Représentations paramétriques et équations cartésiennes
Problème de recherche : le lancer de rayons

Dans les moteurs graphiques (technique du *ray tracing*), chaque pixel de l'écran est colorié en suivant un rayon lumineux issu de la caméra : on cherche le premier objet touché. Les objets sont découpés en triangles.
Dans un repère orthonormé de l'espace, une scène contient un seul triangle, de sommets $A(4;0;0)$, $B(0;4;0)$ et $C(0;0;4)$. La caméra est au point $E(-1;-1;0)$. On lance des rayons depuis E dans les directions

$$\vec{d}_1(1;1;1), \qquad \vec{d}_2(1;0;1), \qquad \vec{d}_3(1;-1;0).$$

La mission

1. Déterminer une équation cartésienne du plan (ABC).
2. Pour chacun des trois rayons, dire s'il touche le triangle ABC, et si oui en quel point.
3. Décrire une méthode générale (un algorithme) pour décider si un rayon issu de E et de direction $\vec{d}(a;b;c)$ touche le triangle.

Pour aller plus loin

Une lampe ponctuelle est placée en $L(1;1;6)$. Le point $M(1;1;0)$ du sol est-il à l'ombre du triangle ? Et le point $N(3;3;0)$?

Coups de pouce

Bloqué ? Des indices progressifs sont disponibles en ligne. N'en ouvrir qu'un à la fois, et seulement après avoir cherché !