





## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

### Étude d'une entreprise

Sur 8 points

**Les trois parties de l'exercice sont indépendantes.**

L'entreprise TradiPeint fabrique et commercialise des peintures.

#### Partie A : Les cadres et les actionnaires dans l'entreprise TradiPeint

Parmi les personnes travaillant dans l'entreprise TradiPeint, certaines occupent un emploi de cadre, certaines sont actionnaires de cette entreprise.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des 280 personnes travaillant dans l'entreprise TradiPeint parmi les cadres et les actionnaires.

	Cadres	Non cadres	Total
Actionnaires	48	72	120
Non actionnaires	15	145	160
Total	63	217	280

**1-** Les fréquences demandées seront exprimées en pourcentage et arrondies à 0,1 % si besoin.

**1-a-** Calculer la fréquence des cadres parmi les personnes travaillant dans l'entreprise TradiPeint.

**1-b-** Calculer la fréquence des actionnaires de l'entreprise TradiPeint parmi les cadres de cette entreprise.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

2- On choisit au hasard une personne parmi les 280 qui travaillent dans l'entreprise TradiPeint. On note :

- A l'événement : « la personne choisie est actionnaire de l'entreprise TradiPeint » ;
- C l'événement : « la personne choisie occupe un emploi de cadre dans l'entreprise TradiPeint ».

Les probabilités demandées seront exprimées sous forme de fractions irréductibles.

2-a- Calculer la probabilité  $p$  de l'événement : « la personne choisie est actionnaire de l'entreprise TradiPeint et occupe un emploi de cadre dans cette entreprise ».

2-b- Calculer  $P_A(C)$ .

### Partie B : La prime de fin d'année

Tous les salariés de l'entreprise TradiPeint reçoivent en fin d'année une prime. En 2010, cette prime s'élevait à 500 euros et depuis, elle a été augmentée de 5 % chaque année.

3- Calculer le montant de la prime perçue par un salarié en 2011 puis en 2012.

4- On choisit de modéliser le montant de la prime perçue par un salarié par une suite  $(u_n)$  où  $u_n$  désigne le montant de la prime perçue par un salarié au cours de l'année 2010 +  $n$ , avec  $n$  entier naturel. Ainsi  $u_0 = 500$ .

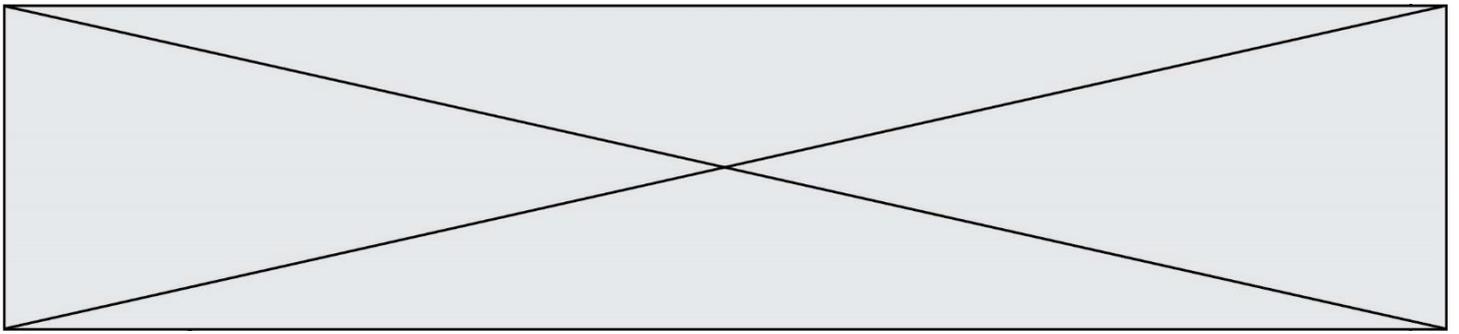
4-a- Montrer que la suite  $(u_n)$  est une suite géométrique. Préciser sa raison.

4-b- Calculer le montant de la prime perçue par un salarié en 2022.

### Partie C : L'étude d'un bénéfice

Des études ont été réalisées au sein des différents secteurs de l'entreprise TradiPeint avant le lancement d'une nouvelle gamme de peintures nommée « Green Renovation ».

La capacité maximale de production de cette gamme de peintures s'élève à 40 000 litres par mois.



On choisit de modéliser le résultat mensuel, exprimé en centaines d'euros, pour la fabrication et la vente de  $x$  milliers de litres de peinture de la gamme « Green Renovation » par la fonction  $B$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 40]$  par

$$B(x) = -2x^2 + 100x - 400.$$

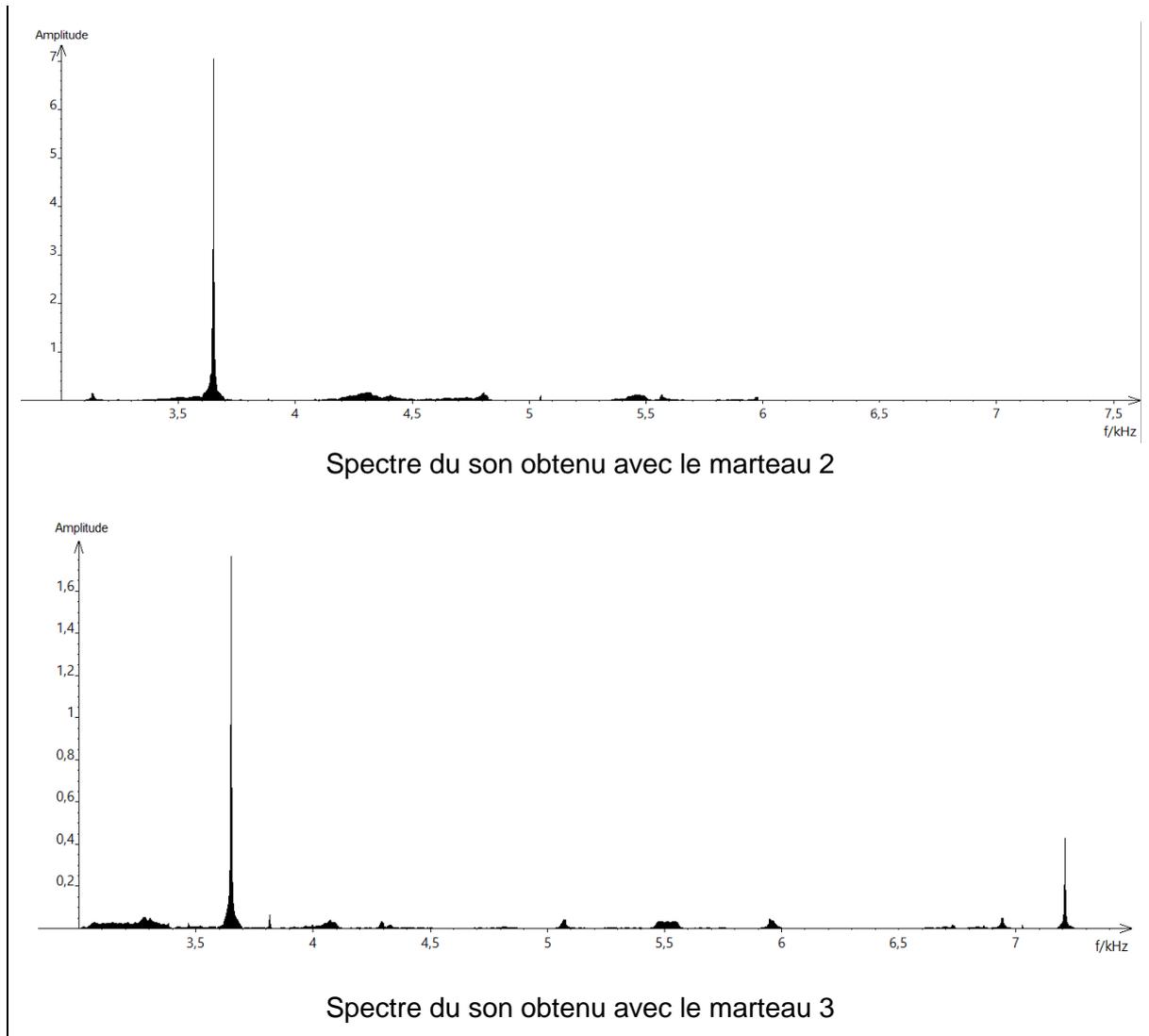
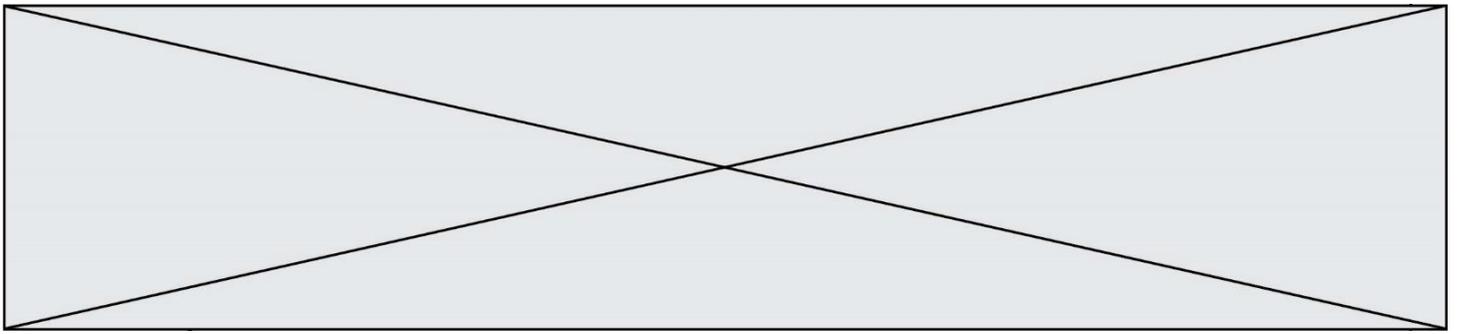
On rappelle que l'on parle de bénéfice lorsque le résultat est positif.

**5-**  $B$  est dérivable sur l'intervalle  $[0 ; 40]$  ; on désigne par  $B'$  la fonction dérivée. Calculer  $B'(x)$  pour tout nombre réel  $x$  de l'intervalle  $[0 ; 40]$ .

**6-** Dresser le tableau des variations de la fonction  $B$  sur l'intervalle  $[0 ; 40]$ .

**7-** En déduire le nombre de litres de peinture de la gamme « Green Renovation » que l'entreprise devra produire et vendre par mois pour obtenir un bénéfice maximal. Quelle est la valeur, en euro, de ce bénéfice maximal ?





- 1- Lire sur le document 1 les fréquences fondamentales  $f_1$ ,  $f_2$  et  $f_3$  des sons émis lors de l'expérience et noter leurs valeurs sur la copie.
- 2- Comparer ces fréquences. La masse du marteau influe-t-elle sur la fréquence fondamentale du son émis ?
- 3- Comment qualifie-t-on le son du spectre 2 ? Justifier.
- 4- Comment qualifie-t-on le son des spectres 1 et 3 ? Justifier. Comment appelle-t-on la fréquence autre que le fondamental dans ces spectres ?
- 5- Grâce à vos connaissances, déterminer si l'humain est capable de détecter les fréquences produites par le marteau 3.





On a relevé dans le tableau ci-dessous les fréquences fondamentales obtenues en pinçant la corde :

Masse (en kg)	0	8,070	9,990	11,110
Fréquence (en Hz)	0	202	224	237

7- Peut-on affirmer que la fréquence fondamentale du son est proportionnelle à la masse utilisée pour tendre la corde ? Justifier.

On propose de modéliser le mieux possible la manière dont la fréquence fondamentale, exprimée en Hz, varie en fonction de la masse  $m$ , exprimée en kg, à l'aide d'une fonction définie sur l'ensemble des réels positifs. On considère les trois fonctions suivantes :

$$f_1 : m \mapsto 71\sqrt{m} \quad f_2 : m \mapsto 25m \quad \text{et} \quad f_3 : m \mapsto \frac{9}{4} m^2$$

8- Donner un tableau de valeurs de chacune des fonctions, en prenant les masses données.

9- Quelle fonction modélise alors le mieux le problème ? Justifier.

### Partie 3 – Analyse d'un texte

Voici un extrait du *Commentaire au songe de Scipion* écrit par Macrobe aux alentours de 400 après JC.

« [...] la diversité des sons, indépendante des hommes, correspondait aux marteaux. Alors il mit tout son soin à en évaluer le poids, et après avoir noté la différence de poids qui caractérisait chacun il fit fabriquer des marteaux de poids différents, en plus ou en moins ; les sons produits par leurs coups ne ressemblaient en rien à ceux d'avant et ne s'accordaient plus aussi bien. Il constata alors que l'harmonie sonore était réglée par les poids, et après avoir relevé les nombres qui définissaient la diversité bien accordée de ces poids, il passa des marteaux à l'examen des instruments à cordes : il tendit des boyaux de mouton ou des nerfs de bœuf en y attachant des poids aussi variés que ceux qu'il avait découverts à propos des marteaux, et il en résulta bien le genre d'accord que lui avait fait espérer son observation antérieure, à laquelle il ne s'était pas livré pour rien. »

*Commentaire au songe de Scipion, II, 1, 9-13*

Modèle CCYC : ©DNE

**Nom de famille** (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s)** :

**N° candidat** :  **N° d'inscription** :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

**Né(e) le** :  /  /



1.1

**10-** En quelques lignes, émettre une critique scientifique détaillée des affirmations contenues dans le *Commentaire au songe de Scipion*, en vous appuyant sur les résultats obtenus dans les parties 1 et 2.



### **Exercice 3 (au choix) – Niveau première**

*Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »*

#### **Atténuer la chaleur dans les villes**

*Sur 12 points*

Avec le réchauffement climatique la température dans les villes pendant l'été devient un danger pour l'être humain, notamment pendant les épisodes caniculaires de plus en plus fréquents. Les politiques publiques cherchent à réduire les températures urbaines, en atténuant de différentes manières le bilan radiatif des différentes surfaces dans les villes.

- 1- Compléter le schéma en annexe sur le document réponse en indiquant les éléments suivants : puissance réfléchi, puissance reçue et puissance absorbée.
- 2- À partir de vos connaissances et du schéma complété sur l'annexe définir le terme « albédo ».
- 3- En laissant de côté le cas du gazon, établir, à partir du document 1 fourni dans la suite, un lien entre l'albédo et la température de surface du revêtement de la chaussée. Justifier la réponse.
- 4- À l'exception du gazon, proposer le revêtement de surface qui vous paraît être adapté pour abaisser les températures ambiantes dans la ville de Paris. Justifier la réponse.
- 5- La température mesurée à la surface du gazon est encore moins élevée que la température attendue d'après l'albédo mesuré. Justifier cette affirmation à l'aide du document 1 fourni ensuite.
- 6- Identifier, avec le document 2 fourni dans la suite, où sont situés les îlots de fraîcheur dans l'agglomération parisienne.

En réalité, la température mesurée sous le couvert végétal est encore moins élevée que la température attendue.

- 7- D'après le document 2, déterminer quel mécanisme contribue à la diminution de la température ambiante et expliquer l'emplacement des îlots de fraîcheur à Paris. Justifier la réponse.



### Document 1 – Albédo et évolution de la température de surface de cinq revêtements parisiens

Une série de mesures ont été menées en laboratoire sur différents revêtements de sol typiques rencontrés à Paris.

Échantillon	Chaussée Classique	Trottoir asphalte	Stabilisé	Trottoir granite	Gazon
Albédo	0,098	0,155	0,369	0,313	0,25 – 0,30

Figure A – Tableau de mesure d'albédo de quelques surfaces

La chaussée classique est constituée en surface de Béton bitumineux de couleur gris foncé.

Le trottoir asphalte est un matériau de couleur noir, étanche et facile à poser.

Le stabilisé est un béton clair.

Le trottoir granite est constitué de dalles de granite, roche de couleur gris clair.

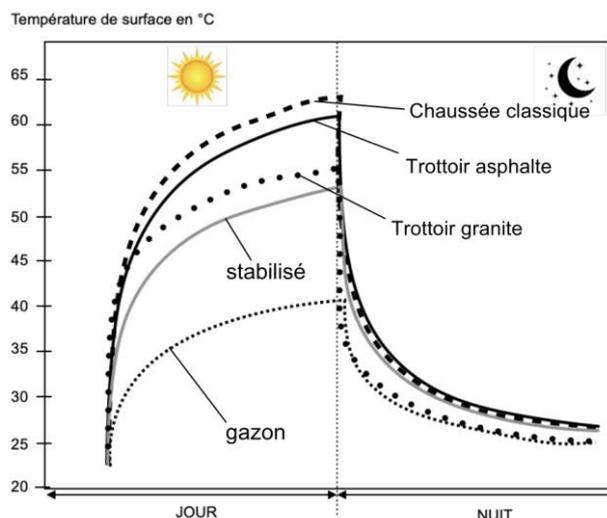


Figure B – Graphique de mesure de températures de surface selon les surfaces

Source : <https://www.apur.org> (influence climatique des revêtements de sol à Paris)

## Document 2 – Rôle des arbres dans la température de l'air ambiant

Les îlots de fraîcheur sont des endroits où la température de l'air ambiant est moins importante en période de chaleur comparée à l'environnement proche.

Les îlots de fraîcheur apparaissent en gris foncé sur cette carte de Paris.

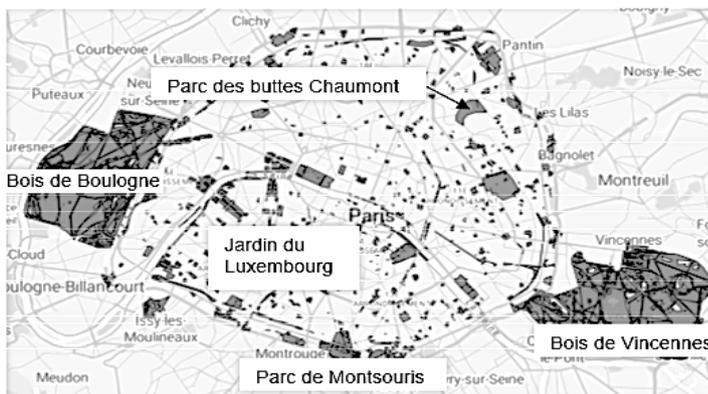


Figure C – Plan de localisation des îlots de fraîcheur dans Paris

Source : <https://opendata.paris.fr/.../dataset/ilots-de-fraicheur-espaces-verts-frais>

Une part de l'énergie solaire est captée par le végétal dans le processus de la photosynthèse. L'eau contenue dans le sol est alors consommée et transpirée par la plante sous forme de vapeur d'eau dans l'atmosphère : c'est l'évapotranspiration.

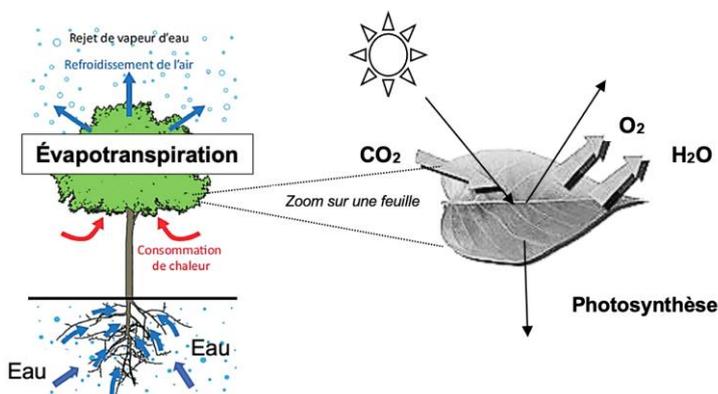


Figure D – Photosynthèse et évapotranspiration

Source : <https://www.apur.org> (influence climatique des revêtements de sol à Paris)



