I.U.P. Lorient **Jean-Sébastien Mouchard**
Licence GEII **Emmanuel Boutillon**

Travaux Dirigés d'asservissement n°1
Transformée de Laplace

Exercice n°1 **:** Tracer les diagrammes de Bode en amplitude et en phase de la fonction de transfert suivante :

$$F_1(p) = \frac{10(p+10)}{p(p+2)(p+5)}$$

A partir du diagramme de Bode, tracer l'allure du diagramme de Nyquist et de Black.

Exercice n°2 : Résoudre à l'aide de la transformée de Laplace l'équation différentielle suivante :

$$\frac{dx(t)}{dt} + 4 \cdot x(t) = t \cdot e^{-2t}$$, Conditions initiales $x(t)$=2.

Exercice n°3 : Inverser (transformée de Laplace inverse) les fonctions de transfert suivantes.

$$F(p) = \frac{1}{p^2(p+1)}\ ;\ G(p) = \frac{p^2+2p+2}{p^2+3p+2}\ ;\ H(p) = \frac{2e^{-p/2}}{p^2-6p+13} - \frac{p-1}{p^2-2p+2}\ ;$$

Exercice n°4 : Une locomotive à une masse m = 10^5 kg, un frottement h = 10^3 N.s/m et une force de traction F (en Newton) exercée par son moteur.

a) Déterminer l'équation différentielle liant la position y de la locomotive avec la force F. En déduire la fonction de transfert H(p) = Y(p)/F(p).

Le moteur de la locomotive est commandé par un potentiomètre délivrant une tension u (en V). La relation liant F avec u est de la forme G(p) = K/(1 + Tp) (avec T = 5 s, K = 10^4 N/V).

b) Déterminer la fonction de transfert global entre u et y.

c) Déterminer, à l'aide du théorème de la valeur initiale, l'allure de y pour t proche de 0.

On s'intéresse maintenant à la vitesse de la locomotive.

e) Déterminer la fonction de transfert liant u avec la vitesse v de la locomotive.

d) Déterminer, à l'aide du théorème de la valeur finale, la vitesse de la locomotive en régime permanent si l'entrée est un échelon 2.u(t) V.

e) Donner la position des pôles de la fonction de transfert $p \cdot K(p)$. En déduire au bout de combien de temps la vitesse atteint 95% de sa valeur finale.