

DS 1

Terminale ES-L – 25 septembre 2019

Le barème est donné à titre indicatif, il pourra être modifié.

Une part importante de la note sera dédiée à la rédaction, aux explications et à l'utilisation des notations mathématiques.

Exercice 1

QCM(/3)

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples).

Pour chacune des questions posées, une seule des trois réponses est exacte. Recopier le numéro de la question et la réponse exacte. Aucune justification n'est demandée. Une réponse exacte rapporte 1 point, une réponse fautive ou l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève de point. Une réponse multiple ne rapporte aucun point.

- Quelle est la meilleure remise?
a) Une remise de 20% b) Trois remises de 7% c) Quatre remises de 6%
- La suite (u_n) définie par $u_0 = 2$ et par la formule de récurrence $u_{n+1} = 3u_n + 2u_n$ est
a) Arithmétique b) Géométrique c) Ni géométrique ni Arithmétique
- Soit X une variable aléatoire qui suit la loi $\mathcal{U}([2, 11])$. Alors $P(X > 5, 5)$ est égale à
a) 0,5 b) 5,5 c) 8

Exercice 2

Un peu de hasard(/5)

Les questions suivantes sont indépendantes

- Après une tétée, un bébé dort 30min puis peut demander à manger à n'importe quel moment dans les 3 heures qui suivent. Lucas a terminé de téter à 9h.
On note X la variable aléatoire décrivant l'heure où Lucas va demander à nouveau à manger.
(a) Avec quelle loi peut-on modéliser X ?
(b) Calculer $P(X < 11)$.
(c) Sa maman veut partir faire des courses entre 10h30 et 11h45. Quelle est la probabilité que Lucas réclame pendant son absence?
- La masse en gramme des melons d'un maraîcher est modélisée par une variable aléatoire M qui suit une loi uniforme sur l'intervalle $[850; x]$ avec $x > 1200$. On constate que 75% des melons du maraîcher ont une masse comprise entre 900 g et 1200 g. Déterminer x .

Exercice 3

Pollution de l'air(/5)

Dans cette question l'utilisation des outils et des notations mathématiques sera valorisée même si elle n'est pas obligatoire.

Afin de respecter l'accord signé sur la pollution de l'air, certaines entreprises, dès l'année 2014, ont été contraintes de diminuer chaque année la quantité de CO₂ qu'elles produisent.

Une de ces entreprises émettait 15 milliers de tonnes de CO₂ en 2014 et 14,7 milliers de tonnes en 2015.

On suppose que le taux de diminution annuel de CO₂ émis restera constant pendant les années suivantes.

1. Calculer le taux d'évolution de l'émission de CO₂ par cette entreprise entre 2014 et 2015.
2. L'accord prévoit que cette entreprise devra produire moins de 12 milliers de tonnes de CO₂ par an. En détaillant la méthode employée, déterminer à partir de quelle année la quantité de CO₂ émise par cette entreprise passera en dessous de ce seuil de 12 milliers de tonnes.

Exercice 4

Pyrale du buis(/7)

La Pyrale du buis est une espèce de lépidoptères de la famille des Crambidae, originaire d'Extrême-Orient. Introduite accidentellement en Europe dans les années 2000, elle y est devenue invasive. Une étude décomptant le nombre de chenilles de Pyrale dans un camping d'Ar-dèche donne les estimations suivantes :

Date	01/06/18	02/06/18	03/06/18
n	0	1	2
Nombre de chenilles en centaines	97	181	258

L'exercice étudie et compare deux modélisations de l'évolution du nombre de chenilles.

Partie 1 : Modèle 1

Dans cette partie, on modélise le nombre de chenilles le n -ième jour après le 1^{er} juin 2018 (nombre exprimé en centaines) par une suite géométrique (u_n) de raison $q = 1,63$. Ainsi $u_0 = 97$.

1. Calculer u_2 . Arrondir à l'unité.
2. Exprimer u_n en fonction de n , pour tout entier naturel n .
3. Justifier que la suite (u_n) est croissante.
4. Selon ce modèle, quel sera le nombre de chenilles le 13 juin 2018? Arrondir à la centaine.

Partie 2 : Modèle 2

Dans cette partie, on modélise le nombre de chenilles le n -ième jour après le 1^{er} juin 2018 (nombre exprimé en centaines) par une suite (v_n) telle que :

$$v_0 = 97 \text{ et, pour tout entier naturel } n, v_{n+1} = 0,91v_n + 93.$$

5. On admet que, pour tout entier naturel $n : v_n = \frac{1}{3}(-2809 \times 0,91^n + 3100)$.

Selon ce modèle, quel sera le nombre de chenilles le 13 juin 2018? Arrondir à la centaine.

6. En étudiant le signe de $v_{n+1} - v_n$, montrer que la suite (v_n) est croissante.

Partie 3 : Comparaison des différents modèles

Les valeurs relevées dans le camping sur le mois de juin n'ont jamais dépassé 1000 centaines de chenilles.

7. Quel modèle paraît le plus adapté?