

Programme du DS 2  
Date : 19 novembre  
De 17h à 19h (2 heures)  
Lieu : Bunker

**Cours :**

- Transformée de Laplace :  
Savoir énoncer la définition, les 7 premières propriétés de la transformée de Laplace (savoir les énoncer, on ne demande pas les démonstrations), la fonction échelon unité, rampe et impulsion unité de Dirac : savoir effectuer le tracé et connaître sa transformée de Laplace.
- Systèmes de transmission de puissance :  
Pour les engrenages cylindriques extérieurs et intérieur, pour le système pignon crémaillère, savoir donner la ou les fonctions des composants (exemple : transformer une rotation en translation) et leur loi entrée-sortie cinématique. Pour le train épicycloïdal, savoir retrouver la formule de Willis.
- Introduction à l'automatisme :  
Définition des deux types d'asservissement, motivations qui amène mettre en place un asservissement, structure d'un asservissement (savoir le représenter avec un schéma bloc fonctionnel), **les cinq critères de performances d'un système asservi** (définition du critère et de l'indicateur de mesure, savoir tracer des courbes de réponse et consignes illustrant le critère).
- Systèmes linéaires continus invariants :  
Savoir énoncer les hypothèses de mise en place du modèle ; fonction de transfert (définition, comment l'obtient-on ? définition des pôles, zéros et classe) ; Formule de Black (énoncé et démonstration).

**Exercices :**

- **Ingénierie des systèmes :**  
Savoir établir un diagramme de cas d'utilisation d'un système nouveau à partir de sa description,  
A partir d'un exemple, savoir établir sur un système nouveau les diagrammes suivants : diagramme de définition de blocs, diagramme de blocs internes, diagrammes d'exigences client (se terminant par les évaluations chiffrées des performances exigées avec la liaison « refine ») et les diagrammes d'exigences du

concepteur se terminant avec les solutions techniques répondant aux exigences décomposées (flèches « satisfy »),

Savoir compléter sur un système nouveau les diagrammes suivants : diagramme de définition de blocs, diagramme de blocs internes, diagrammes d'exigences client et les diagrammes d'exigences du concepteur,

A partir de la description d'un système, savoir compléter la représentation des chaînes d'information et d'énergie (voir exemple de la direction assistée de twingo dans le cours), savoir identifier les fonctions des composants d'une chaîne fonctionnelle, pour exemples : acquérir, traiter, communiquer pour les chaînes d'information, pour exemples : alimenter, stocker, moduler, distribuer, convertir, transmettre, agir pour les chaînes d'énergie (voir le cours « Découverte des systèmes de l'ingénieur » partie « Quelques précisions sur les composants des chaînes fonctionnelles ») ;

- **Transformée de Laplace :**

A partir de la définition d'une fonction temporelle composée d'échelons, de rampes et d'impulsions, savoir faire le tracé de la fonction et calculer sa transformée de Laplace.

A partir d'un tracé de fonction composée d'échelons, de rampes et d'impulsions, savoir retrouver l'expression de la fonction, puis calculer sa transformée de Laplace.

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  $f(t)$ , tout ceci sans déterminer l'expression de  $f(t)$ .

- **Systèmes linéaires continus invariants :**

A partir de l'expression d'une transformée de Laplace  $F$  d'une fonction temporelle  $f$ , savoir retrouver l'expression de  $f(t)$  (avec une décomposition en somme d'éléments simples).

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) dans les conditions de Heaviside.

Schémas blocs à une entrée : savoir déterminer la fonction de transfert en utilisant la formule de Black généralisée.