

1 Transformée de Laplace directe

Trouver les transformées de LAPLACE $F(p)$ des fonctions temporelles $f(t)$ suivantes nulles pour t négatif :

1. $f(t) = t^2 \times e^{-3 \times t}$;
2. $f(t) = e^{-4 \times t} \times \sin(6 \times t)$;
3. $g(t) = e^{-t} \times u(t - 0,5)$; $u(t)$ est l'échelon unité de HEAVISIDE.

2 Transformée de Laplace inverse

Trouver les transformées de LAPLACE inverses $f(t)$ des fonctions $F(p)$ suivantes ; les fonctions $f(t)$ sont nulles pour t négatif :

1. $F(p) = \frac{p + 5}{p^3 + 3p^2 + 6p + 4}$;
2. $F(p) = \frac{p^2 - 2p + 2}{p^3 + 3p^2 + 4p + 2}$;
3. $F(p) = \frac{2p + 8}{p(p^2 + 3p + 2)}$.

3 Valeurs initiale et finale

Trouver les valeurs initiale et finale des fonctions temporelles $f(t)$ ayant les transformées de LAPLACE $F(p)$ suivantes :

1. $F(p) = \frac{2p^2 - 3p + 6}{p^3 + 3p^2 + 2p}$;
2. $F(p) = \frac{p + 15}{3p^3 + 2p^2 + p}$;
3. $F(p) = \frac{-2(p + 7)}{p^2 - 2p + 10}$;

4 Fonction de transfert

La fonction de transfert $H(p)$ d'un circuit linéaire et invariant temporellement a l'expression analytique suivante :

$$H(p) = \frac{90p}{p^2 + 8p + 25}$$

Déterminer la réponse de ce circuit à un échelon unité.

5 Diagrammes de Bode

1. Tracer le diagramme de BODE asymptotique en amplitude et en phase lorsque la fonction de transfert $H(j\omega)$ peut s'écrire :

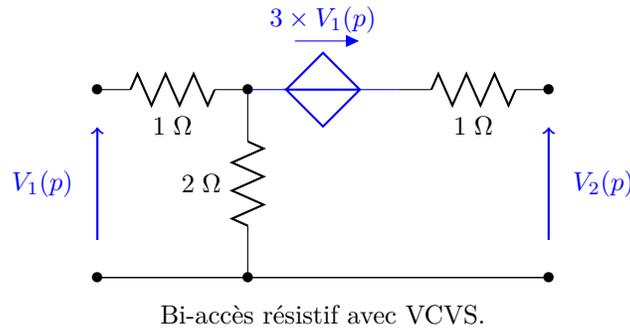
$$H(j\omega) = \frac{4(5 + j\omega)}{1 + j\frac{\omega}{50}}$$

2. Tracer le diagramme de BODE asymptotique en amplitude et en phase lorsque la fonction de transfert $H(j\omega)$ peut s'écrire :

$$H(j\omega) = \frac{5(1 + 0,1j\omega)}{j\omega(1 + 0,5j\omega) \left[1 + 0,6 \left(\frac{j\omega}{50} \right) - \left(\frac{\omega}{50} \right)^2 \right]}$$

6 Matrices d'un bi-accès

- (a) Trouver les paramètres de la matrice hybride $[h]$ pour le bi-accès représenté sur la figure travaillant dans le plan de LAPLACE.



- (b) Les mesures suivantes ont été faites pour un bi-accès :
 - i. L'accès 1 est en circuit ouvert et on impose $V_2 = 10 \text{ mV}$; on mesure $V_1 = 25 \text{ } \mu\text{V}$ et $I_2 = 5 \text{ } \mu\text{A}$;
 - ii. L'accès 2 est en court-circuité et on impose $V_1 = 20 \text{ mV}$; on mesure $I_2 = 1 \text{ mA}$ et $I_1 = 10 \text{ } \mu\text{A}$.

Trouver les paramètres $[h]$ et $[g]$ de ce bi-accès.