

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
UNIVERSITE DE DOUALA

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
THE UNIVERSITY OF DOUALA

ECOLE NORMALE SUPERIEURE
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ENSET

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2014

Epreuve de : MATHEMATIQUES

SERIE : F et BT

Exercice 1 :

Un quadripôle est constitué d'un résistor de résistance R exprimés en Ω et d'un condensateur de capacité C exprimée en μF . on associe respectivement à la tension de sortie les nombres complexes Z_e et Z_s . On appelle transmittance le nombre complexe Z définie par :

$$Z = \frac{Z_s}{Z_e}$$

On admet que $Z = \frac{1}{1+iRC\omega}$

Où ω est la pulsation exprimée en radians par seconde et i désigne le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$.

Dans tout cet exercice, on suppose que $R = 50\Omega$ et $C = 2\mu F$ et

$$\omega = \frac{1}{100} \text{ rad. s}^{-1}$$

1. Vérifier que $Z = \frac{1}{1+i}$; écrire le nombre complexe Z sous forme algébrique puis déterminer le module et un argument de Z .
2. Le module de Z_s peut-il être le double de celui de Z_e ? justifier la réponse fournie.
3. Dans cette question seulement, on suppose qu'un argument de Z_s est $\frac{\pi}{2}$; déterminer alors un argument de Z_e .
4. On suppose dans cette question que $Z_e = 150(-\sqrt{3} + i)$

- Déterminer l'écriture du nombre complexe Z_e sous la forme $re^{i\alpha}$.
- Déterminer la forme complexe de Z_s correspondant
- Le plan complexe est rapporté au repère (O, u, v) de telle manière qu'un centimètre représente 10 unités. Placer les points M_e et M_s images respectives des nombres complexes Z_e et Z_s .

Exercice 2 :

Un moteur électrique possédant trois bornes B_1, B_2 et B_3 doit être alimenté en électricité par trois fils F_1, F_2 et F_3 ; chaque fil étant relié à une seule borne identifiée.

Lorsque les trois fils sont convenablement branchés (F_1 avec B_1 ; F_2 avec B_2 et F_3 avec B_3), le moteur tourne à 500 tours/mn.

Lorsqu'aucun fil n'est branché à la bonne borne, le moteur ne tourne pas.

- Déterminer la liste des montages différents possibles et en déduire leur nombre totale (exemple : F_1 avec B_2 ; F_2 avec B_1 et F_3 avec B_3 est l'un des montages possibles).
- Calculer la probabilité que les trois fils soient convenablement branchés.
- On considère la variable aléatoire X qui à chaque montage, associe la vitesse de rotation du moteur.

Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire X .

Problème :

Dans tout le problème, I désigne l'intervalle $]0; +\infty[$

Partie A :

Soit g la fonction définie sur l'intervalle I par : $g(x) = x^2 + 3 - 2\ln x$

1-a) On note g' la dérivée de la fonction g . calculer $g'(x)$ et étudier son signe, pour x appartenant à l'intervalle I .

b) Dresser le tableau de variation de la fonction g

Les limites de la fonction g en 0 et en $+\infty$ ne sont pas demandées.

2. Calculer $g(1)$, en déduire le signe de $g(x)$ pour x appartenant à l'intervalle I

Partie B :

3. Soit f la fonction définie sur l'intervalle I par :

$$f(x) = \frac{x}{2} - \frac{1}{2x} + \frac{\ln x}{x}$$

Worldprf.com

On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle I et par C la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthonormé (O, i, j) d'unités graphique 2cm.

4-a) Etudier la limite de f en 0 et en déduire l'existence d'une asymptote à la courbe C

b) Etudier la limite de f en $+\infty$

c) Montrer que, pour tout nombre réel x de l'intervalle I , $f'(x) = \frac{g(x)}{2x^2}$

d) Déduire de la partie A le signe de $f'(x)$ puis le sens de variation de f sur l'intervalle I .

e) Etablir le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle I .

5- Soit D la droite d'équation $y = \frac{x}{2}$.

a) Montrer que la droite D est asymptote à la courbe C

b) Déterminer par calcul les coordonnées du point d'intersection E de la courbe C et de la droite D .

c) Sur l'intervalle I , déterminer la position de la courbe C par rapport à la droite D .

6- En utilisant les résultats précédents, tracer avec soins dans le même repère (O, i, j) la droite D et la courbe C .

Worldprf.com

Vous retrouverez régulièrement sur **worldprf.com** toutes les informations sur les concours et les examens nationaux, les Anciens sujets avec propositions de corrigés des concours et examens nationaux dans plusieurs Pays Africains, les offres d'emploi de tous les domaines, etc.