

CONCOURS D'ACCES EN DEUXIEME ANNEE
DU CYCLE D'INGENIEURS D'ETAT
14-07-2005

INPT- RABAT

EPREUVE DE PHYSIQUE
DUREE : 2 H 30

- l'appréciation des copies compte de la rigueur, de la clarté des raisonnements et de la présentation.
- Encadrer vos résultats.
- Ecrire avec un stylo à bille ou à encre, bleu ou noir.
- **Le sujet comporte deux parties à traiter sur des feuilles séparées.**

PARTIE 1
(PROPAGATION DES ONDES)

PROBLEME I

On étudie la propagation dans le vide d'une onde électromagnétique dont le champ magnétique est de la forme :

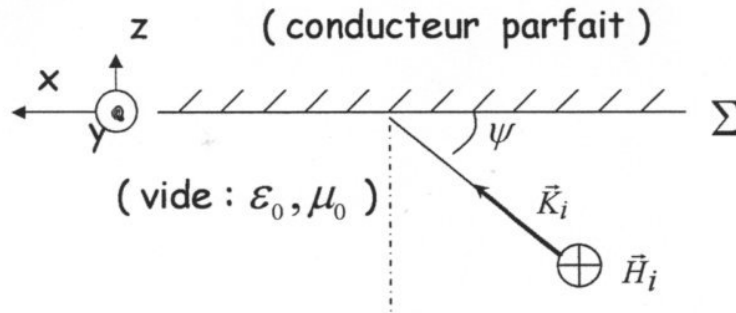
$$\vec{B} = B(z).e^{j(\omega t - kx)} \cdot \vec{y}$$

ω : pulsation de l'onde

k : module du vecteur d'onde

- 1-Quelle est la direction de propagation de l'onde ?
(justifier votre réponse)
- 2-Quel est le sens de propagation ?
(justifier votre réponse)
- 3-Rappeler la définition d'une onde plane.
Cette onde est-elle plane ? (justifier votre réponse)
- 4-En déduire les composantes du champ électrique
- 5- Montrer que $B(z)$ vérifie une équation différentielle que l'on déterminera.

PROBLEME II



Une onde plane $(\vec{E}_i, \vec{H}_i, \vec{K}_i)$ en incidence ψ sur la surface Σ séparant le vide et un conducteur parfait.

- 1- Donner la définition d'un conducteur parfait.
- 2- Justifiez la naissance d'une onde plane réfléchie.
(on utilisera les conditions aux limites à la surface Σ)
- 3- Reprenez sur votre feuille la figure ci-haut en y représentant les caractéristiques (directions et sens des vecteurs) des champs électriques et magnétiques incidents et réfléchies.
- 4- En respectant le choix du repère sur la figure ci-haut, déterminer les composantes du champ électromagnétique résultant.
- 5- Justifier par un calcul la présence de deux états : l'un stationnaire, l'autre progressif.
- 6- Sous quel condition peut-on mettre un plan parallèle à Σ ?

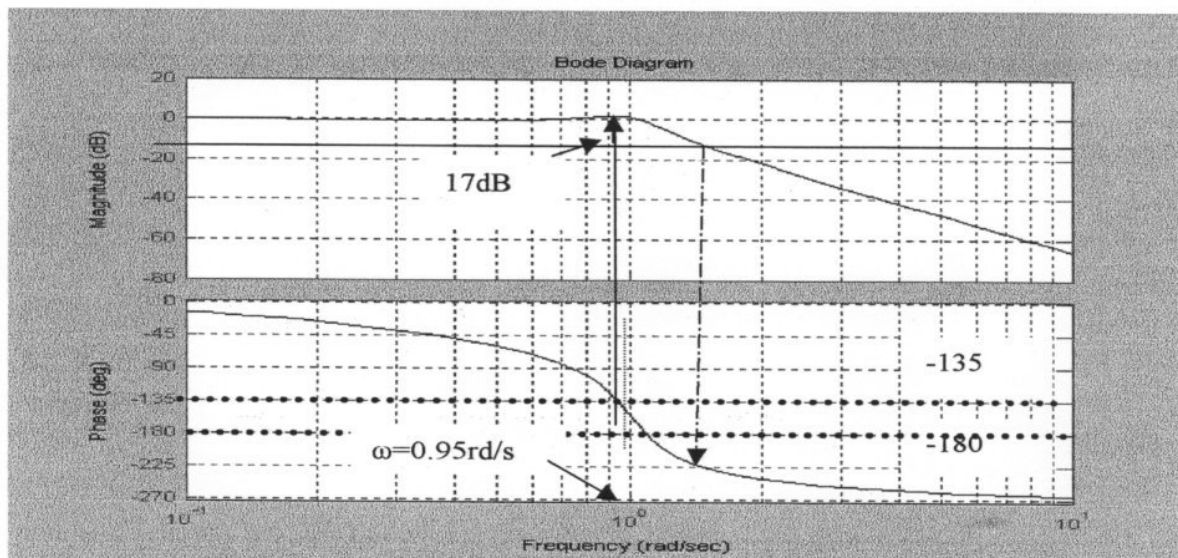
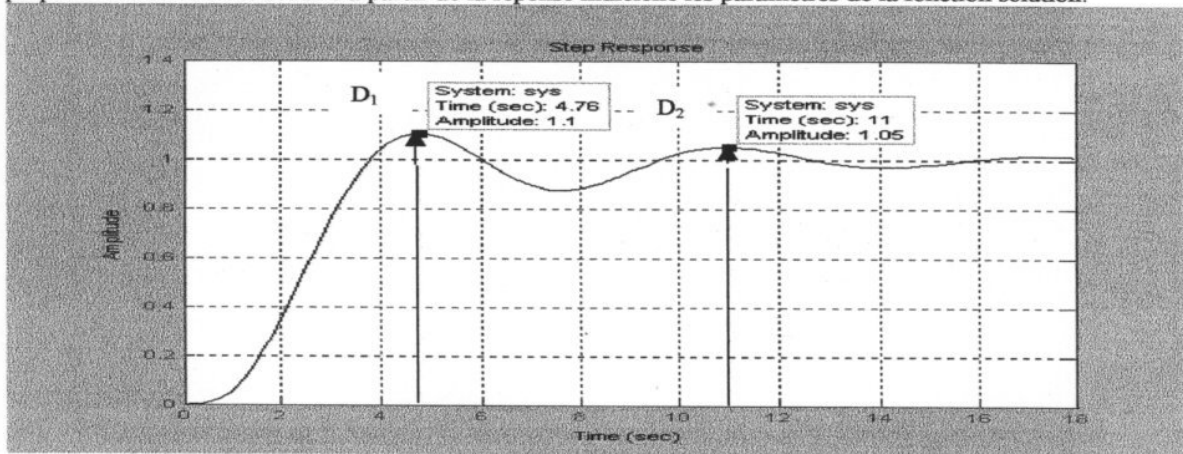
PARTIE 2

Partie : Systèmes

Soit un système asservi à retour unitaire défini par sa fonction de transfert en boucle ouverte :

$$G(p) = \frac{y(p)}{u(p)} = k \frac{0.5}{p^3 + 0.9p^2 + 1.2p + 0.5}$$

- 1° Calculer l'erreur en régime permanent si l'entrée est un échelon de position unitaire pour $k=1$.
- 2° Etudier la stabilité du système en boucle fermée (critère de ROOTH) et donner la condition sur le gain k pour que le système soit stable.
- 3° Mesurer et déduire à partir du plan de BODE la valeur du gain k , quelle est alors l'erreur en régime permanent si l'entrée est un échelon de position unitaire.
- 4° Quelle est la marge de gain et la marge de phase (voir plan de BODE ci-joint) ?
- 5° Calculer le réseau correcteur retardateur de phase $D(p) = \frac{1+\tau p}{1+b\tau p}$ à placer en cascade avec $G(p)$ et qui ramène la marge de phase à 45° .
- 6° Si on veut assimiler le système précédent à un système du second ordre (voir réponse indicielle ci-jointe), proposer une solution et déduire à partir de la réponse indicielle les paramètres de la fonction solution.



INPT

3

Partie : Electronique Numérique

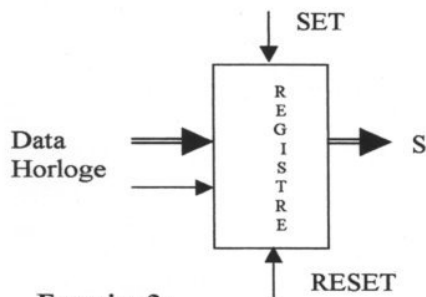
Exercice 1 :

Soit la table de fluence suivante :

$y_1 n \quad y_2 n \quad x_1 \quad x_2$	00	01	11	10
00	10/0	00/0	01/0	01/0
01	01/0	00/1	11/1	01/1
11	01/0	10/1	11/1	01/1
10	10/0	10/1	10/1	00/1

1°) Faire la synthèse du système avec des bascules J.K et donner les équations des J_i et K_i

Exercice 2: Logique séquentielle (Registre à décalage 8bits synchrone)

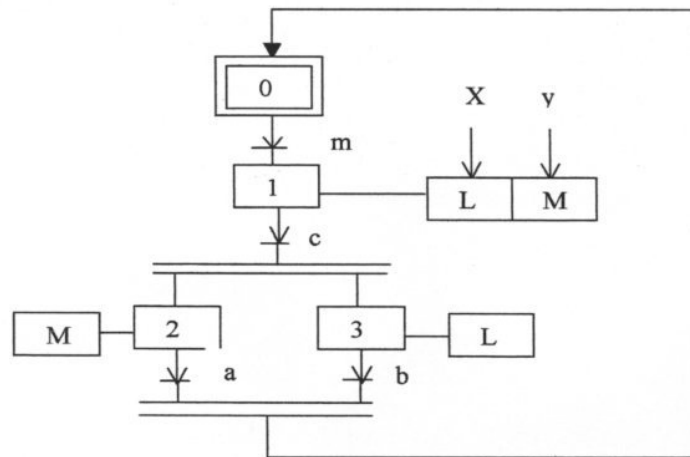


Data : données
SET : mise à 1
RESET : mise à 0
S : sortie

Donner une description VHDL du registre à décalage 8bits suivant avec remise à 0 et remise à 1 synchrone.

Exercice 3:

Pour le GRAFCET suivant établir les équations pour une réalisation synchrone avec des bascules J.K.



INPT