

Nom : 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Prénom : 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 1 Balistique et sécurité (Examen 2022)

Pascal, jeune et talentueux golfeur est capable de frapper la balle en lui donnant une vitesse  $|\vec{v}_0|$  faisant un angle  $0 \leq \alpha \leq 90$  deg avec l'horizontale. Son ami Sébastien, vidéaste amateur féru de nouvelles technologies, décide de réaliser un plan audacieux de la trajectoire de la balle de golf à l'aide d'un drone, qu'on assimilera à un point matériel.

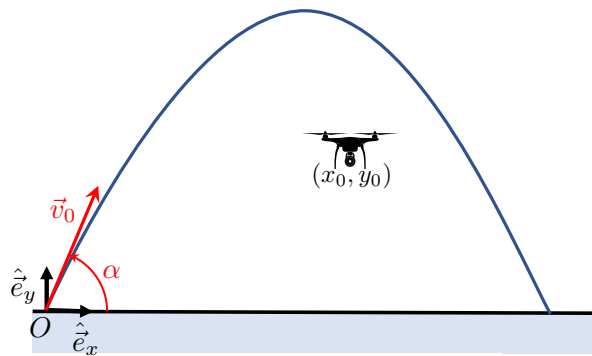


FIGURE 1 – Trajectoire d'une balle de golf et drone

- a) Quelle est la portée maximale de tir de Pascal, sachant que l'amplitude de la vitesse initiale est  $|\vec{v}_0|$ . En d'autres termes, quelle est la distance  $D_{\max}$  à laquelle la balle peut toucher le sol, en supposant que celui-ci est plat? On utilisera un repère  $(O, \hat{e}_x, \hat{e}_y)$  centré sur le point de départ de la balle, avec  $\hat{e}_x$  dans la direction horizontale.

$D_{\max} = \dots\dots\dots$

- b) A quel angle de tir cela correspond-il?

$\alpha_{D_{\max}} = \dots\dots\dots$

c) Quelle est la hauteur maximale  $h_{\max}$  que la balle peut atteindre ?

$$h_{\max} = \dots\dots\dots$$

d) A quel angle de tir cela correspond-il ?

$$\alpha_{h_{\max}} = \dots\dots\dots$$

e) En supposant que le drone de Sébastien se trouve au point  $(x_0, y_0)$ , établir, **sans la résoudre**, l'équation qui détermine sous quel(s) angle(s) Pascal devrait ajuster son tir pour l'atteindre.

Indication : On utilisera  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$  pour établir une équation pour  $\tan \alpha$ .

.....

f) A partir du résultat du point précédent, déduire la relation entre  $x$  et  $y$  qui délimite la frontière entre la zone où le drone est à portée de tir et celle où il est hors d'atteinte. De quel type est cette courbe ? Esquissez-la à main levée.