Item 1 et 2 (2 points)

1. **Démonstration par récurrence :**
   $u_{n+1} = (n)(n+2) = n^2 + 2n = (n+1)^2 - 1.$
2. **Justification :**
   $u_{n+1} - u_n = n^2 + 2n - (n^2 - 1) = 2n + 1 > 0.$

Item 3 et 4 (2 points)

1. On développe $(z-1)(z^2+2z+3)$.
2. Les solutions sont : $1 \; ; \; -1+\mathrm{i}\sqrt{2} \; ; \; -1-\mathrm{i}\sqrt{2}$.

Item 5 et 6 (2 points)

$a = -1$ et $b = 3$.

Item 7 (1 point)

$\int_{-4}^{-2} f'(x)dx = f(-2) - f(-4) = 0 - (3) = -3.$

Item 8 et 9 (2 points)

1. Reste = 7 ;
2. Reste = 1.

Item 10 et 11 (2 points)

1. $p_A(B) = 0{,}9$.
2. $p(B) = 0{,}4 \times 0{,}9 + 0{,}6 \times 0{,}3 = 0{,}54$.

Item 12 et 13 (2 points)

1. $A = \overline{1011}^{2}$ s'écrit 11 est en base 10.
   $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11.$
2. 35 s'écrit en $\overline{130}^{5}$ base 5 car :
   $1 \times 5^2 + 3 \times 5^1 + 0 \times 5^0 = 25 + 15 + 0 = 35.$

Item 14 (1 point)

$3^4 \equiv 1[5]$. Or, $2018 = 4 \times 504 + 2$.

$\left(3^4\right)^{504} \equiv 1[5]$ et $3^2 \equiv 4[5]$. Donc, $3^{2018} \equiv 4[5]$.

Item 15 et 16 (2 points)

1. $G'(x) = 1\,\mathrm{e}^x + x\,\mathrm{e}^x = (x+1)\,\mathrm{e}^x = g(x)$.
2. $\int_0^1 (x+1)\mathrm{e}^{x+2}\,dx = \mathrm{e}^2 \int_0^1 (x+1)\mathrm{e}^x\,dx = \mathrm{e}^2\left[G(1) - G(0)\right] = \mathrm{e}^3$.

Exercice : (4 points)

1. Les coordonnées des points A, B et C vérifient l'équation cartésienne du plan (ABC).
2. Soit H le projeté orthogonale de S sur le plan (ABC). On a :

$$\mathrm{SH} = \frac{\left|x_S - y_S + 2z_S\right|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2 + 2^2}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6}.$$

3. $\overrightarrow{\mathrm{AB}}\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{\mathrm{AC}}\begin{pmatrix} 1 \\ -7 \\ -4 \end{pmatrix}$ $\quad \overrightarrow{\mathrm{AB}}.\overrightarrow{\mathrm{AC}} = 3 - 7 + 4 = 0$.

   L'aire du triangle ABC $= \dfrac{\mathrm{AB} \times \mathrm{AC}}{2} = \dfrac{\sqrt{11} \times \sqrt{66}}{2} = \dfrac{11\sqrt{6}}{2}$.

4. Le volume du tétraèdre BACS $= \dfrac{1}{3} \times \dfrac{11\sqrt{6}}{2} \times \dfrac{\sqrt{6}}{6} = \dfrac{11}{6}$.