

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES

Toutes options

Durée : 120 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte **6** pages

EXERCICE 1	3 points
EXERCICE 2	3 points
EXERCICE 3	6 points
EXERCICE 4	8 points

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée.

SUJET

EXERCICE 1 (3 points)

Un village de montagne est alimenté par une source pour sa consommation en eau potable. Lors d'une longue période de sécheresse estivale, le maire de la commune constate une diminution du débit exprimé en litre par minute (L/min). Chaque jour, il fait effectuer des mesures et obtient les résultats suivants :

Jour	1 ^{er} août	2 août	3 août	4 août
Débit en L/min	10,5	10,3	10,1	9,9

On admet que les valeurs des débits à partir du 1^{er} août peuvent être modélisées par une suite arithmétique (U_n) . On notera U_0 le débit le 1^{er} août.

1. Déterminer le premier terme et la raison. Justifier la réponse.
2. Calculer le débit le 10 août suivant le modèle de la suite (U_n) .
3. L'approvisionnement en eau potable de ce village atteint un seuil critique lorsque le débit passe en dessous de 6 L/min. Le maire affirme que, même si la sécheresse persiste et suit ce modèle, il n'y a pas de risque avant la fin de la saison estivale, le 31 août.
Valider ou invalider l'affirmation du maire en justifiant la réponse.

EXERCICE 2 (3 points)

Des enquêteurs ont étudié l'évolution du prix d'un modèle de climatiseur vendu sur une plate-forme A de e-commerce entre le 1^{er} juin et le 29 juin 2019.

Date	1 ^{er} juin	3 juin	5 juin	7 juin	9 juin	11 juin	13 juin	15 juin
Prix en euros	452	456	460	460	462	462	470	472

Date	17 juin	19 juin	21 juin	23 juin	25 juin	27 juin	29 juin
Prix en euros	480	496	520	540	622	622	571

1. Déterminer l'étendue de cette série de prix.
2. Calculer la moyenne et l'écart-type de la série.
3. Sur la plate-forme B de vente par Internet, les enquêteurs ont obtenu les caractéristiques suivantes pour le même appareil :

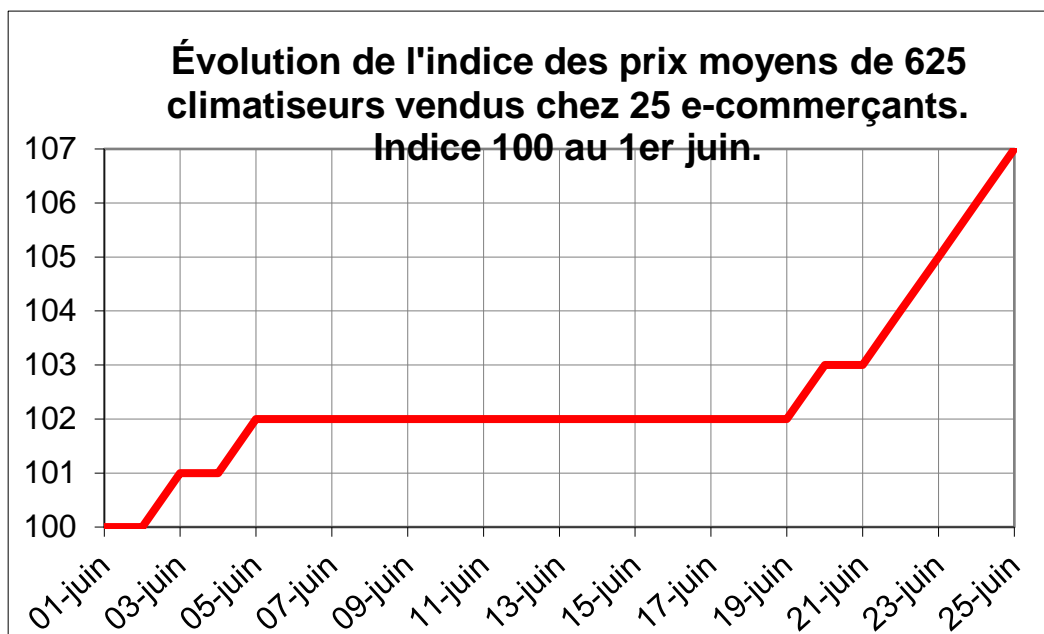
Moyenne = 507 €	Écart-type = 12 €
Prix minimum = 495 €	Prix maximum = 540 €

Peut-on affirmer que l'une des deux plates-formes a davantage modifié ses prix que l'autre lors de la canicule ? Justifier la réponse.

EXERCICE 3 (6 points)

« La canicule s'est installée en France début juin 2019. Et ce n'est pas une surprise, elle était annoncée par Météo France depuis quelques jours. Une information qui n'a visiblement pas échappé aux vendeurs, revendeurs et autres distributeurs de ventilateurs et climatiseurs sur Internet, qui profitent de l'occasion pour gonfler les prix. »

Source : article internet de Que Choisir ; publié le 27 juin 2019



On fixe à 100 la valeur de référence du prix moyen des climatiseurs le 1^{er} juin.

- Déterminer le pourcentage d'augmentation du prix moyen des climatiseurs entre le 1^{er} juin et le 25 juin.
- Déterminer le jour à partir duquel l'augmentation du prix moyen des climatiseurs est supérieure ou égale à 3 % par rapport au prix moyen du 1^{er} juin.
- Un climatiseur coûte 654 € le 1^{er} juin sur Internet. On suppose que son prix suit l'évolution du prix moyen des climatiseurs (voir graphique ci-dessus) entre le 1^{er} juin et le 25 juin.
 - Déterminer son prix en euros le 17 juin.
 - Déterminer le jour à partir duquel le prix du climatiseur sera supérieur à 675 €.
- On note T le pourcentage d'augmentation entre le 1^{er} juin et le 3 juin et t le pourcentage d'augmentation moyen quotidien entre le 1^{er} juin et le 3 juin. On admet que $(1 + \frac{t}{100})^2 = 1 + \frac{T}{100}$
 - Vérifier que $T = 1$.
 - Déterminer t . On arrondira t à 10^{-3} près.

EXERCICE 4 (8 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

M. Toupel, volailler, constate un taux de mortalité de ses poules anormalement élevé en période de canicule. Il met en doute le système de régulation de la température de son poulailler. Une étude a montré qu'à partir de 30°C le taux de mortalité des poules augmente de façon significative.

Le tableau ci-dessous présente le relevé des températures à l'intérieur du poulailler pendant une journée de canicule :

Heure de la journée	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Température en °C	18,0	19,1	20,5	22,2	23,6	24,9	26,2	27,3	28,1	28,6	28,7	28,4	27,5

Partie A

- Placer les points manquants sur le graphique de l'**Annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).
- La température optimale de ponte se situe entre 18°C et 24°C.
 - Déterminer graphiquement la plage horaire de ponte optimale durant cette journée.
 - M. Toupel doit-il s'inquiéter du taux de mortalité de ses poules ce jour-là ?
- Météo France annonce une hausse des températures pour les jours à venir.

Les techniciens de la chambre d'agriculture ont modélisé la température du bâtiment entre 7h00 et 19h00 par la fonction f définie sur l'intervalle $[7 ; 19]$ par :

$$f(x) = -0,012x^3 + 0,38x^2 - 2,62x + 25,4 \quad \text{où } x \text{ désigne l'heure entre 7h00 et 19h00.}$$

Par la méthode de votre choix, déterminer si la température critique de 30°C va être atteinte. Justifier la réponse et préciser le cas échéant l'heure à laquelle cela arrivera.

Partie B

M. Toupel fait installer un système de ventilation supplémentaire qui se déclenche automatiquement à 30°C. Pour éviter les chocs thermiques, il souhaite optimiser la puissance de la ventilation lors de la mise en route automatique.

On admet que l'évolution de la température du poulailler lorsque le système de ventilation se déclenche est modélisée par la fonction g définie sur $[0; 10]$ par $g(t) = 30e^{-0,026t}$ où t est le temps écoulé, exprimé en heures, depuis le déclenchement du ventilateur et $g(t)$ la température du poulailler en °C.

1. a) Déterminer $g'(t)$.

b) On admet qu'il y a un risque de choc thermique pour les poules si le coefficient directeur de la tangente à Cg en $t = 0$ est inférieur à -1 .

Déterminer si les poules risquent un choc thermique. Justifier la réponse.

2. Le système de ventilation s'arrête automatiquement lorsque la température à l'intérieur du bâtiment est inférieure ou égale à 24°C.

Déterminer au bout de combien de temps le système de ventilation va s'arrêter après s'être déclenché. Justifier la réponse, que l'on arrondira à 10^{-1} près.

RAPPELS

Analyse

Dérivée de quelques fonctions :

$f(x)$	$f'(x)$
e^{ax}	ae^{ax}
x^n	nx^{n-1}

a est un réel non nul.

n est un entier naturel non nul

Suites

Suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r : $u_n = u_0 + nr$

Suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q : $u_n = u_0 \times q^n$

NOM :

EXAMEN :

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE A (à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

--	--

