

GEL-2005
Systèmes et commande linéaires

Mini-test #1

Lundi 24 septembre 2018, 9h30-10h20

Document permis: aucun

Professeur: André Desbiens, Département de génie électrique et de génie informatique

NOM : _____

PRÉNOM : _____

MATRICULE : _____

Question 1 (17%)

Quelle est l'expression du dénominateur de la transformée de Laplace du signal $f(t) = (1 + 2t^3)\cos(4t + 5)$? Justifiez votre réponse.

Réponse : $Den(s) = (s^2 + 4^2)^4$

Question 2 (25%)

La fonction de transfert du système est $G(s) = \frac{10e^{-2s}}{s + 0.5}$. Les conditions initiales sont nulles. L'entrée du système est $u(t) = 5u_e(t)$ où $u_e(t)$ est un échelon unitaire. Que vaut $y(6)$, la sortie du système à $t = 6$?

Bonus de l'ingénieur : Lors d'un examen, réussir les trois quarts d'une question vaut généralement 75%. Toutefois, en pratique, résoudre les trois quarts d'un problème ne vaut rien. Calculez la réponse numérique exacte à ce numéro et obtenez un bonus de 10%.

Réponse : 86.47

Question 3 (17%)

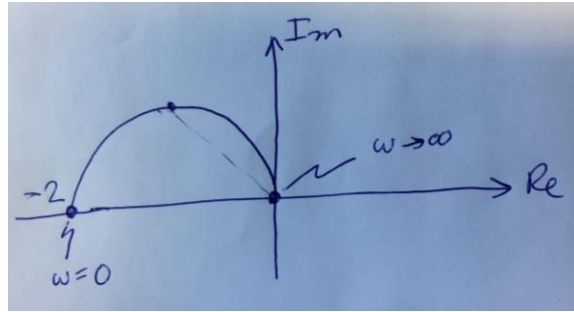
Les conditions initiales étant nulles, la réponse à l'entrée $u(t) = 4u_e(t)$ d'un système est $y(t) = 8t$ pour $t > 0$. Quelle est l'équation différentielle du système?

Réponse : $\frac{dy(t)}{dt} = 2u(t)$

Question 4 (25%)

Le nombre complexe $z(x) = \frac{-2}{1+j3x}$ est fonction de la variable réelle $x \geq 0$. Esquissez dans un plan complexe l'évolution de $z(x)$ pour x variant de 0 à l'infini. Sur votre graphe, indiquez et placez précisément les points qui correspondent à $x = 0$ et $x \rightarrow \infty$.

Réponse :

**Question 5 (16%)**

Donnez un exemple numérique de fonction de transfert d'un système instable qui n'a aucun pôle à partie réelle positive.

Réponse : $G(s) = \frac{\dots}{s^n N(s)}$ où $n \geq 2$ et tous les pôles de $N(s)$ sont à partie réelle négative

ou encore

$G(s) = \frac{\dots}{(s^2 + \omega^2)^n N(s)}$ où $n \geq 2$ et tous les pôles de $N(s)$ sont à partie réelle négative

Exemples:

$$G(s) = \frac{2}{s^2(s+10)}$$

$$G(s) = \frac{-3(1+3s)}{(s^2+4^2)^3(s+4)^2}$$