3.1

1) $\alpha \cdot 0 = \alpha \cdot (0 + 0) = \alpha \cdot 0 + \alpha \cdot 0$
   En ajoutant l'opposé du vecteur $\alpha \cdot 0$ aux deux membres de cette égalité, on trouve :
   $0 = \alpha \cdot 0$

2) $0 \cdot u = (0 + 0) \cdot u = 0 \cdot u + 0 \cdot u$
   En ajoutant l'opposé du vecteur $\alpha \cdot u$ aux deux membres de cette égalité, on obtient :
   $0 = 0 \cdot u$

3) $\Longleftarrow$
   Si $\alpha = 0$, alors $\alpha \cdot u = 0 \cdot u = 0$, vu 2).
   Si $u = 0$, alors $\alpha \cdot u = \alpha \cdot 0 = 0$, d'après 1).

   $\Longrightarrow$

   (a) Supposons $\alpha = 0$.
       Alors on a évidemment $\alpha = 0$ ou $u = 0$.
   (b) Supposons $\alpha \neq 0$.
       $u = 1 \cdot u = (\frac{1}{\alpha}\,\alpha) \cdot u = \frac{1}{\alpha} \cdot (\alpha \cdot u) = \frac{1}{\alpha} \cdot 0 = 0$
       Puisque $u = 0$, on conclut également que $\alpha = 0$ ou $u = 0$.

4) $0 = 0 \cdot u = \big(\alpha + (-\alpha)\big) \cdot u = \alpha \cdot u + (-\alpha) \cdot u$
   signifie que $(-\alpha) \cdot u = -(\alpha \cdot u)$

   $0 = \alpha \cdot 0 = \alpha \cdot \big(u + (-u)\big) = \alpha \cdot u + \alpha \cdot (-u)$
   implique que $\alpha \cdot (-u) = -(\alpha \cdot u)$