



Numéro d'inscription

Numéro de table

Né(e) le

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Filière : \_\_\_\_\_

Session : \_\_\_\_\_

### Épreuve de : SCIENCES INDUSTRIELLES

Emplacement QR Code

#### Consignes

- Remplir soigneusement l'en-tête de chaque feuille avant de commencer à composer
- Rédiger avec un stylo non effaçable bleu ou noir
- Ne rien écrire dans les marges (gauche et droite)
- Numérotter chaque page (cadre en bas à droite)
- Placer les feuilles A3 ouvertes, dans le même sens et dans l'ordre

## Système mobile d'imagerie interventionnelle Discovery IGS 730

**Question 1.** Par application du théorème de la résultante dynamique à l'ensemble  $\Sigma$  suivant l'axe du mouvement, déterminer l'expression de la composante tangentielle  $X_{01}$  appliquée à la roue motrice (1) en fonction de la décélération  $\gamma$ .

**Question 2.** Par application du théorème du moment dynamique à la roue motrice (1) suivant l'axe ( $A, \vec{y}$ ) et en utilisant la relation établie à la question précédente, déterminer l'expression du couple de freinage  $C_f$  en fonction de

la décélération  $\gamma$ .

**Question 3.** Déterminer l'expression du moment dynamique de l'ensemble  $\Sigma$  par rapport à  $\mathcal{R}$  au point  $I_2$ .

**Question 4.** Par application du théorème du moment dynamique en  $I_2$ , déterminer la relation liant l'accélération  $\gamma$  et la composante normale  $Z_{01}$ . En déduire l'expression de la décélération limite  $\gamma_{NB,1}$  pour laquelle  $Z_{01} = 0$ . Réaliser l'application numérique.

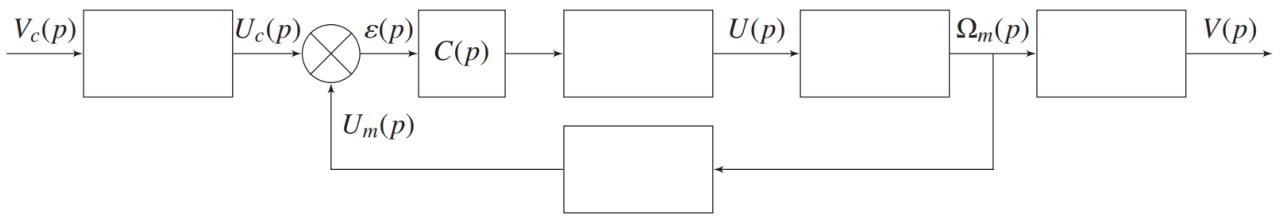
**Question 5.** En se plaçant à la limite du glissement, déterminer à partir des expressions établies aux questions 1 et 4 (avant la simplification  $Z_{01} = 0$ ), l'expression de la décélération limite  $\gamma_{NG,1}$ . Réaliser l'application numérique pour un facteur d'adhérence  $\mu = 0,5$ .

**Question 6.** En réalisant la synthèse de l'ensemble de ces résultats, conclure sur la valeur d'accélération/décélération proposée dans l'exigence Id. 1.1.3.1.1.

**Question 7.** Déterminer les valeurs numériques et unités des gains  $K_R$  (ensemble réducteur et roue) et  $K_{\text{conv}}$  (convertisseur) en sachant que lorsque la vitesse réelle de l'AGV  $V(t)$  est égale à la vitesse de consigne  $V_c(t)$ , l'écart  $\varepsilon(t)$  doit

être nul.

**Question 8.** Compléter le schéma-bloc sur le document-réponse en y faisant figurer les fonctions de transfert sous forme littérale dans le domaine de Laplace avec des conditions initiales nulles, ainsi que les signes des sommateurs

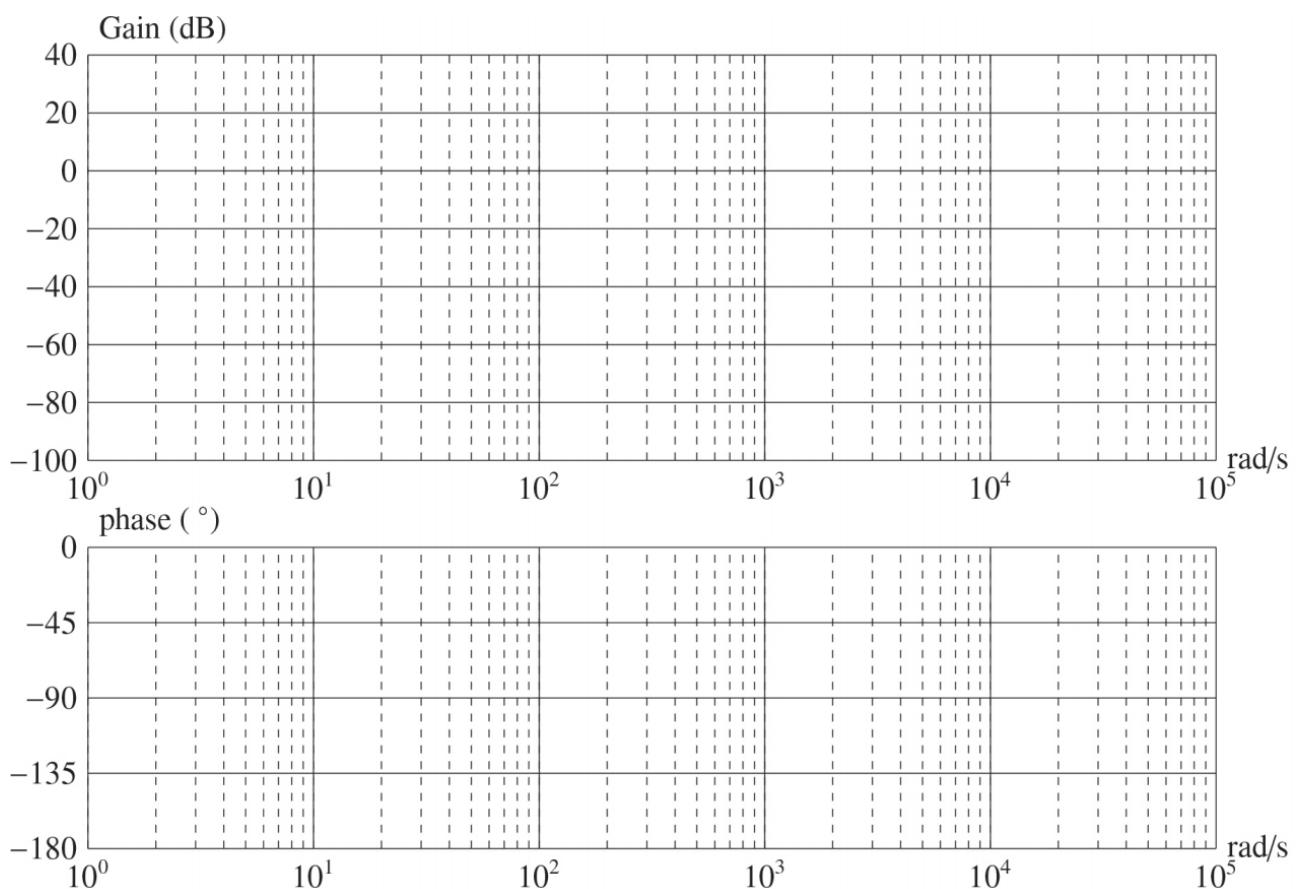


**Question 9.** Déterminer l'erreur en régime permanent de la boucle de vitesse pour une entrée en échelon d'amplitude  $V_0$ . Permet-elle de satisfaire l'exigence Id. 1.1.3.2.1 ? Sinon, comment satisfaire cette exigence ?

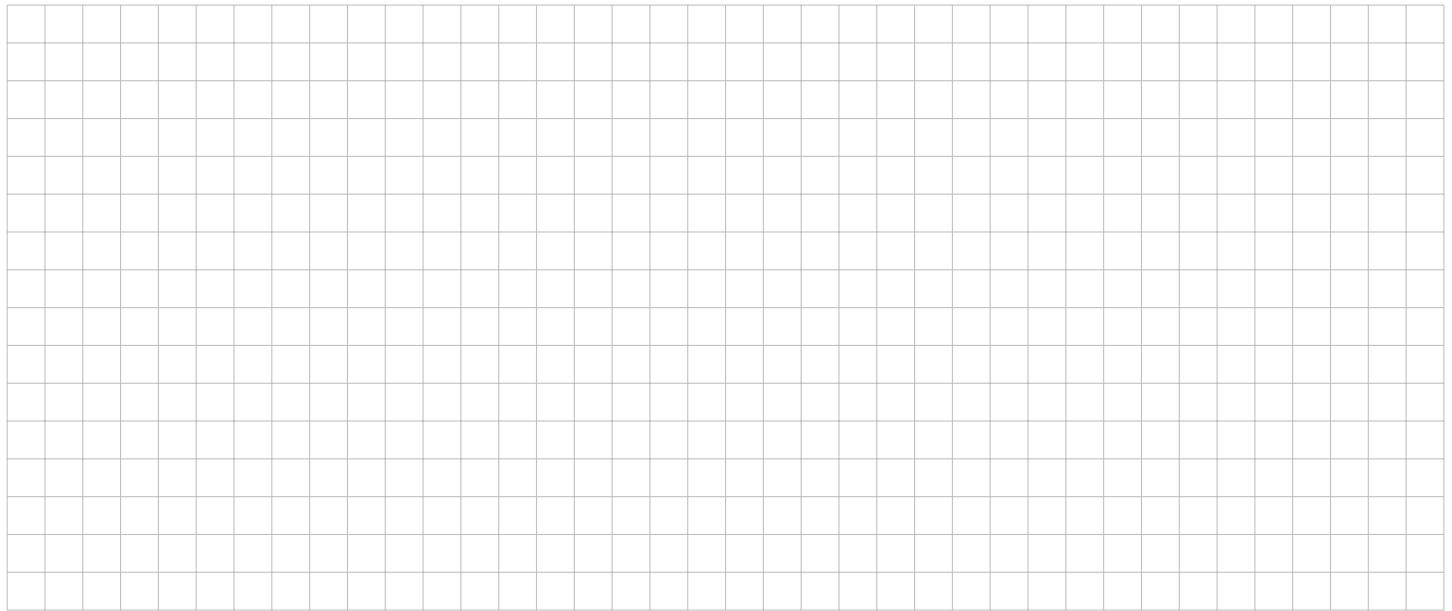
**Question 10.** Déterminer, en fonction notamment de  $K_m$ ,  $K_R$ ,  $K_{\text{Vit}}$ ,  $\tau_1$  et  $\tau_2$ , l'expression de la fonction de transfert en boucle ouverte, sous la forme canonique suivante :  $H_{BO}(p) = \frac{K_{BO}(1 + T_ip)}{p(1 + \tau_1p)(1 + \tau_2p)}$ . Donner l'expression littérale de  $K_{BO}$ .

**Question 11.** Déterminer l'erreur en régime permanent de la boucle de vitesse pour une entrée en échelon avec ce nouveau correcteur. Permet-elle de satisfaire l'exigence Id. 1.1.3.2.1 ?

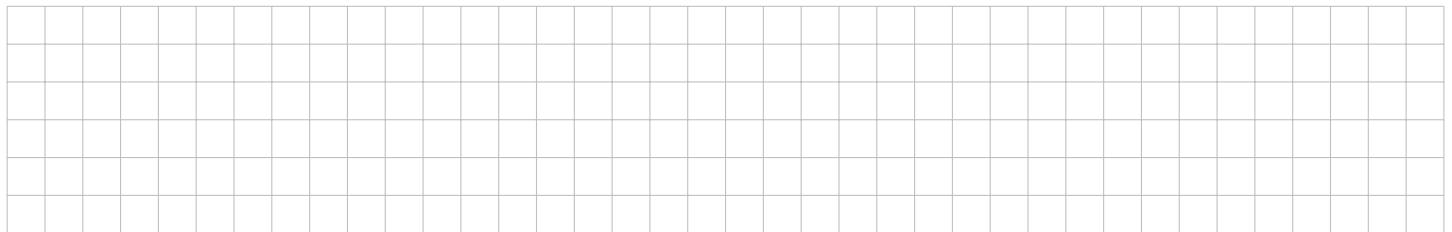
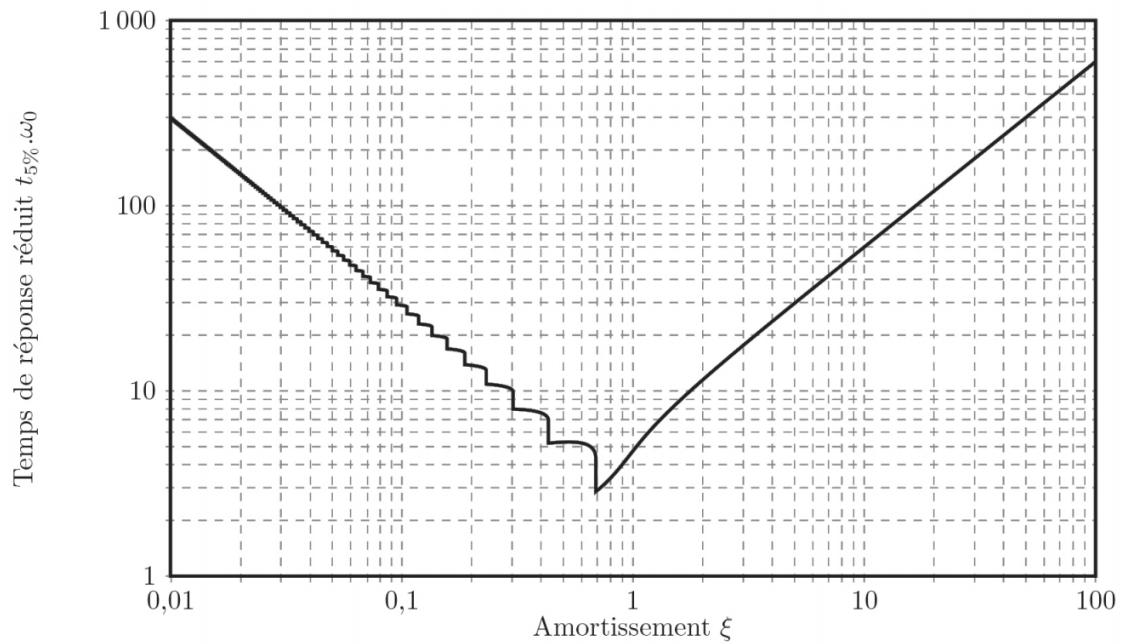
**Question 12.** Tracer les asymptotes et les courbes réelles avec  $K_p = 1$  dans le plan de Bode du document-réponse. Déterminer le gain  $K_p = K_p^*$  du correcteur permettant d'obtenir une marge de phase égale à  $45^\circ$ .



**Question 13.** Justifier par un calcul que, pour cette valeur de  $K_p^*$ , le système asservi présentera des dépassemens.



**Question 14.** Déterminer, toujours pour cette valeur de  $K_p^*$ , le temps de réponse à 5% du système asservi en utilisant l'abaque du document-réponse.



**Question 15.** Conclure vis-à-vis des trois valeurs proposées du gain  $K_p$ , en faisant le lien avec les exigences de stabilité et de rapidité (notamment l'accélération qui ne doit pas dépasser  $0,8 \text{ m/s}^2$ ). Appuyez votre réponse par des tracés que vous laisserez apparents sur votre document.

