

Partie A : Automatismes (QCM)

6 points

- 1) Réponse b. $\frac{30-25}{25} = \frac{5}{25} = 0,2$, soit $\boxed{+20\%}$.
- 2) Réponse b. $0,7 \times 1,3 = \boxed{0,91}$ (une baisse globale de 9 %).
- 3) Réponse a. $3x - 5x = 4 + 7 \iff -2x = 11 \iff \boxed{x = -5,5}$.
- 4) Réponse a. $2^2 \times (10^{-3})^2 = \boxed{4 \times 10^{-6}}$.
- 5) Réponse c. $(x^2)' = 2x$ et $(6x)' = 6$: $\boxed{f'(x) = 2x - 6}$.
- 6) Réponse a. $u_{10} = u_0 + 10 \times (-3) = 12 - 30 = \boxed{-18}$.

Partie B

14 points

Exercice 1 : Puissance d'un panneau solaire

5 points

- 1) $P(10) = -0,5 \times 100 + 180 = \boxed{130 \text{ W}}$ et $P(30) = -0,5 \times 900 + 540 = \boxed{90 \text{ W}}$.
- 2) $P(U) = U(-0,5U + 18)$, donc $P(U) = 0 \iff U = 0$ ou $-0,5U + 18 = 0 \iff U = 36$: $\boxed{S = \{0; 36\}}$. À tension nulle (court-circuit) comme à 36 V (circuit ouvert, aucun courant), le panneau ne fournit aucune puissance.
- 3) P est un polynôme du second degré de coefficient $a = -0,5 < 0$: son maximum est atteint au milieu des racines, $U = \frac{0+36}{2} = \boxed{18 \text{ V}}$ (ou $U = -\frac{b}{2a} = -\frac{18}{-1}$), et vaut $P(18) = -0,5 \times 324 + 324 = \boxed{162 \text{ W}}$.
- 4) P est croissante sur $[0; 18]$ et décroissante sur $[18; 36]$:

U	0	18	36
$P(U)$	0	162	0

- 5) $-0,5(U-8)(U-28) = -0,5(U^2 - 28U - 8U + 224) = -0,5U^2 + 18U - 112 = P(U) - 112$. Donc $P(U) \geq 112 \iff -0,5(U-8)(U-28) \geq 0$.

U	0	8	28	36
$-0,5$	—	—	—	—
$U - 8$	—	0	+	+
$U - 28$	—	—	0	+
$P(U) - 112$	—	0	+	—

La puissance est d'au moins 112 W pour $\boxed{U \in [8; 28]}$.

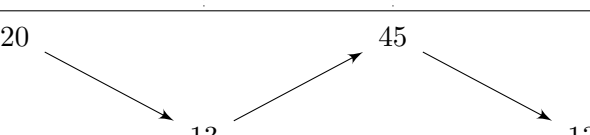
Exercice 2 : Consommation d'un centre de données
4 points

- 1) Augmenter de 6 % revient à multiplier par 1,06 : $u_1 = 800 \times 1,06 = \boxed{848}$ et $u_2 = 848 \times 1,06 = \boxed{898,88}$.
- 2) $u_{n+1} = 1,06 u_n$: (u_n) est **géométrique** de raison $q = 1,06$ et de premier terme 800.
- 3) $u_n = u_0 \times q^n = \boxed{800 \times 1,06^n}$.
- 4) En C2 : $\approx 82 \times 1,06$ (chaque terme est le précédent multiplié par 1,06). Le tableau donne $u_4 \approx 1\,009,98 > 1\,000$ et $u_3 \approx 952,81 < 1\,000$: la consommation dépasse 1 000 MWh à partir de $n = 4$, soit en $\boxed{2029}$.
- 5) $v_{n+1} = v_n - 30$: (v_n) est **arithmétique** de raison -30 et de premier terme 800, donc $v_n = 800 - 30n$ et $v_5 = 800 - 150 = \boxed{650 \text{ MWh}}$. En 2030 ($n = 5$), sans action : $u_5 \approx 1\,070,58 \text{ MWh}$. Économie : $1\,070,58 - 650 \approx \boxed{420,6 \text{ MWh}}$.

Exercice 3 : Vol d'un drone d'inspection
5 points

- 1) $h(0) = \boxed{20 \text{ m}}$ et $h(7) = -343 + 441 - 105 + 20 = \boxed{13 \text{ m}}$.
- 2) $h'(t) = -3t^2 + 18t - 15$. Or $-3(t-1)(t-5) = -3(t^2 - 6t + 5) = -3t^2 + 18t - 15$: c'est bien $h'(t)$.
- 3) $-3 < 0$; $t-1 \geq 0 \iff t \geq 1$; $t-5 \geq 0 \iff t \geq 5$. Par produit, $h'(t) < 0$ sur $[0; 1[$, $h'(t) > 0$ sur $]1; 5[$, $h'(t) < 0$ sur $]5; 7]$. Avec $h(1) = -1 + 9 - 15 + 20 = 13$ et $h(5) = -125 + 225 - 75 + 20 = 45$:

t	0	1	5	7	
$h'(t)$	—	0	+	0	—
$h(t)$	20			45	
		13			13



- 4) Le drone est au plus bas à $t = 1$ min et à $t = 7$ min (altitude $\boxed{13 \text{ m}}$), et au plus haut à $t = 5$ min (altitude $\boxed{45 \text{ m}}$).
- 5) $h(3) = -27 + 81 - 45 + 20 = 29$ et $h'(3) = -3 \times 2 \times (-2) = 12$. Tangente : $y = h'(3)(t-3) + h(3) = 12(t-3) + 29$, soit $\boxed{y = 12t - 7}$. Le coefficient directeur 12 est la vitesse verticale instantanée du drone à $t = 3$ min : il monte alors à 12 m/min.