1. **a.** $\overrightarrow{AB}(2\ ;\ -8\ ;\ -2)$, $\overrightarrow{AC}(3\ ;\ 0\ ;\ 1)$: ces deux vecteurs ne sont pas colinéaires, dont les trois points distincts A, B et C définissent un plan.

   b. On a $\overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{AB} = 2-8+6=0$ et $\overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{AC} = 3-3=0$.
   Le vecteur $\overrightarrow{n}$ orthogonal à deux vecteurs non colinéaires du plan (ABC) est donc un vecteur normal au plan (ABC).

   c. On sait que $M(x\ ;\ y\ ;\ z) \in (ABC) \iff 1x+1y-3z+d=0$. En particulier $C(2\ ;\ 2\ ;\ 2) \in (ABC) \iff 1\times 2+1\times 2-3\times 2+d=0 \iff d=2$.
   Conclusion : $M(x\ ;\ y\ ;\ z) \in (ABC) \iff x+y-3z+2=0$.

2. **a.** Le vecteur $\overrightarrow{p}(1\ ;\ -1\ ;\ 1)$ est un vecteur normal au plan (P).
   Or $\overrightarrow{n}$ et $\overrightarrow{p}$ ne sont pas colinéaires, ce qui signifie que les plans (ABC) et P ne sont pas parallèles donc sécants.

   b. $M(x\ ;\ y\ ;\ z)\in D \iff M(x\ ;\ y\ ;\ z) \in \left\{\begin{array}{rcl} x+y-3z+2 &=& 0\\ x-y+z-4 &=& 0\end{array}\right. \iff \left\{\begin{array}{rcl} x+y &=& 3t-2\\ x-y &=& -t+4 \quad (1)\\ z &=& t\end{array}\right. \Rightarrow$
   $2x=2t+2 \iff x=t+1$.
   En remplaçant dans l'équation (1) $y=x+z-4=z+1+z-4=2t-3$.
   Finalement : $M(x\ ;\ y\ ;\ z)\in D \iff \left\{\begin{array}{rcl} x &=& t+1\\ y &=& 2t-3\\ z &=& t\end{array}\right.$

3. **a.** Le point de D correspondant à $t=1$ est le point I.

   b. Calculons $\Omega I^2 = (2-3)^2+(-1-1)^2+(1-3)^2 = 1+4+4=9$, donc $\Omega I = 3$: le point I appartient à la sphère S.

   c. Un point $M(x\ ;\ y\ ;\ z)$ appartient à S si et seulement si $\Omega M^2 = 9 \iff (x-3)^2+(y-1)^2+(z-3)^2 = 9$.
   Un point $M(x\ ;\ y\ ;\ z)$ appartient à D et à S si et seulement si ses coordonnées vérifient les équations : $\left\{\begin{array}{rcr} x &=& 1+t\\ y &=& -3+2t\\ z &=& t\\ (x-3)^2+(y-1)^2+(z-3)^2 &=& 9\end{array}\right. \Rightarrow$
   $(1+t-3)^2+(-3+2t-1)^2+(t-3)^2=9 \iff t^2+4-4t+4t^2+16-16t+t^2+9-6t=9 \iff 6t^2-26t+20=0 \iff 3t^2-13t+10=0$.
   On sait que I appartient à S donc $t=1$ est une des des solutions de l'équation du second degré.
   Or $3t^2-13t+10=(t-1)(3t-10)$; donc l'autre solution est donnée par $3t-10=0 \iff t=\dfrac{10}{3}$, valeur du paramètre qui conduit à $J\left(\dfrac{13}{3}\ ;\ \dfrac{11}{3}\ ;\ \dfrac{10}{3}\right)$.