**4) Section C**
**a) Français (voir section A2)**

**b) Allemand (voir section A2)**

**c) Anglais (voir section A2)**

**d) Mathématiques I**

I. 1) A l'aide des chiffres $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ (chaque chiffre peut être utilisé plusieurs fois), combien peut-on former

a) de nombres impairs de cinq chiffres?

b) de nombres de cinq chiffres dont les trois premiers chiffres sont pairs et les deux derniers chiffres impairs?

c) de nombres de cinq chiffres dont les trois premiers chiffres sont pairs et deux à deux distincts, et les deux derniers chiffres impairs et distincts?

2) Donner le coefficient de $x^{11}$ du développement de $\left(2x^2 + 3x\right)^7$.

3) Soit $z = \dfrac{\left(1 + i\sqrt{3}\right)^4}{(1+i)^3}$. Mettre $z$ sous forme algébrique et trigonométrique.

Déduire de ce qui précède: $\cos\frac{7\pi}{12}$ et $\sin\frac{7\pi}{12}$.

$6 + 3 + 10 = 19$ points

---

II. Soit $P(z) = z^3 + \left(3 - 3i\sqrt{3}\right) z^2 + \left(-6 - 6i\sqrt{3}\right) z - 16$

1) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $P(z) = 0$, sachant qu'elle admet une racine réelle.

2) Ecrire les solutions sous forme exponentielle.

$17 + 3 = 20$ points

---

II. L'espace est rapporté au repère orthonormal direct $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k})$.

Soit le plan $\mathcal{P}$ d'équation: $2x - 6y - 8z - 6 = 0$

et le plan $\mathcal{Q}$ d'équation: $x - y - 3z - 5 = 0$.

1) Montrer que les deux plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{Q}$ sont sécants.
Soit $d = \mathcal{P} \cap \mathcal{Q}$. Donner un point $A$ et un vecteur directeur $\vec{u}$ de $d$.

2) Les deux plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{Q}$ sont-ils perpendiculaires? Expliquer !

3) Donner une équation cartésienne du plan $\mathcal{R}$ contenant le point $B(4; 5; -7)$ et perpendiculaire aux deux plans $\mathcal{P}$ et $\mathcal{Q}$.

4) Montrer que l'ensemble d'équation: $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y - 6z - 12 = 0$ est une sphère $\mathcal{S}$, dont on précisera le centre $\Omega$ et le rayon $r$.

5) Etablir une équation cartésienne du plan $\mathcal{T}$ contenant le point $C(0; 1; 7)$ et perpendiculaire à la droite $(\Omega C)$.

6) Montrer que $\mathcal{P} \cap \mathcal{T} = \phi$.

$6 + 2 + 4 + 4 + 3 + 2 = 21$ points

---