

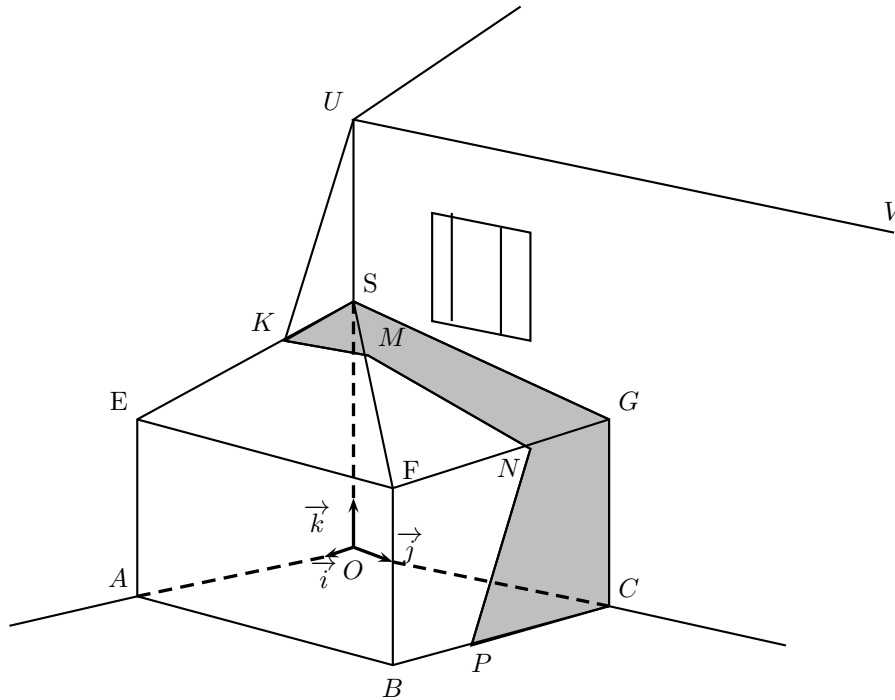
# Rochambeau 2017. Enseignement spécifique

## EXERCICE 4 (5 points) (candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité)

Un particulier s'intéresse à l'ombre portée sur sa future véranda par le toit de sa maison quand le soleil est au zénith. Cette véranda est schématisée ci-dessous en perspective cavalière dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Le toit de la véranda est constitué de deux faces triangulaires  $SEF$  et  $SFG$ .

- Les plans  $(SOA)$  et  $(SOC)$  sont perpendiculaires.
- Les plans  $(SOC)$  et  $(EAB)$  sont parallèles, de même que les plans  $(SOA)$  et  $(GCB)$ .
- Les arêtes  $[UV)$  et  $[EF]$  des toits sont parallèles.

Le point  $K$  appartient au segment  $[SE]$ , le plan  $(UVK)$  sépare la véranda en deux zones, l'une éclairée et l'autre ombragée. Le plan  $(UVK)$  coupe la véranda selon la ligne polygonale  $KMNP$  qui est la limite ombre-soleil.



1) Sans calcul, justifier que :

- a) le segment  $[KM]$  est parallèle au segment  $[UV]$  ;
- b) le segment  $[NP]$  est parallèle au segment  $[UK]$ .

2) Dans la suite de l'exercice, on se place dans le repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Les coordonnées des différents points sont les suivantes :  $A(4 ; 0 ; 0)$ ,  $B(4 ; 5 ; 0)$ ,  $C(0 ; 5 ; 0)$ ,  $E(4 ; 0 ; 2,5)$ ,  $F(4 ; 5 ; 2,5)$ ,  $G(0 ; 5 ; 2,5)$ ,  $S(0 ; 0 ; 3,5)$ ,  $U(0 ; 0 ; 6)$  et  $V(0 ; 8 ; 6)$ .

On souhaite déterminer de façon exacte la section des faces visibles de la véranda par le plan  $(UVK)$  qui sépare les zones ombragée et ensoleillée.

- a) Au moment le plus ensoleillé, le point  $K$  a pour abscisse 1,2. Vérifier que les coordonnées du point  $K$  sont  $(1,2 ; 0 ; 3,2)$ .
  - b) Montrer que le vecteur  $\vec{n}$  de coordonnées  $(7 ; 0 ; 3)$  est un vecteur normal au plan  $(UVK)$  et en déduire une équation cartésienne du plan  $(UVK)$ .
  - c) Déterminer les coordonnées du point  $N$  intersection du plan  $(UVK)$  avec la droite  $(FG)$ .
  - d) Expliquer comment construire la ligne polygonale sur le schéma de la véranda.
- 3) Afin de faciliter l'écoulement des eaux de pluie, l'angle du segment  $[SG]$  avec l'horizontale doit être supérieur à  $7^\circ$ . Cette condition est-elle remplie ?