

**Programme du DS3**  
**Date : mardi 14 janvier**  
**Durée : 3heures (de 15h10 à 18h10)**  
**Lieu : Bunker**

**Cours :**

- Systèmes de transmission de puissance : connaître les fonctions et loi entrée-sortie des systèmes.
- Modèle du premier ordre : définition (équation différentielle type et paramètres caractéristiques), savoir identifier les paramètres caractéristiques d'une fonction de transfert, savoir donner le temps de réponse à 5% en fonction de la constante de temps, savoir donner l'erreur statique ;
- Modèle du deuxième ordre : définition (équation différentielle type et paramètres caractéristiques), savoir écrire la fonction de transfert sous forme canonique en fonction des paramètres caractéristiques, caractéristiques de la réponse indicielle en fonction des valeurs du facteur d'amortissement (savoir donner l'allure de la courbe de réponse dans les trois cas :  $z < 1$ ,  $z = 1$ ,  $z > 1$ ), dépassements (connaître l'expression du premier dépassement relatif en fonction du facteur d'amortissement  $z$ , connaître l'expression du temps au premier dépassement en fonction de  $z$  et de la pulsation propre non amortie), temps de réponse à 5% (connaître les deux valeurs cible de  $z$  en fonction du cahier des charges : 0,7 et 1).
- Performances des systèmes bouclés : savoir donner la valeur des erreurs statiques et de trainage en fonction du gain et de la **classe de la FTBO**, savoir donner l'erreur due à une perturbation en échelon en fonction des gains et **classes de FTBO** en amont et aval de la perturbation ; position des pôles dans le plan complexe (savoir donner la condition de stabilité sur les pôles de la FTBF, **pour une entrée impulsionnelle savoir donner l'allure des termes de la sortie en fonction de la position des pôles dans le plan complexe**, notion de pôles dominants) ; Connaître les cinq critères de performances d'un système asservi et savoir les évaluer avec les indicateurs courants.
- Cinématique du point : Systèmes de coordonnées cartésien, cylindrique et sphérique (savoir représenter les trois coordonnées avec un schéma, savoir exprimer les coordonnées cartésiennes en fonction des coordonnées cylindriques ou sphériques, Formule de dérivation vectorielle (savoir l'énoncer) ;
- Cinématique du solide : définition d'un solide indéformable, paramétrage de la position d'un solide (savoir définir les angles d'Euler et faire les figures planes

représentant les trois angles) ; Loi de répartition du champ des vecteurs vitesses (énoncé et démonstration) ; Equiprojectivité du champ des vecteurs vitesses (Enoncé, démonstration, savoir faire un figure illustrative).

### **Exercices :**

- Savoir lire et compléter les diagrammes SysML ;
  - A partir de l'expression d'une transformée de Laplace  $F$  d'une fonction temporelle  $f$ , savoir retrouver  $f(0+)$ ,  $f'(0+)$  et la limite en l'infini de  $f(t)$  ;
  - A partir de l'expression d'une transformée de Laplace  $F$  d'une fonction temporelle  $f$ , savoir retrouver l'expression de  $f(t)$  ;
  - A partir d'une équation différentielle d'ordre inférieur ou égal à 3, savoir obtenir la fonction du transfert puis déterminer la réponse aux fonctions canoniques (impulsion, échelon, rampe) ;
  - A partir de la description d'un système, savoir établir le schéma blocs fonctionnel puis le schéma blocs ;
  - A partir d'un schéma blocs à une entrée, savoir déterminer la fonction de transfert du schéma en utilisant la formule de Black généralisée ;
  - A partir d'un schéma blocs à deux entrées, savoir déterminer l'expression de la sortie en fonction des entrées en utilisant le principe de superposition ;
  - Identification indicielle : à partir d'une courbe de réponse indicielle (entrée en échelon), savoir retrouver la fonction de transfert du système ;
- Réglage de correcteur : à partir d'un schéma blocs d'un système avec un correcteur de gain inconnu  $K_c$ , savoir déterminer  $K_c$  à partir d'exigences de cahier des charges (exemple : Erreur statique  $< 1\%$ , dépassement nul, sensibilité aux perturbations indicielles  $< 2\%$ ).