

**MEDIAN**

**Printemps 2009**

**Durée de l'épreuve : 2 heures**

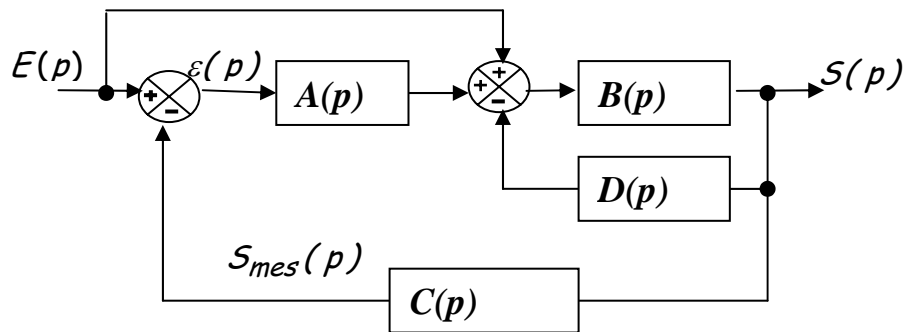
- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la présence d'unité de mesure. Les résultats seront encadrés.

*Les exercices sont indépendants. Documentation : Une feuille A4 recto/verso est autorisée*

Les conditions initiales sont nulles pour l'ensemble des exercices.

**Exercice 1 :**

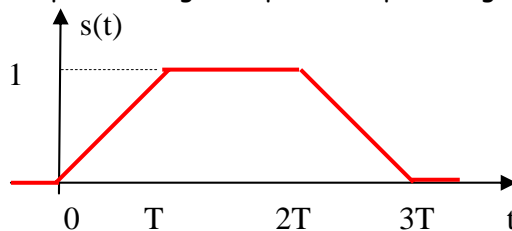
On considère la boucle de régulation représentée ci-dessous où un capteur  $C(p)$  est nécessaire pour la mesure du signal.



Simplifiez ce système en détaillant les étapes, puis déterminez la fonction de transfert en boucle fermée.

**Exercice 2 :**

1) Trouvez la transformée de Laplace du signal représenté par la figure suivante :

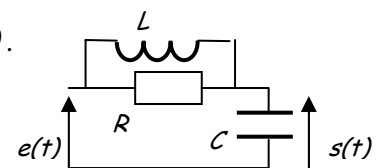


2) Calculez la transformée de Laplace Inverse de la fonction suivante :

$$F(p) = \frac{p^2}{p^2 + 6p + 8}$$

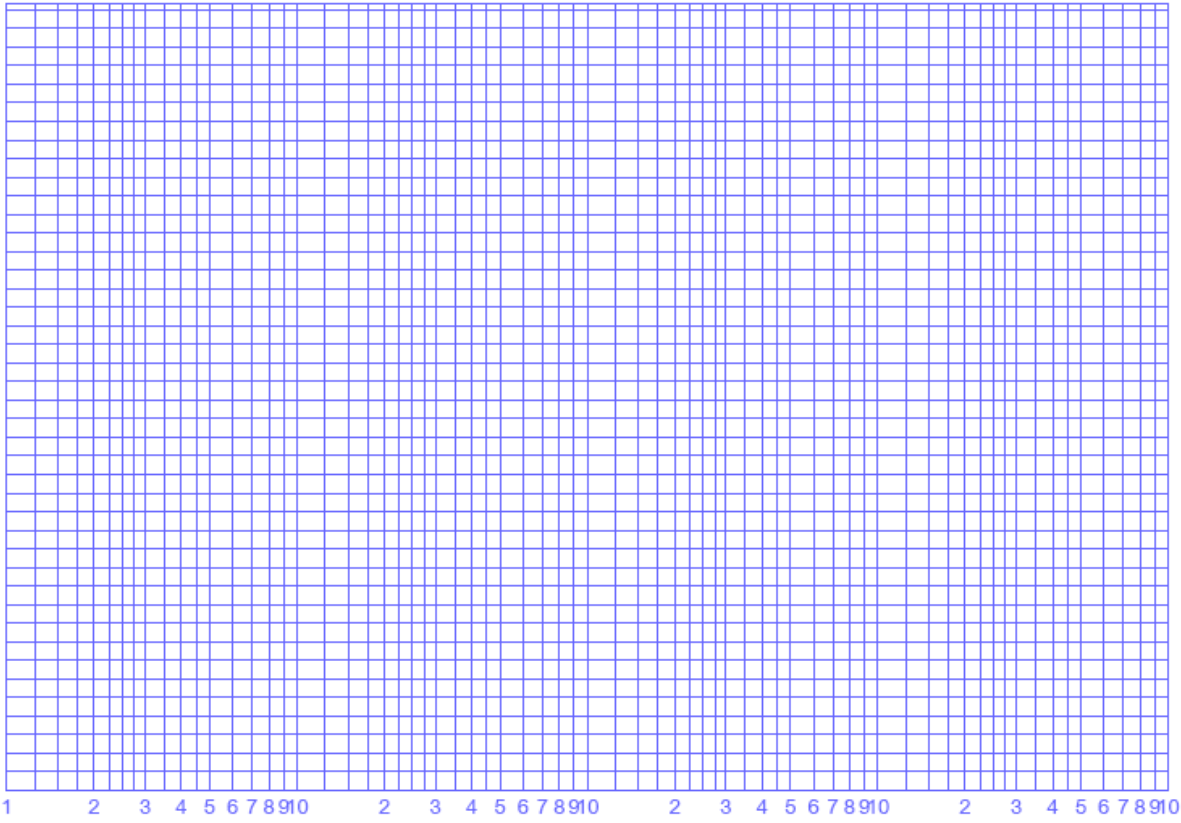
**Exercice 3 :**

On donne le circuit ci-contre alimenté par une source de tension continue  $e(t)$ . Avec  $R=1k\Omega$ ,  $L= 0.1mH$ ,  $C=1 \mu F$ .



- 1) Donner la fonction de transfert liant la sortie à l'entrée de ce circuit.
- 2) Tracer le diagramme **asymptotique et réel** de Bode (gain et phase)
- 3) Quelle est la valeur finale de la pente du tracé du gain de Bode ainsi que la valeur en degré à laquelle converge le tracé de la phase.
- 4) De quel ordre est ce système,

Nom, Prénom :

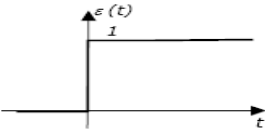
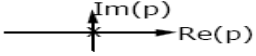
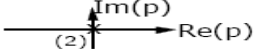
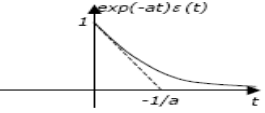
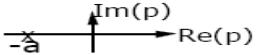
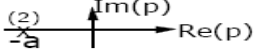
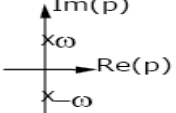
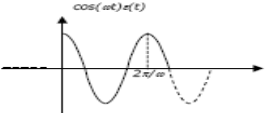
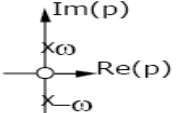
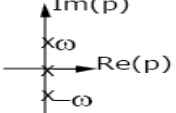
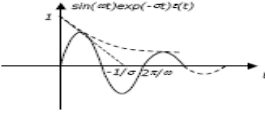
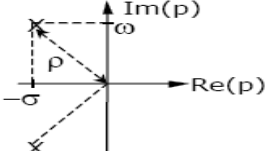
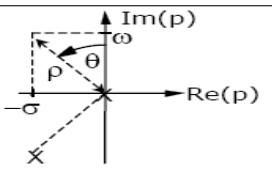
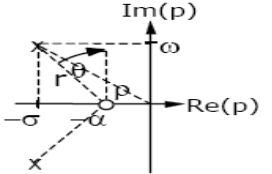
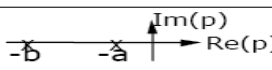


Logarithmic Paper PDF Generator <http://www.incompetech.com/>



Logarithmic Paper PDF Generator <http://www.incompetech.com/>

**Annexe TRANSFORMEE DE LAPLAC**

<b>f(t)</b>	<b>F(p)</b>
$\delta(t)$	1 Ni pôle ni zéro
$\varepsilon(t)$ 	$\frac{1}{p}$ 
$t\varepsilon(t)$	$\frac{1}{p^2}$ 
$e^{-at} \varepsilon(t)$ 	$\frac{1}{p+a}$ 
$te^{-at} \varepsilon(t)$	$\frac{1}{(p+a)^2}$ 
$\frac{1}{\omega} \sin(\omega t) \varepsilon(t)$	$\frac{1}{p^2 + \omega^2}$ 
$\cos(\omega t) \varepsilon(t)$ 	$\frac{p}{p^2 + \omega^2}$ 
$\frac{1}{\omega^2} (1 - \cos(\omega t)) \varepsilon(t)$	$\frac{1}{p(p^2 + \omega^2)}$ 
$\frac{1}{\omega} e^{-\sigma t} \sin(\omega t) \varepsilon(t)$ 	$\frac{1}{p^2 + 2\sigma p + \rho^2}$ ( $\sigma < \rho$ ) 
$\frac{1}{\rho^2} (1 - e^{-\sigma t} \frac{\rho}{\omega} \cos(\omega t - \theta)) \varepsilon(t)$ $\theta = \arctan\left(\frac{\sigma}{\omega}\right)$	$\frac{1}{p(p^2 + 2\sigma p + \rho^2)}$ ( $\sigma < \rho$ ) 
$\frac{r}{\omega} e^{-\sigma t} \cos(\omega t - \theta) \varepsilon(t)$ $\theta = \arctan\left(\frac{\alpha - \sigma}{\omega}\right)$ $r = \sqrt{\omega^2 + (\alpha - \sigma)^2}$	$\frac{p + \alpha}{p^2 + 2\sigma p + \rho^2}$ ( $\sigma < \rho$ ) 
$\frac{1}{b-a} (e^{-at} - e^{-bt}) \varepsilon(t)$	$\frac{1}{p^2 + 2\sigma p + \rho^2}$ ( $\sigma > \rho$ ) $= \frac{1}{(p+a)(p+b)}$ 
$(Ke^{-at} + (1-K)e^{-bt}) \varepsilon(t)$ $K = \frac{\alpha - a}{b - a}$	$\frac{(p + \alpha)}{p^2 + 2\sigma p + \rho^2}$ ( $\sigma > \rho$ ) $= \frac{(p + \alpha)}{(p+a)(p+b)}$ 