

Calculatrice autorisée

Le sujet est composé de deux parties indépendantes, au format de l'épreuve anticipée. La qualité de la rédaction et la précision des raisonnements sont prises en compte.

Partie A : Automatismes (QCM)

6 points

Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Recopier le numéro de la question et la lettre de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée; une réponse fausse ou absente ne retire pas de point.

- 1) Un abonnement passe de 25 € à 30 € par mois. Le taux d'évolution est :
a) +5 % b) +20 % c) +25 % d) +16,7 %
- 2) Baisser un prix de 30 % puis l'augmenter de 30 % revient à le multiplier par :
a) 1 b) 0,91 c) 1,09 d) 0,7
- 3) La solution de l'équation $3x - 7 = 5x + 4$ est :
a) $x = -5,5$ b) $x = 5,5$ c) $x = -1,5$ d) $x = 1,5$
- 4) $(2 \times 10^{-3})^2$ est égal à :
a) 4×10^{-6} b) 4×10^{-9} c) 2×10^{-6} d) 4×10^{-5}
- 5) La fonction f est définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x^2 - 6x$. Sa dérivée est :
a) $f'(x) = 2x$ b) $f'(x) = x - 6$ c) $f'(x) = 2x - 6$ d) $f'(x) = 2x - 6x$
- 6) Une suite arithmétique a pour premier terme $u_0 = 12$ et pour raison -3 . Alors u_{10} vaut :
a) -18 b) -15 c) 42 d) -21

Partie B

14 points

Exercice 1 : Puissance d'un panneau solaire

5 points

La puissance fournie par un panneau photovoltaïque dépend de la tension U (en volts) à laquelle on le fait fonctionner. Pour un panneau donné, dans des conditions d'ensoleillement fixées, cette puissance (en watts) est modélisée sur $[0; 36]$ par

$$P(U) = -0,5 U^2 + 18 U.$$

- 1) Calculer $P(10)$ et $P(30)$.
- 2) Résoudre l'équation $P(U) = 0$. Interpréter les solutions.
- 3) Déterminer la tension pour laquelle la puissance est maximale, et la valeur de cette puissance maximale. (Ce point est appelé « point de puissance maximale » par les installateurs.)
- 4) Dresser le tableau de variations de P sur $[0; 36]$.

- 5) Vérifier que $P(U) - 112 = -0,5(U - 8)(U - 28)$. En déduire, à l'aide d'un tableau de signes, l'ensemble des tensions pour lesquelles la puissance est d'au moins 112 W.

Exercice 2 : Consommation d'un centre de données

4 points

Un centre de données a consommé 800 MWh d'électricité en 2025. Sans action particulière, sa consommation augmente de 6 % par an. On note u_n la consommation, en MWh, de l'année $2025 + n$; ainsi $u_0 = 800$.

- 1) Calculer u_1 et u_2 (arrondir au centième).
- 2) Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n . Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser sa raison.
- 3) Exprimer u_n en fonction de n .
- 4) On a calculé les premiers termes avec un tableur.

	A	B	C	D	E	F	G
1	n	0	1	2	3	4	5
2	u_n	800	848	898,88	952,81	1 009,98	1 070,58

Quelle formule, saisie en C2 puis recopiée vers la droite, permet d'obtenir ces valeurs? À partir de quelle année la consommation dépassera-t-elle 1 000 MWh?

- 5) Un plan de sobriété prévoit au contraire de réduire la consommation de 30 MWh chaque année à partir de 2025. On note v_n la consommation de l'année $2025 + n$ avec ce plan. Donner la nature de (v_n) et calculer v_5 . Quelle économie le plan permet-il en 2030 par rapport au scénario sans action?

Exercice 3 : Vol d'un drone d'inspection

5 points

Un drone inspecte une éolienne. Son altitude, en mètres, entre les instants $t = 0$ et $t = 7$ (en minutes), est modélisée par

$$h(t) = -t^3 + 9t^2 - 15t + 20.$$

- 1) Calculer $h(0)$ et $h(7)$.
- 2) Calculer $h'(t)$, puis vérifier que $h'(t) = -3(t - 1)(t - 5)$.
- 3) Étudier le signe de $h'(t)$ sur $[0; 7]$ et dresser le tableau de variations de h .
- 4) À quels instants le drone est-il au plus bas? au plus haut? Donner les altitudes correspondantes.
- 5) Déterminer l'équation réduite de la tangente à la courbe de h au point d'abscisse 3. Que représente son coefficient directeur pour le drone?