

Sujet 1

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

EXERCICE 1

5 points

Partie A

On considère la fonction g définie sur l'intervalle $]0; +\infty[$ par

$$g(x) = \ln(x^2) + x - 2$$

1. Déterminer les limites de la fonction g aux bornes de son ensemble de définition.
2. On admet que la fonction g est dérivable sur l'intervalle $]0; +\infty[$.
Étudier les variations de la fonction g sur l'intervalle $]0; +\infty[$.
3.
 - a. Démontrer qu'il existe un unique réel strictement positif α tel que $g(\alpha) = 0$.
 - b. Déterminer un encadrement de α d'amplitude 10^{-2} .
4. En déduire le tableau de signe de la fonction g sur l'intervalle $]0; +\infty[$.

Partie B

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $]0; +\infty[$ par :

$$f(x) = \frac{(x-2)}{x} \ln(x).$$

On note \mathcal{C}_f sa courbe représentative dans un repère orthonormé.

1.
 - a. Déterminer la limite de la fonction f en 0.
 - b. Interpréter graphiquement le résultat.
2. Déterminer la limite de la fonction f en $+\infty$.
3. On admet que la fonction f est dérivable sur l'intervalle $]0; +\infty[$.
Montrer que pour tout réel x strictement positif, on a $f'(x) = \frac{g(x)}{x^2}$.
4. En déduire les variations de la fonction f sur l'intervalle $]0; +\infty[$,

Partie C

Étudier la position relative de la courbe \mathcal{C}_f et de la courbe représentative de la fonction \ln sur l'intervalle $]0; +\infty[$.

EXERCICE 2

5 points

Dans un souci de préservation de l'environnement, Monsieur Durand décide de se rendre chaque matin au travail en utilisant son vélo ou les transports en commun.

S'il choisit de prendre les transports en commun un matin, il reprend les transports en commun le lendemain avec une probabilité égale à 0,8.

S'il utilise son vélo un matin, il reprend son vélo le lendemain avec une probabilité égale à 0,4.

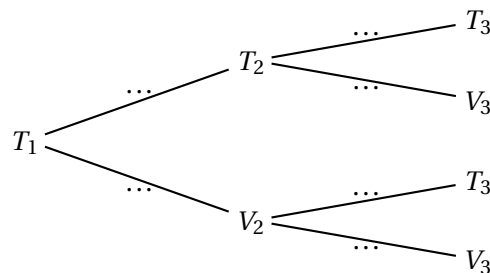
Pour tout entier naturel n non nul, on note :

1. Europe

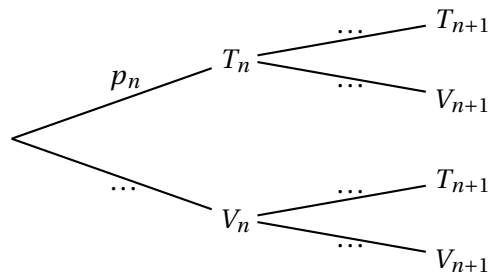
- T_n l'évènement « Monsieur Durand utilise les transports en commun le n -ième jour »
- V_n l'évènement « Monsieur Durand utilise son vélo le n -ième jour »
- On note p_n la probabilité de l'évènement T_n ,

Le premier matin, il décide d'utiliser les transports en commun. Ainsi, la probabilité de l'évènement T_1 est $p_1 = 1$.

1. Recopier et compléter l'arbre pondéré ci-dessous représentant la situation pour les 2^e et 3^e jours,



2. Calculer p_3
3. Le 3^e jour, M. Durand utilise son vélo.
Calculer la probabilité qu'il ait pris les transports en commun la veille.
4. Recopier et compléter l'arbre pondéré ci-dessous représentant la situation pour les n -ième et $(n + 1)$ -ième jours.



5. Montrer que, pour tout entier naturel n non nul, $p_{n+1} = 0,2p_n + 0,6$.
6. Montrer par récurrence que, pour tout entier naturel n non nul, on a
$$p_n = 0,75 + 0,25 \times 0,2^{n-1}.$$
7. Déterminer la limite de la suite (p_n) et interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.

EXERCICE 3

5 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple.

Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte.

Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la question et la réponse choisie.

Aucune justification n'est demandée.

Une réponse fausse, une réponse multiple ou l'absence de réponse à une question ne rapporte ni n'enlève de point.

Les cinq questions sont indépendantes.

Dans tout l'exercice, \mathbb{R} désigne l'ensemble des nombres réels.

3. Donner une représentation paramétrique de la droite \mathcal{D} .
4. On appelle E le point d'intersection de la droite \mathcal{D} et du plan \mathcal{P} .
Démontrer que le point E a pour coordonnées $(2; 0; 1)$.
5. Déterminer la valeur exacte de la distance du point F au plan \mathcal{P} .
6. Déterminer les coordonnées du ou des point(s) de la droite \mathcal{D} dont la distance au plan \mathcal{P} est égale à la moitié de la distance du point F au plan \mathcal{P} .