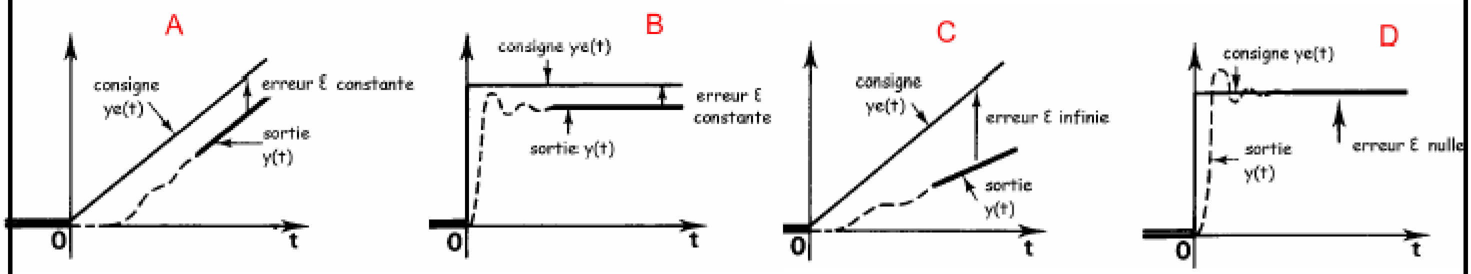
QCM SYSTEMES LINEAIRES

1) Voici quelques réponses de systèmes à une entrée en échelon et en rampe :



VRAI

a) Le système A possède un gain égal à 1 — a) ☐
b) Le système B possède un gain supérieur à 1 — b) ☐
c) Le système C possède un gain supérieur à 1 — c) ☐
d) Le système D possède un gain égal à 1 — d) ☐

2) Erreur statique mesurée sur un essai échelon:

VRAI

a) $\varepsilon_s(t) = \lim_{t\to+\infty}(s(t)-e(t))$ — a) ☐
b) $\varepsilon_s(t) = \lim_{p\to 0}(e(t)-s(t))$ — b) ☐
c) $\varepsilon_s(t) = \lim_{p\to 0} p\cdot(e(t)-s(t))$ — c) ☐
d) $\varepsilon_s(t) = \lim_{p\to 0} p\cdot(E(p)-S(p))$ — d) ☐
e) $\varepsilon_s(t) = \lim_{p\to 0} E(p)-S(p)$ — e) ☐
f) $\varepsilon_s(t) = \lim_{p\to 0} p\cdot(S(p)-E(p))$ — f) ☐
g) Pour un échelon e(t)=A.u(t) : — g) ☐

$$\varepsilon_s(t) = 1 - A\cdot K$$

3) Erreur statique dans le cas d'une réponse à un échelon unitaire :

VRAI

a) Pour un système du 2nd ordre $\varepsilon_s(t) = 1-K$ — a) ☐
b) Pour un système du 1er ordre $\varepsilon_s(t) = 1-K$ — b) ☐
c) Pour un système du 1er ordre $\varepsilon_s(t) = K-1$ — c) ☐
d) Pour un 1er ordre comme pour un 2nd ordre $\varepsilon_s(t) = 0$ lorsque K=1 — d) ☐
e) $\varepsilon_s(t) = \lim_{p\to 0} 1-H(p)$ — e) ☐

4) Transformation de Laplace, on donne l'équation réelle suivante :

$$6\cdot y''(t)+3\cdot y'(t)+2\cdot y(t)-1=0 \qquad \text{avec : } y(0)=-1 \ et \ y'(0)=2.$$

En passant cette équation dans le domaine de Laplace on obtient :

VRAI

a) $Y(p)=\dfrac{1}{6\cdot p^2+3\cdot p+2}$ — a) ☐

b) $Y(p)=\dfrac{6\cdot p-8}{6\cdot p^2+3\cdot p+2}$ — b) ☐

c) $Y(p)=\dfrac{10-6\cdot p}{6\cdot p^2+3\cdot p+2}$ — c) ☐

5) La réponse d'un 1er ordre à la rampe $e(t)=t\cdot u(t)$ est égale à :

VRAI

a) $s(t)=K\cdot(1-e^{\frac{-t}{\tau}}-\frac{t}{\tau}\cdot e^{\frac{-t}{\tau}})$ a) ☐

b) $s(t)=K\cdot(t-\tau+\tau\cdot e^{\frac{-t}{\tau}})$ b) ☐

c) $s(t)=K\cdot(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$ c) ☐

6) Fonction transfert : on donne la fonction transfert suivante : $H(p)=\dfrac{8}{2+3\cdot p}$

VRAI

a) le système est du 1er ordre a) ☐
b) Le gain statique est de 8 b) ☐
c) le gain statique est de $\frac{1}{8}$ c) ☐
d) la constante de temps est égale à : τ=1.5 d) ☐

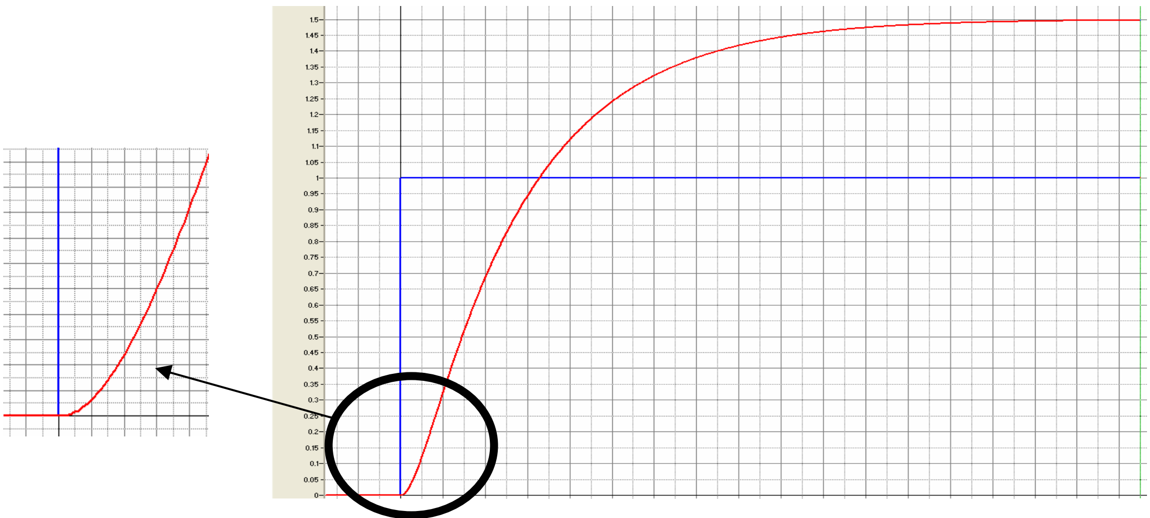
7) La fonction transfert H(p) de la question précédente est sollicité par une rampe du type : $e(t)=2\cdot t\cdot u(t)$, pour les conditions de Heavyside, la réponse symbolique S(p) est égale à :

VRAI

a) $S(p)=\dfrac{8}{\left(1+\frac{3}{2}\cdot p\right)\cdot p}$; b) $S(p)=\dfrac{4}{p^2\cdot(2+3\cdot p)}$ a) ☐ ; b) ☐

c) $S(p)=\dfrac{8}{p^2\cdot\left(1+\frac{3}{2}\cdot p\right)}$; d) $S(p)=\dfrac{16\cdot p^2}{(2+3\cdot p)}$ c) ☐ ; d) ☐

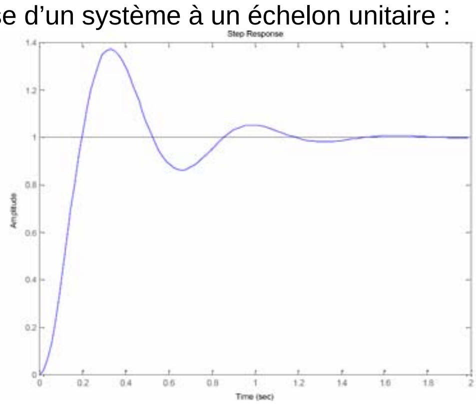
8) On donne ci-dessous la réponse d'un système à un échelon unitaire.



VRAI

a) Le régime est pseudo oscillatoire a) ☐
b) Ce n'est pas la réponse d'un 1er ordre b) ☐
c) Si le système est un second ordre alors le coefficient d'amortissement est supérieur ou égal à 1 c) ☐
d) Le gain statique du système est supérieur à 1 d) ☐

9) On donne ci-dessous la réponse d'un système à un échelon unitaire :



VRAI

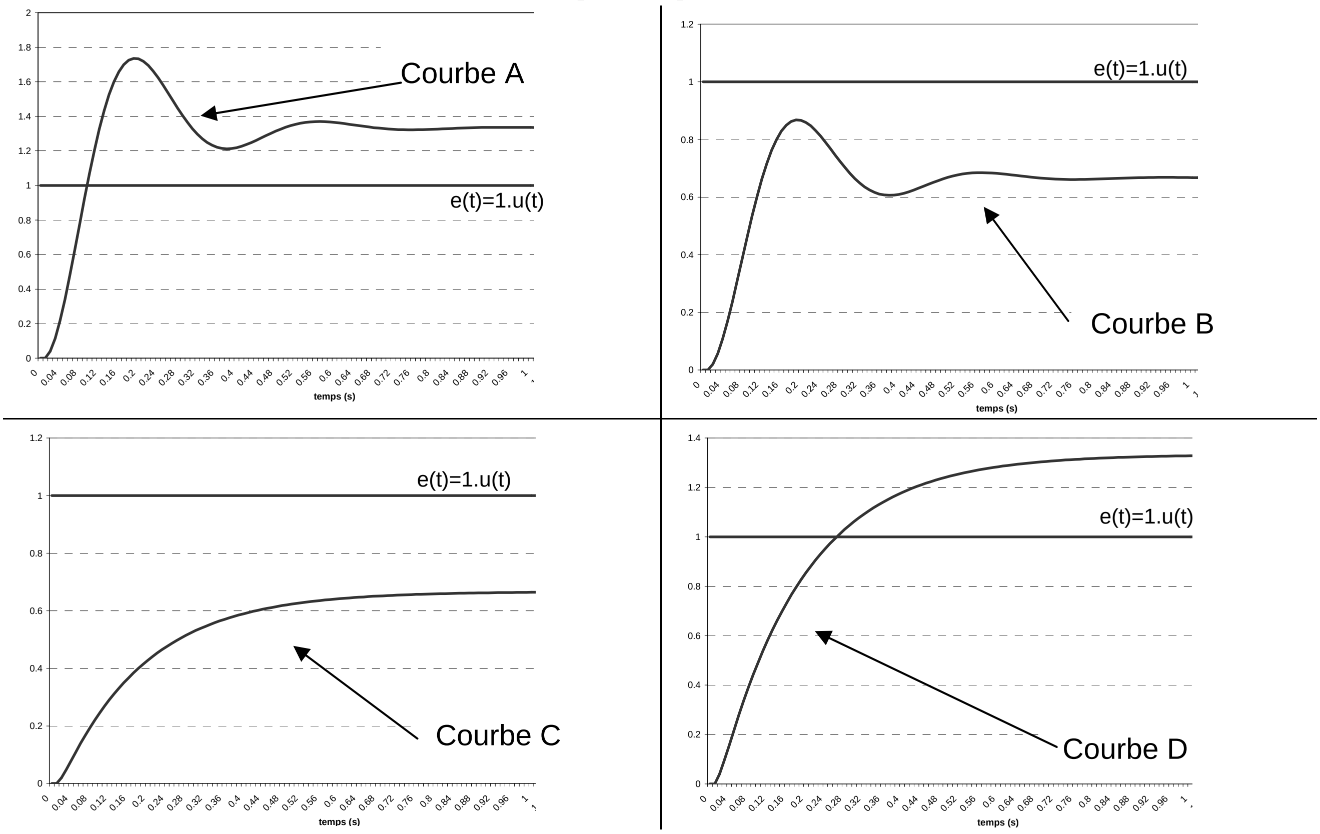
a) Le régime est pseudo oscillatoire — a) □
b) Ce n'est pas une réponse d'un 1er ordre — b) □
c) Si le système est un second ordre alors le coefficient d'amortissement est supérieur ou égal à 1 — c) □
d) Le gain statique du système est supérieur à 1 — d) □

10) La réponse d'un système du second ordre est d'autant plus rapide que :

VRAI

a) Le coefficient d'amortissement est faible — a) □
b) Le gain K est important — b) □
c) Le coefficient d'amortissement est égal à 0.7 — c) □
d) La pulsation propre ω_n est grande — d) □

11) Soit la fonction transfert suivante : $H(p) = \dfrac{400}{p^2 + 30 \cdot p + 300}$. On sollicite ce système par un échelon unitaire



VRAI

a) La courbe A correspond à la réponse attendue — a) □
b) La courbe B correspond à la réponse attendue — b) □
c) La courbe C correspond à la réponse attendue — c) □
d) La courbe D correspond à la réponse attendue — d) □

12)

VRAI

a) La fonction transfert d'un système intégrateur peut se mettre sous la forme : a) □

$$H(p)=\frac{k_v}{p}$$

b) La fonction transfert $H(p)=\frac{K}{(1+\tau\cdot p)^2}$ peut-être considérée comme un second ordre b) □

c) La réponse d'un second ordre avec a>1 à un échelon d'amplitude A est de la forme : c) □

$$s(t)=A\cdot K\cdot\left(1+\frac{1}{\tau_2-\tau_1}\cdot\left(\tau_1\cdot e^{\frac{-t}{\tau_1}}-\tau_2\cdot e^{\frac{-t}{\tau_2}}\right)\right)$$

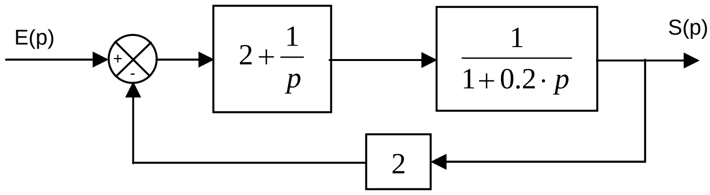
d) La réponse d'un second ordre avec a=1 à un échelon d'amplitude A est de la forme : d) □

$$s(t)=A\cdot K\cdot\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}-\frac{t}{\tau}\cdot e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$

e) La réponse d'un second ordre avec a<1 à un échelon d'amplitude A est de la forme : e) □

$$s(t)=A\cdot K\cdot\left(1-e^{\frac{-a\cdot\omega_n\cdot t}{\sqrt{1-a^2}}}\cdot\sin\left(\omega_n\cdot\sqrt{1-a^2}\cdot t+\varphi\right)\right)$$

13) Une structure en boucle fermée est définie ci-dessous :



VRAI

a) $FTBF(p)=\frac{2\cdot p+1}{0.2\cdot p^2+5\cdot p+2}$ a) □

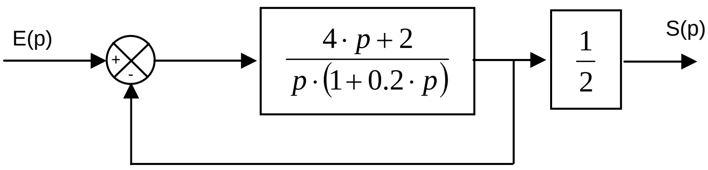
b) $FTBF(p)=\frac{4\cdot p+2}{p\cdot(1+0.2\cdot p)}$ b) □

c) $FTBF(p)=\frac{2\cdot p+1}{p\cdot(1+0.2\cdot p)-2}$ c) □

14)

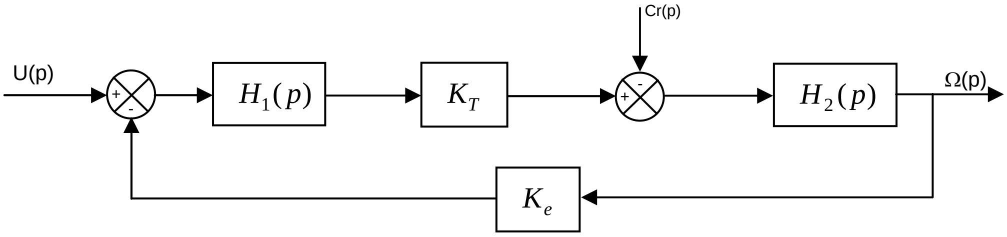
VRAI

a) La structure ci-dessous est équivalente à la précédente : a) □



b) La FTBO de la structure de la question 13) est égale à : $FTBO(p)=\frac{2p+1}{p\cdot(1+0.2\cdot p)}$ b) □

15) On modélise par le schéma bloc suivant un moteur à courant continu à aimant permanent :



VRAI

a) Le bloc dont la fonction transfert est H_2(p) est appelé bloc « Elec. »

b) $H_2(p) = \dfrac{1}{J \cdot p + f}$

c) $H_1(p) = \dfrac{1}{R + L \cdot p}$

d) La réponse du système à un échelon de tension est pseudo-périodique quelles que soient les valeurs réelles de R, J, L et f

a) ☐
b) ☐
c) ☐
d) ☐

16)

VRAI

a) Les valeurs numériques des constantes suivantes sont compatibles pour le moteur décrit par le schéma de la question précédente : $K_T = 14.8\,\text{mN.m}$ et $K_e = 1.55\,\text{V/1000 tr/min}$

b) L'unité du paramètre J apparaissant à la question précédente est le $Kg \cdot m^{-2}$

c) La valeur de J ne dépend que de l'inertie du rotor du moteur

a) ☐
b) ☐
c) ☐

17) diagrammes de Bode :

VRAI

a) Pour un premier ordre la pulsation de coupure se produit pour $\omega_c = \dfrac{2 \cdot \pi}{\tau}$

b) La courbe de gain pour un premier ordre passe par un point dont les coordonnées sont : $\left(\dfrac{1}{\tau},\ 20 \cdot \log K - 3 \right)$

c) Pour un premier ordre de type passe bas l'asymptote oblique possède une pente de -40 dB/dec

d) Pour un premier ordre la courbe de phase à pour équation :

$$\phi(\omega) = \arctan(\tau \cdot \omega)$$

e) Pour un premier ordre, il peut se produire une résonance d'amplitude pour certaines valeurs de τ

a) ☐
b) ☐
c) ☐
d) ☐
e) ☐

18) diagrammes de Bode :

VRAI

a) Pour un deuxième ordre la pulsation de coupure se produit pour $\omega_c = \omega_n$

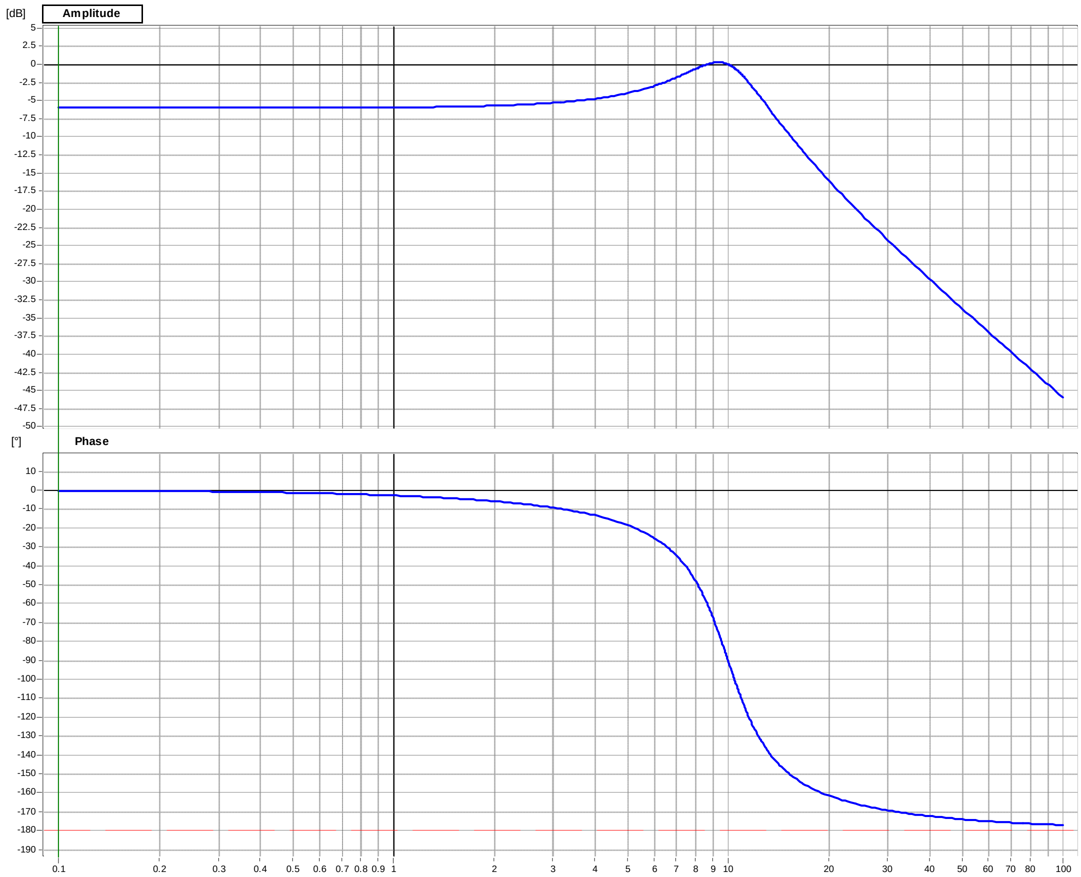
b) Tout comme pour un premier ordre de type passe bas l'asymptote horizontale d'un second ordre à pour équation : G(dB) = 20 log K

c) L'amplitude maximum du diagramme de phase d'un second ordre ne dépasse pas 90°

d) Pour les systèmes du second ordre lorsque le coefficient d'amortissement est inférieur à 1 il se produit une résonance d'amplitude

a) ☐
b) ☐
c) ☐
d) ☐

19)



VRAI

a) Ces diagrammes correspondent à un filtre passe bas d'ordre 2 — a) ☐

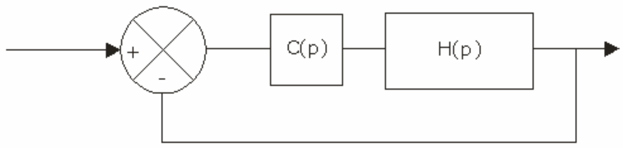
b) Le diagramme de gain fait apparaître une résonance — b) ☐

c) De manière générale, lorsqu'il se produit une résonance, elle a lieu pour une pulsation égale à la pulsation de coupure — c) ☐

d) De manière générale, plus le coefficient d'amortissement est petit plus l'amplitude de la résonance est élevée — d) ☐

20) On donne le système asservi suivant :

avec $H(p)=\dfrac{K}{1+10\cdot p}$ et $C(p)=K_C$



VRAI

a) La FTBO est égale à : $FTBO(p)=\dfrac{K_c\cdot K}{K_c\cdot K+1+10\cdot p}$ — a) ☐

b) Le gain de FTBO(jω) est égal à : — b) ☐

$$G(dB)=20\cdot\log\left(\frac{K_c}{K}\right)-20\cdot\log\sqrt{1+100\cdot\omega^2}$$

c) Le gain de FTBO(jω) est égal à : — c) ☐

$$G(dB)=20\cdot\log K_c+20\cdot\log K-20\cdot\log\sqrt{1+j\cdot100\cdot\omega^2}$$

d) La phase de FTBO(jω) est égale à : — d) ☐

$$\phi(\omega)=-\arctan(10\cdot\omega)$$