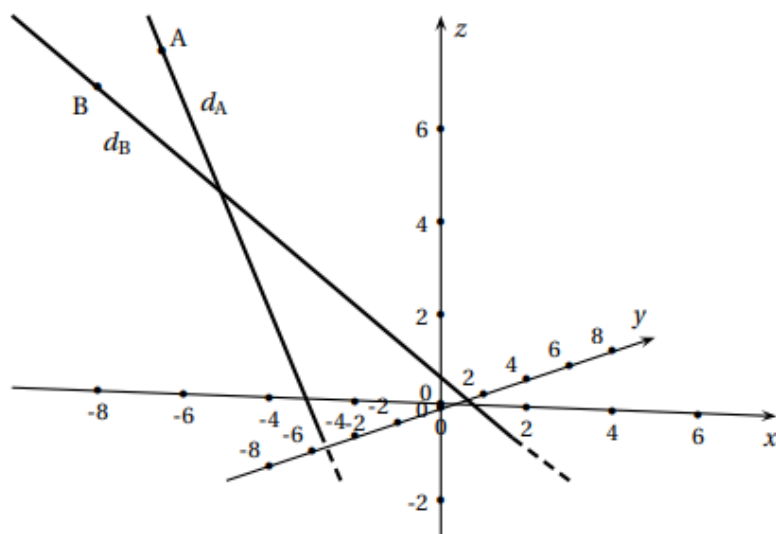


Deux avions sont en approche d'un aéroport.

On munit l'espace d'un repère orthonormé  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  dont l'origine  $O$  est le pied de la tour de contrôle, et le sol est le plan  $P_0$  d'équation  $z = 0$ .

L'unité des axes correspond à 1 km.

On modélise les avions par des points.



L'avion Alpha transmet à la tour sa position en  $A(-7; 1; 7)$  et sa trajectoire est dirigée par

le vecteur  $\vec{u} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ .

L'avion Bêta transmet une trajectoire définie par la droite  $d_B$  passant par le point  $B$  dont une représentation paramétrique est :

$$\begin{cases} x &= -11 + 5t \\ y &= -5 + t \\ z &= 11 - 4t \end{cases} \text{ où } t \text{ décrit } \mathbb{R}$$

1. S'il ne dévie pas de sa trajectoire, déterminer les coordonnées du point S en lequel l'avion Bêta touchera le sol.
2.
  - a. Déterminer une représentation paramétrique de la droite  $d_A$  caractérisant la trajectoire de l'avion Alpha.
  - b. Les deux avions peuvent-ils entrer en collision?
3.
  - a. Démontrer que l'avion Alpha passe par la position E(-3 ; -1 ; 1).
  - b. Justifier qu'une équation cartésienne du plan  $P_E$  passant par E et perpendiculaire à la droite  $d_A$  est :

$$2x - y - 3z + 8 = 0.$$

- c. Vérifier que le point F(-1 ; -3 ; 3) est le point d'intersection du plan  $P_E$  et de la droite  $d_B$ .
  - d. Calculer la valeur exacte de la distance EF, puis vérifier que cela correspond à une distance de 3 464 m, à 1 m près.
4. La réglementation aérienne stipule que deux avions en approche doivent être à tout instant à au moins 3 milles nautiques l'un de l'autre (1 mille nautique vaut 1 852 m). Si les avions Alpha et Bêta sont respectivement en E et F au même instant, leur distance de sécurité est-elle respectée?