

D.A.E.U. A

DIPLÔME D'ACCÈS AUX ÉTUDES UNIVERSITAIRES

OPTION LETTRES

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2021-2022

PARTIEL N°2

Matière : **MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AUX SCIENCES SOCIALES**
Enseignant : **EMMANUEL DUPUY**
Durée de l'épreuve : **3 HEURES**
Date : **18 MAI 2022**

Le sujet comporte six pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Le candidat doit traiter les cinq EXERCICES, pas nécessairement dans l'ordre.

EXERCICE 1 : 6 points

EXERCICE 2 : 8 points

EXERCICE 3 : 8 points

EXERCICE 4 : 10 points

EXERCICE 5 : 8 points

Les ANNEXES, page 6/6, sont relatives aux EXERCICES 4 et 5, et doivent être rendues avec la copie.

Le candidat est invité à faire figurer toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.

Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

EXERCICE 1

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

Pour chacune des six questions, une seule des trois réponses proposées est correcte.

Pour chaque question, indiquer le numéro de la question et recopier sur la copie la réponse choisie.

Aucune justification n'est demandée.

1. Un groupe d'étudiants inscrits à l'option mathématiques appliquées aux sciences sociales est composé de 8 filles et 12 garçons.

La proportion de filles dans le groupe est égale à :

- a. 40 %
- b. 60 %
- c. 66,6 % environ

2. Le maire d'une ville vient d'être réélu aux dernières élections municipales avec 19 800 voix, qui représentent 55 % des inscrits.

Le nombre d'inscrits dans la ville est égal à :

- a. 30 690
- b. 36 000
- c. 44 000

3. Dans un train Paris-Toulouse, 40 % des voyageurs au départ de Paris vont jusqu'à Toulouse et parmi ceux-là, 15 % prennent ensuite une correspondance.

La proportion de voyageurs qui prennent une correspondance à Toulouse dans le train au départ de Paris est égale à :

- a. 6 %
- b. 27,5 %
- c. 37,5 %

4. Un prix augmente de 13,2 % puis diminue de 10,9 %.

Le pourcentage global d'augmentation, arrondi à 0,01 %, est environ égal à :

- a. 0,86 %
- b. 1,01 %
- c. 1,44 %

5. Une machine à laver est soldée à 20 %. Elle coûte alors 1 200 €.

Son prix avant les soldes est égal à :

- a. 1 440 €
- b. 1 500 €
- c. 1 600 €

6. Le cours d'une action augmente de 10 % entre l'ouverture de la bourse et sa fermeture.

En choisissant la fermeture de la bourse pour base 100, l'indice du cours de l'action à l'ouverture de la bourse est égal à :

- a. 90 %
- b. 91 % environ
- c. 110 %

EXERCICE 2

Voici les performances, en mètre, au lancer de javelot lors d'un championnat d'athlétisme.

32 ; 36 ; 36 ; 37 ; 37 ; 38 ; 39 ; 40
40 ; 40 ; 40 ; 41 ; 41 ; 42 ; 43 ; 43
43 ; 44 ; 45 ; 46 ; 46 ; 47 ; 47 ; 48

1. Calculer la moyenne de cette série.
2. Calculer la variance et l'écart-type de cette série.
3. Calculer la médiane de cette série.
4. Calculer le pourcentage de lancers dont la longueur est inférieure ou égale à 38 mètres?
5. Déterminer le premier quartile. Interpréter le résultat.
6. Déterminer le troisième quartile. Interpréter le résultat.

EXERCICE 3

Le tableau suivant donne l'évolution du nombre d'habitants d'un village entre les années 2015 et 2020. Les relevés de population sont effectués chaque année au 1^{er} janvier.

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nombre d'habitants	873	1 025	1 010	1 121	1 289	1 456

Les deux parties qui suivent sont indépendantes.

PARTIE A. PREMIÈRE ÉTUDE

1. Calculer le taux d'évolution global de cette population entre les années 2015 et 2020, exprimé en pourcentage.
Arrondir à 0,1 %.
2. Calculer le taux d'évolution annuel moyen de cette population entre les années 2015 et 2020, exprimé en pourcentage.
Arrondir à 0,1 %.
3. En supposant que la population augmentera après 2020 de 10,8 % par an, calculer combien ce village comptera d'habitants au 1^{er} janvier 2022.

PARTIE B. SECONDE ÉTUDE

Dans cette partie, on suppose que la population du village après 2020 augmentera régulièrement de 6 % par an.

Soit (u_n) la suite dont le terme général u_n représente le nombre d'habitants de ce village, arrondi à l'unité près, l'année 2020 + n . Ainsi, on a : $u_0 = 1 456$.

1. Expliquer pourquoi la suite (u_n) est une suite géométrique. Préciser sa raison.
2. Exprimer u_n en fonction de l'entier n .
3. Calculer u_4 . Donner un arrondi à l'unité près. Que représente ce nombre?
4. Calculer le nombre estimé d'habitants dans ce village en 2026.
5. Selon ce modèle, en quelle année ce village comptera-t-il au moins 3 000 habitants?

EXERCICE 4

Un traiteur prépare et vend jusqu'à 15 kilogrammes de saumon fumé en un mois.

On note x le nombre de kilogrammes de saumon fumé préparé et vendu en un mois.

Le montant des charges correspondant à la préparation de x kilogrammes de saumon fumé, exprimé en euros, est modélisé par la fonction C définie sur l'intervalle $[0 ; 15]$ par :

$$C(x) = x^3 - 21x^2 + 147x + 40$$

Le traiteur vend son saumon fumé 75 euros le kilogramme.

On a tracé en ANNEXE, à rendre avec la copie, la représentation graphique de la fonction C dans un repère orthogonal.

On rappelle que le bénéfice réalisé par le traiteur est égal à la différence entre le montant des recettes et le montant des charges.

Les PARTIES A et B sont indépendantes.

PARTIE A. ÉTUDE GRAPHIQUE

Dans cette partie, on utilisera essentiellement la lecture graphique et on laissera apparents les traits nécessaires à cette lecture graphique.

- Déterminer, par lecture graphique, le montant des charges correspondant à une préparation de 3 kilogrammes de saumon.
 - Déterminer, par lecture graphique, le nombre de kilogrammes de saumon à préparer correspondant à un montant des charges de 410 euros.
- Expliquer pourquoi la recette $R(x)$, en euros, réalisée par la vente de x kilogrammes de saumon, est donnée par :

$$R(x) = 75x$$

- Tracer la droite des recettes dans le repère fourni en ANNEXE.
- Indiquer, par lecture graphique, la quantité de saumon que doit vendre le traiteur pour réaliser un bénéfice.

PARTIE B. ÉTUDE ALGÈBRE

- Montrer que le bénéfice, en euros, réalisé par la vente de x kilogrammes de saumon fumé, est donné par la fonction B définie sur l'intervalle $[0 ; 15]$ par :

$$B(x) = -x^3 + 21x^2 - 72x - 40$$

- On note B' la fonction dérivée de la fonction B .
 - Calculer $B'(x)$.
 - Montrer que $B'(x)$ peut s'écrire :

$$B'(x) = -3(x-2)(x-12)$$

- Dresser le tableau de variations de la fonction B sur l'intervalle $[0 ; 15]$.
- Quelle quantité de saumon fumé le traiteur doit-il vendre pour réaliser le bénéfice maximal?
Quel est ce bénéfice maximal?

EXERCICE 5

Pour connaître la fréquentation d'un restaurant gastronomique, une enquête a été menée auprès des habitants de la commune dans laquelle il se trouve. La répartition des personnes interrogées est la suivante :

- 10 % ont moins de 30 ans;
- 40 % ont entre 30 et 50 ans;
- 50 % ont plus de 50 ans.

A la question : « Avez-vous déjà mangé dans ce restaurant? » :

- 20 % des moins de 30 ans ont répondu « oui »;
- 35 % des personnes âgées entre 30 et 50 ans ont répondu « oui »;
- 45 % des plus de 50 ans ont répondu « oui ».

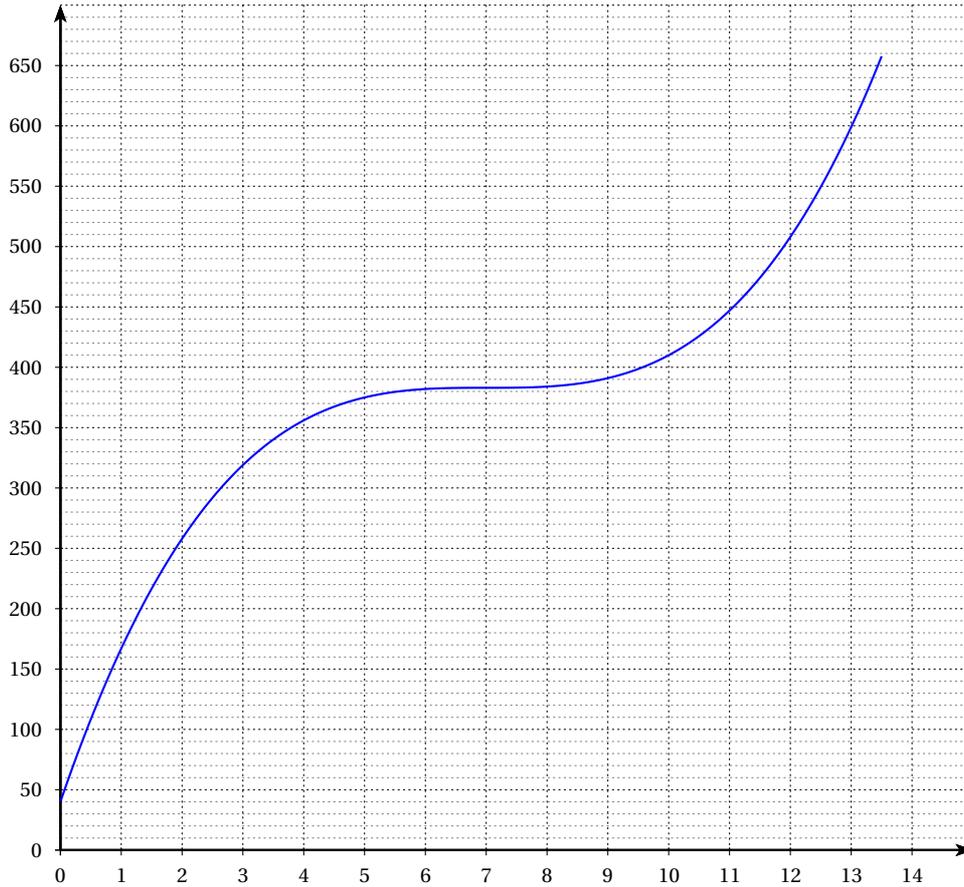
On prend au hasard l'une des réponses de cette enquête et on note :

- J l'événement : « La personne interrogée a moins de 30 ans »;
- M l'événement : « La personne interrogée a un âge compris entre 30 et 50 ans »;
- S l'événement : « La personne interrogée a plus de 50 ans »;
- R l'événement : « La personne interrogée a déjà mangé dans ce restaurant ».

1. En utilisant les données de l'énoncé, recopier et compléter l'arbre de probabilités fourni en ANNEXE, à rendre avec la copie.
2.
 - a. Décrire par une phrase l'événement $J \cap R$ et calculer sa probabilité.
 - b. Calculer la probabilité de l'événement : « La personne interrogée a un âge compris entre 30 et 50 ans et a déjà mangé dans ce restaurant ».
3. Montrer que la probabilité que la personne interrogée ait déjà mangé dans ce restaurant est égale à 0,385.
4. Calculer la probabilité que la personne interrogée ait moins de 30 ans, sachant qu'elle a déjà mangé dans ce restaurant.

ANNEXES

ANNEXE relative à l'EXERCICE 4



ANNEXE relative à l'EXERCICE 5

