Devoir - Maison

Diagramme de Bode

Soit la fonction de transfert suivante :

$$F(p) = \frac{1+250p}{600p\left(p^2+6p+1\right)} \quad (1)$$

Q1. ***Montrer que $F(p)$ peut se décomposer en produit de fonctions de transfert élémentaires :***

$$F(p) = \frac{1}{F_1(p)} \times \frac{1}{p} \times F_2(p) \times F_3(p)$$

où $F_1(p)$, $F_2(p)$ et $F_3(p)$ sont des fonctions du 1^{er} ordre.

Pour chacune des questions suivantes, on utilisera les résultats déjà connus du cours (on ne demande pas de recalculer les grandeurs), à condition de les justifier. On n'oubliera pas d'annoter les valeurs caractéristiques sur les graphes (pulsation de coupure, pentes, etc.) On demande également (sur copie) d'expliquer le comportement aux limites. (par exemple, pour $F_2(p)$, quand $\omega \mapsto 0$: asymptote horizontale tendant vers "*telle valeur*", $\omega \mapsto +\infty$: asymptote de pente ...., pulsation de coupure $\omega_c = ...$)

Q2. ***Sur la figure ci-après, tracer EN VERT le diagramme asymptotique de Bode (gain et phase) de $F_1(p)$. En déduire le tracé (toujours en vert) du diagramme asymptotique de Bode de $\frac{1}{F_1(p)}$.***

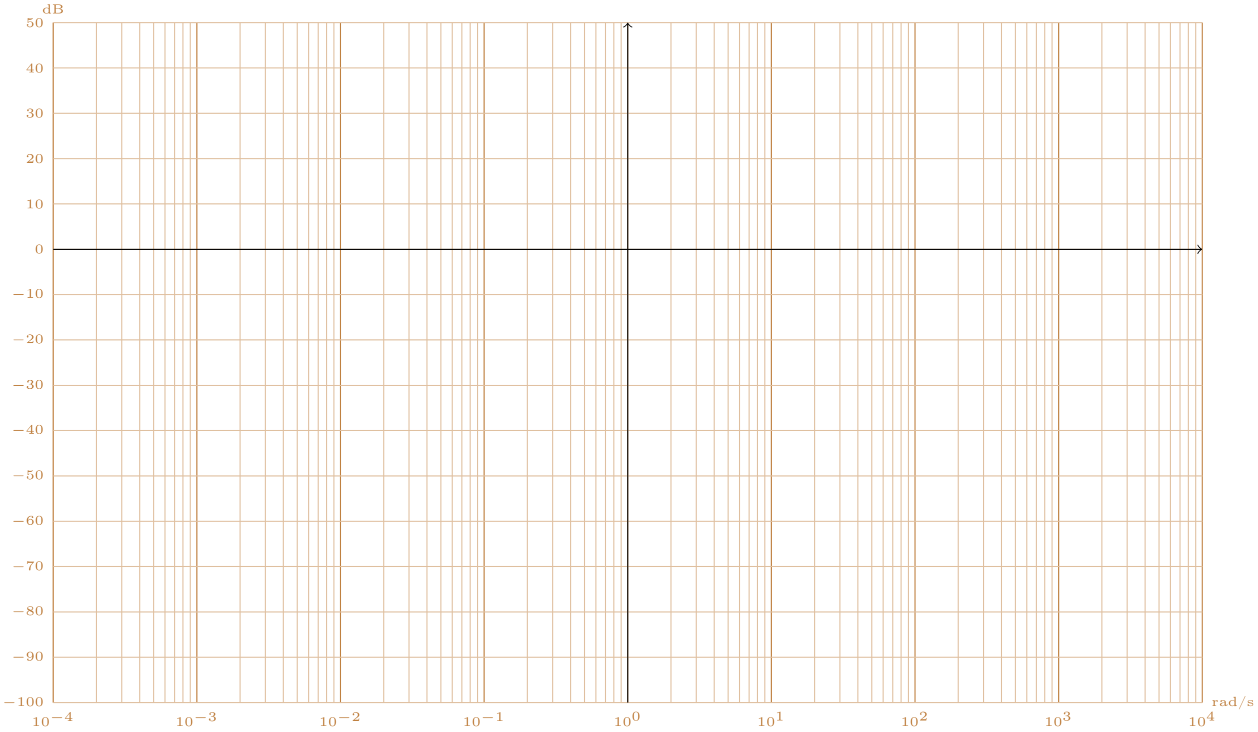
Q3. ***De même, tracer EN ROUGE le diagramme asymptotique de Bode de $\frac{1}{p}$.***

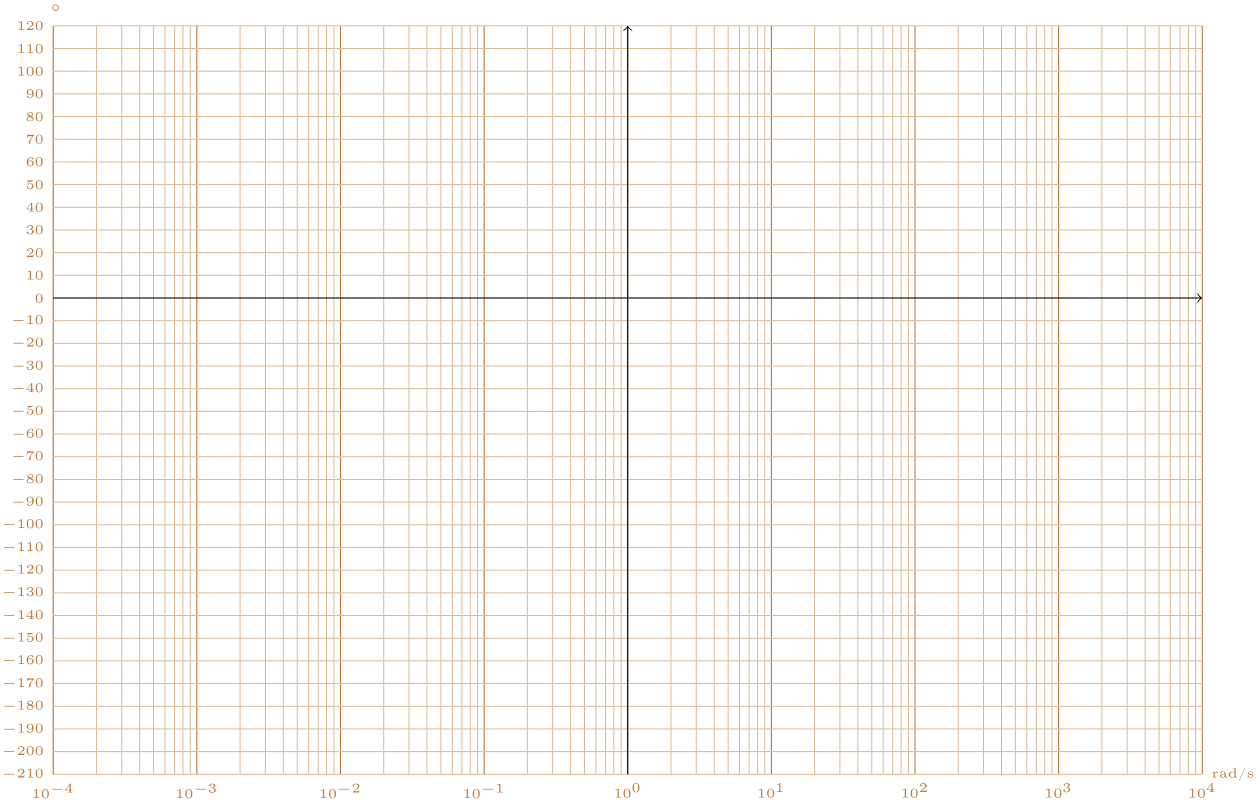
Q4. ***De même, tracer EN BLEU le diagramme asymptotique de Bode de $F_2(p)$.***

Q5. ***De même, tracer EN ORANGE le diagramme asymptotique de Bode de $F_3(p)$.***

Q6. ***Déduire des questions précédentes le tracé asymptotique de $F(p)$ complet en NOIR (on pourra épaissir les traits pour le mettre en valeur)***

Q7. ***Représenter alors, à la main, le tracé réel de $F(p)$, à partir du tracé asymptotique.***


dB
50
40
30
20
10
0
−10
−20
−30
−40
−50
−60
−70
−80
−90
−100
rad/s
10^{-4} 10^{-3} 10^{-2} 10^{-1} 10^{0} 10^{1} 10^{2} 10^{3} 10^{4}


°
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
−10
−20
−30
−40
−50
−60
−70
−80
−90
−100
−110
−120
−130
−140
−150
−160
−170
−180
−190
−200
−210
rad/s
10^{-4} 10^{-3} 10^{-2} 10^{-1} 10^{0} 10^{1} 10^{2} 10^{3} 10^{4}