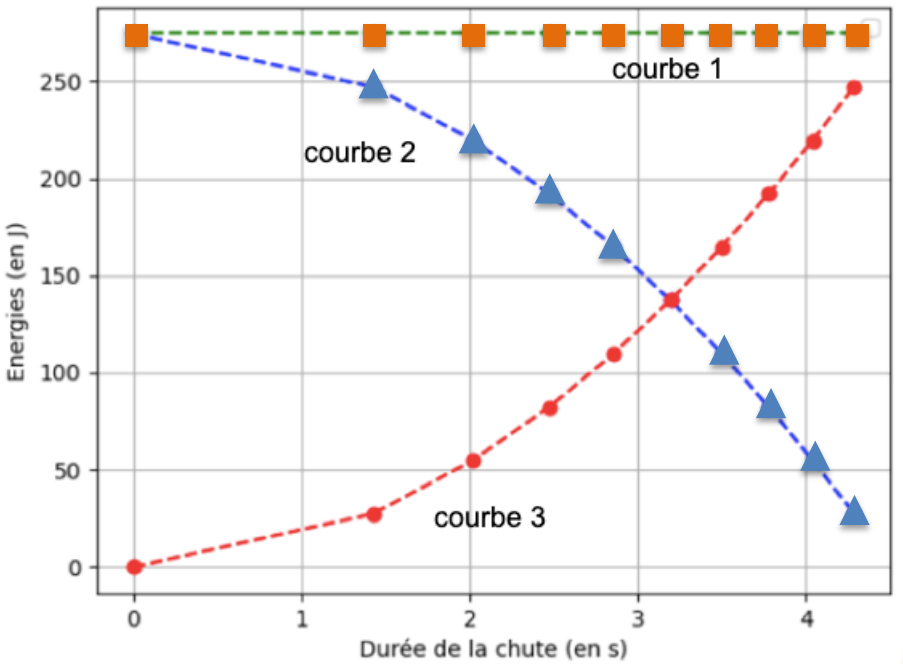


L'exercice porte sur l'étude du mouvement du drone.

Caractéristiques du drone

Type	Quadricoptère avec hélices couvertes
Taille	384 mm × 384 mm × 93 mm
Poids maximal au décollage	280 g
Temps de vol	jusqu'à 20 minutes
Vitesse maximale	3,0 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

Simulation de l'évolution temporelle de différentes énergies associées au drone dans le cadre du modèle de la chute libre



Donnée :
Accélération du champ de pesanteur terrestre : $g = 9{,}81\ \mathrm{m \cdot s^{-2}}$.

1. Définir le modèle de la « chute libre ».

2. Établir la direction et le sens du vecteur accélération $\vec{a}$ du drone au cours de sa chute.

3. Établir les équations horaires du mouvement du drone lors de la chute.

4. Montrer que la position horizontale x_P du point d'impact P avec le sol a pour expression : $x_P = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$. Calculer la valeur de x_P et commenter ce résultat.

5. Déterminer l'altitude minimale au-delà de laquelle le drone pourrait atteindre le public, celui-ci étant toujours placé à 30 mètres de la verticale du drone à $t = 0$. Commenter.

On cherche désormais à étudier la vitesse de chute.

6. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique appliqué au drone entre l'instant où les moteurs s'arrêtent et le moment où il va toucher le sol, déterminer l'expression de sa vitesse v_P au moment de l'impact en fonction de v_0, g et h.

7. Associer chaque courbe du document « évolution temporelle des différentes énergies associées au drone » au type d'énergie correspondant. Justifier.

Les courbes sont des simulations établies dans le cadre du modèle de la chute libre : elles ne rendent pas compte des mesures effectuées.

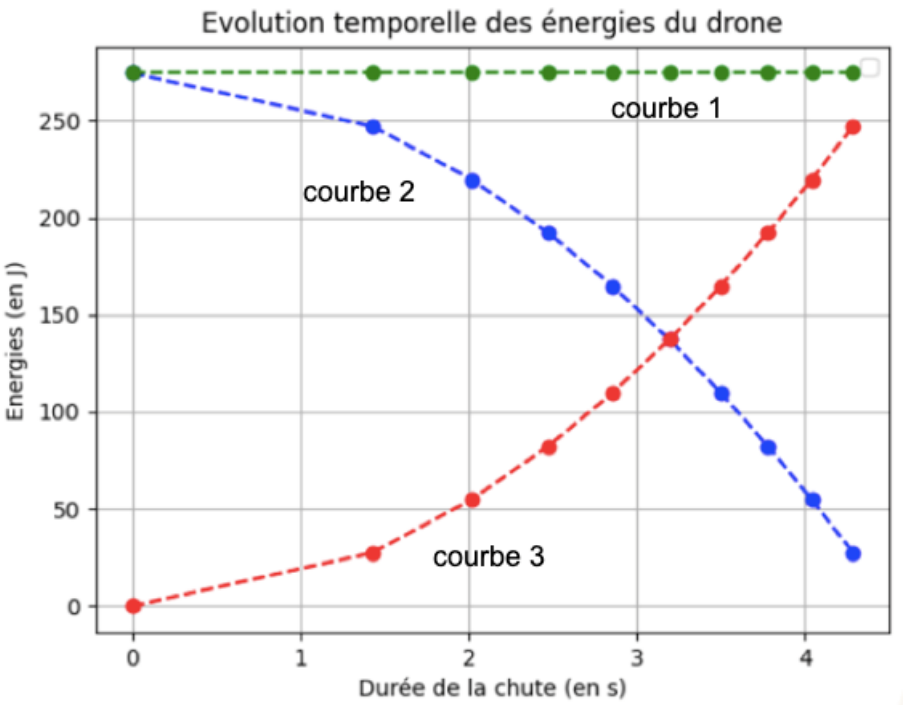
8. Déterminer le phénomène qui n'a pas été pris en compte pour ces simulations.

9. Dans le cas réel, tracer sur le document-réponse 1 en **ANNEXE à rendre avec la copie** la courbe modifiée représentant l'évolution de l'énergie mécanique en fonction du temps. Même question pour la courbe représentant l'énergie cinétique.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Document-réponse 1 : EXERCICE A, question 9.

Évolution temporelle de différentes énergies associées au drone dans le cadre du modèle de la chute libre



Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.