

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES**

Toutes options

*Durée : 120 minutes*

---

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

---

Le sujet comporte 5 pages et 1 feuille de papier millimétré.

---

*L'annexe A et la feuille de papier millimétré sont à rendre avec la copie*

---

**SUJET**

**EXERCICE 1 (4 points)**

Dans une ville A de province, les loyers de 30 appartements de 40 m<sup>2</sup>, exprimés en euros, sont donnés dans le tableau suivant :

700	555	640	650	510	480	635	600	565	625
760	368	472	680	555	540	620	779	750	695
564	667	200	687	550	645	573	550	580	470

**1)** Déterminer le loyer médian.

**2)** Pour bénéficier d'avantages fiscaux, le propriétaire ne doit pas proposer un loyer supérieur de 20 % au loyer médian. Déterminer le loyer maximal pour bénéficier de ces avantages.

**3)** Déterminer le loyer moyen, noté  $\bar{x}_A$ , et l'écart-type, noté  $\sigma_A$ , des loyers de cette série.

Les résultats seront arrondis au centième près.

Le détail des calculs n'est pas demandé ; ils peuvent être conduits à l'aide de la calculatrice.

Dans une ville B, une étude similaire est menée. On obtient un loyer moyen  $\bar{x}_B = 600$  et un écart-type  $\sigma_B = 52$ .

Comparer ces résultats à ceux obtenus dans la question précédente et en donner une interprétation.

## **EXERCICE 2 (7 points)**

Un étudiant souhaite louer un logement pour un bail d'une durée de 2 ans.

Il visite un premier logement dont le loyer est établi de la manière suivante :

- une caution de 200 €, notée  $U_0$
- un premier loyer de 205 €, noté  $U_1$
- puis une augmentation du loyer de 5 € par mois jusqu'à la fin du bail.

- 1)** Déterminer le loyer du deuxième mois.
- 2)** Montrer que la caution et les deux premiers loyers sont les termes d'une suite arithmétique, de premier terme 200, et de raison  $r = 5$ .
- 3)** Déterminer le loyer du dernier mois (24<sup>e</sup> mois), noté  $U_{24}$ .
- 4)** Déterminer le total de la caution et des loyers versés au propriétaire pour les 2 ans de location.

Il visite un deuxième logement dont le loyer est établi de la manière suivante :

- une caution de 200 €, notée  $V_0$
- un premier loyer de 204 €, noté  $V_1$
- puis une augmentation du loyer de 2 % par mois jusqu'à la fin du bail.

- 5)** Déterminer pour ce logement, le loyer du deuxième mois.
- 6)** Montrer que la caution et les deux premiers loyers, pour ce logement, sont les termes d'une suite géométrique, de premier terme 200, et de raison  $q = 1,02$ .
- 7)** Déterminer, pour ce logement, le total de la caution et des loyers versés au propriétaire pour les 2 ans de location. Le résultat sera arrondi au centième près.
- 8)** Quel est le logement le plus intéressant pour l'étudiant ? Justifier.

### **EXERCICE 3 (9 points)**

On s'intéresse à la croissance d'un jeune arbre fruitier âgé d'un an, mesurant au départ 70 centimètres.

La taille de cet arbre peut être modélisée par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[1;8]$  par :

$$f(x) = 0,7 + \ln(x)$$

$x$  est l'âge de l'arbre exprimé en années et  $f(x)$  la hauteur de l'arbre exprimée en mètres.

- 1) Déterminer la hauteur de l'arbre âgé de 8 ans.
- 2) En utilisant la fonction  $f$ , vérifier que la taille de l'arbre âgé d'un an est bien de 70 centimètres.
- 3) Compléter le tableau de valeurs de **l'annexe A**. Les résultats seront arrondis au centième.
- 4) Déterminer l'expression de la fonction dérivée  $f'(x)$  sur l'intervalle  $[1;8]$ .
- 5) Etudier le signe de la fonction dérivée  $f'(x)$  pour tout nombre  $x$  de l'intervalle  $[1;8]$ .
- 6) Dresser le tableau de variation de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[1;8]$ .
- 7) Tracer sur la **feuille de papier millimétré joint au sujet** la courbe représentative de la fonction  $f$  dans le plan muni d'un repère orthogonal.

Unités graphiques : en abscisses : 2 cm pour 1 année

en ordonnées : 1 cm pour 0,2 mètre

On prendra soin de positionner l'origine du repère en bas à gauche du papier millimétré.

L'arbre a une production de fruit suffisante pour être exploité par un agriculteur quand sa hauteur atteint 1,9 mètre.

- 8) Déterminer graphiquement l'âge de l'arbre à partir duquel il pourra être exploité.

## RAPPELS

ANALYSE	
$f(x)$	$f'(x)$
$\ln(x), x > 0$	$\frac{1}{x}, x > 0$
SUITES	
Suite arithmétique de premier terme $u_0$ et de raison $r$ :	
$u_n = u_0 + nr$	et $S = u_0 + u_1 + \dots + u_n = (n+1) \times \frac{u_0 + u_n}{2}$
Suite géométrique de premier terme $u_0$ et de raison $q$ :	
$u_n = u_0 \times q^n$	et $S = u_0 + u_1 + \dots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$

**NOM :**

**EXAMEN :**

N° ne rien inscrire

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE (à compléter et à rendre avec la copie)**

**ANNEXE A**

<i>Age en années</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hauteur en mètres</i>								

M. E X.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

NOM :  
(EN MAJUSCULES)

**EXAMEN**

Spécialité ou Option :

Prénoms :

**ÉPREUVE :**

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire



N° ne rien inscrire

