

TP MATHÉMATIQUES SUITES TERM STI -STL

Exercice 1

L'unité d'intensité du son utilisée dans l'exercice est le décibel (symbole dB). Une source sonore émet un son d'intensité 100 décibels ($u_0 = 100$). On appelle u_n (où l'entier n est supérieur ou égal à 1) l'intensité du son mesurée après la traversée de n plaques d'isolation phonique, sachant que chaque plaque d'isolation absorbe 10 % de l'intensité du son qui lui parvient (par exemple $u_1 = u_0 - 0,1u_0$).

1. Calculer u_1, u_2, u_3 .
2. Déterminer la relation entre u_{n+1} et u_n puis exprimer u_n en fonction de u_0 et de n .
3. Déterminer le sens de variation de la suite (u_n)
4. Déterminer à partir de quelle valeur de n l'intensité du son devient inférieure à 1 dB.

Exercice 2

En traversant une plaque de verre teintée, un rayon lumineux perd 23 % de son intensité lumineuse.

Soit I_0 l'intensité d'un rayon à son entrée dans la plaque de verre et I_1 son intensité à sa sortie.

1. Exprimer I_1 en fonction de I_0 .
2. On superpose n plaques de verre identiques; on note I_n l'intensité du rayon à la sortie de la n ème plaque.
 - a. Exprimer I_n en fonction de I_{n-1} . Quelle est la nature de la suite (I_n) ?
 - b. Préciser le premier terme et la raison: en déduire l'expression de I_n en fonction de I_0 . Préciser, en le justifiant, le sens de variation de la suite (I_n).
3. Quelle est l'intensité initiale I_0 d'un rayon lumineux dont l'intensité après avoir traversé 4 plaques est égale à 15 ?
4. Calculer le nombre minimum de plaques qu'un rayon doit avoir traversé pour que son intensité sortante soit inférieure ou égale au quart de son intensité entrante.

Exercice 3

Au niveau de la mer (altitude 0), la pression atmosphérique est 1 013 hectopascal. Dans cet exercice, on admet que la pression atmosphérique diminue de 1,25% à chaque élévation de 100 m. Pour tout entier naturel n , on note P_n la pression, exprimée en hectopascal, à l'altitude $100n$, exprimée en mètres. Soit (P_n) la suite numérique des valeurs prises par cette pression atmosphérique. On a alors $P_0 = 1013$.

1. Calculer les pressions P_1 et P_2 , arrondies à l'unité, aux altitudes 100 et 200.
2. a. Exprimer P_{n+1} en fonction de P_n . En déduire la nature de la suite (P_n). Préciser sa raison et son premier terme.
b. En déduire que, pour tout entier naturel n , $P_n = 1013 \times 0,9875^n$.
3. Calculer la pression atmosphérique, arrondie à l'unité, à l'altitude 3 200.
4. Calculer à partir de quelle altitude, à 100 m près, la pression atmosphérique devient inférieure à 600 hectopascal.

Exercice 4

1. Soit (E) l'équation différentielle : $y'+2y = 0$, où y est une fonction numérique définie et dérivable sur \mathbb{R}

- a. Résoudre l'équation (E).
 - b. Déterminer la solution f de (E) telle que $f(0) = 1$.
2. a. Calculer la valeur moyenne de f sur $[0; 10]$.
b. Déterminer, en fonction de n , la valeur moyenne de f sur l'intervalle $[n; n+1]$.
 3. Soit (u_n) la suite définie par : $u_n = \frac{1}{2}(1 - e^{-2})e^{-2n}$, pour tout n entier positif ou nul.
 - a. Calculer la valeur exacte de u_0, u_1, u_2 et u_3 .
 - b. Démontrer que la suite (u_n) est une suite géométrique dont on précisera le premier terme et la raison.

c. Déterminer la valeur exacte de la somme $S = u_0 + u_1 + \dots + u_9$.

Exercice 5

Pour former une pièce métallique à partir d'un profilé de 2 centimètres d'épaisseur, on utilise un marteau pilon.

Le marteau pilon frappe toutes les 6 secondes, et à chaque coup, l'épaisseur de métal diminue de 2%. On note (u_n)

(n entier naturel) l'épaisseur en millimètres de la pièce après n frappes de marteau pilon. On a donc $u_0 = 20$.

1. Calculer u_1 , u_2 et u_3 . On donnera les résultats arrondis au centième de millimètre.
2. Démontrer que la suite (u_n) est géométrique, et préciser sa raison. Déterminer u_n en fonction de l'entier n .
3. Quelle est l'épaisseur, arrondie au centième de millimètre, de la pièce après 10 frappes ?
4. On considère que la pièce est terminée dès que son épaisseur est inférieure à 14 millimètres.
Quel est le temps minimal pour que la pièce soit terminée ?

Exercice 6

Partie A

En 1990, le chiffre d'affaires d'une entreprise A s'élevait à 230 000 euros. Chaque année, ce chiffre d'affaires a augmenté de 15 000 euros.

1. Calculer le chiffre d'affaires u_1 en 1991.
2. Soit u_n le chiffre d'affaires de l'année 1990+n.

Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Préciser le premier terme u_0 et la raison a de cette suite.

3. Calculer le chiffre d'affaires en 2006 de l'entreprise A.

Partie B

En 1990, le chiffre d'affaires d'une entreprise B s'élevait à 150 000 euros.

Chaque année, ce chiffre d'affaires a augmenté de 7,4 %.

1. Calculer le chiffre d'affaires v_1 en 1991.
2. Soit v_n le chiffre d'affaires de l'année 1990+n. Justifier que (v_n) est une suite géométrique de raison 1,074.
3. Calculer le chiffre d'affaires en 2006 de l'entreprise B.

Partie C

1. Que constate-t-on en 2006 pour les entreprises A et B ?

2. En 2006, le chef de l'entreprise B affirme qu'à ce rythme son entreprise aura dans 15 ans, un chiffre d'affaires pratiquement double de celui de l'entreprise A. A-t-il raison ? Justifier.

Exercice 7 :

Dans un laboratoire de chimie, un stagiaire utilise un liquide dont l'évaporation est importante.

À l'origine, il y a 75 cl de liquide dans la bouteille. Le stagiaire referme mal cette bouteille et on considère alors que le liquide perd chaque jour 5 % de son volume par évaporation.

1. On note u_n la quantité de liquide, exprimée en cl, présente dans la bouteille au bout de n jours.

Ainsi, $u_0 = 75$.

- a. Calculer u_1 et u_2 .

- b. Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n . Quelle est la nature de la suite (u_n) ?

Vérifier que, pour tout nombre entier n , $u_n = 75 \times (0,95)^n$.

- c. Calculer la quantité de liquide restant dans la bouteille au bout de sept jours (on donnera le résultat arrondi au dixième).

2. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Déterminer le nombre minimum de jours nécessaires pour que la bouteille contienne moins de 25 cl.