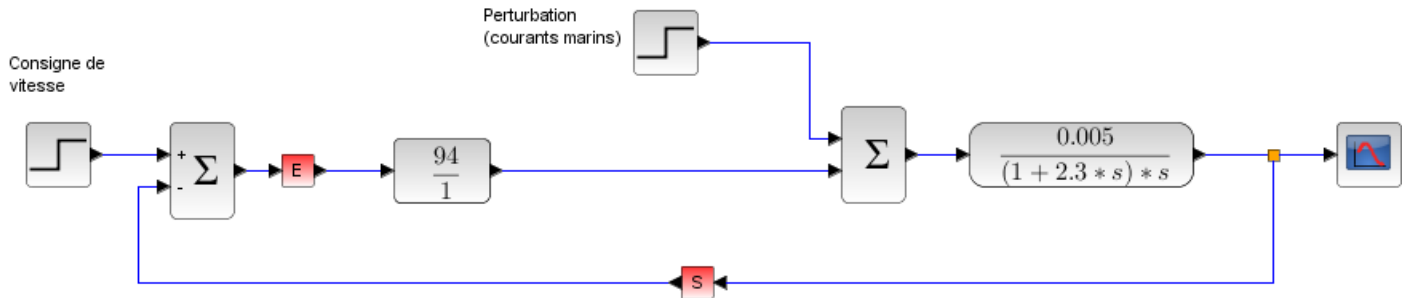


1. Sous-marin d'exploration océanique (données) voir paragraphe 3



L'asservissement non corrigé de la **vitesse d'avancement** d'un sous-marin d'exploration océanique est modélisé par le schéma-blocs suivant :



E et **S** ne sont pas des blocs. Ce sont des index nécessaires pour le tracé des diagrammes de Bode de la FTBO.

Le cahier des charges impose :

Exigence	Critères	Niveau	Flexibilité
Id 1.1: Le système doit être stable	Marge de phase et marge de gain	$M_\phi \geq 20^\circ$ $M_G \geq 12 \text{ dB}$	
Id 1.2: La précision pour une consigne de vitesse en rampe et une perturbation due aux courants marins en rampe doit être maîtrisée.	Erreur statique	Finie	
Id 1.3: Rapidité	Bande passante de la FTBO	$\omega_{co} = 1 \text{ rad/s}$	

2. Stabilité et précision (cours)

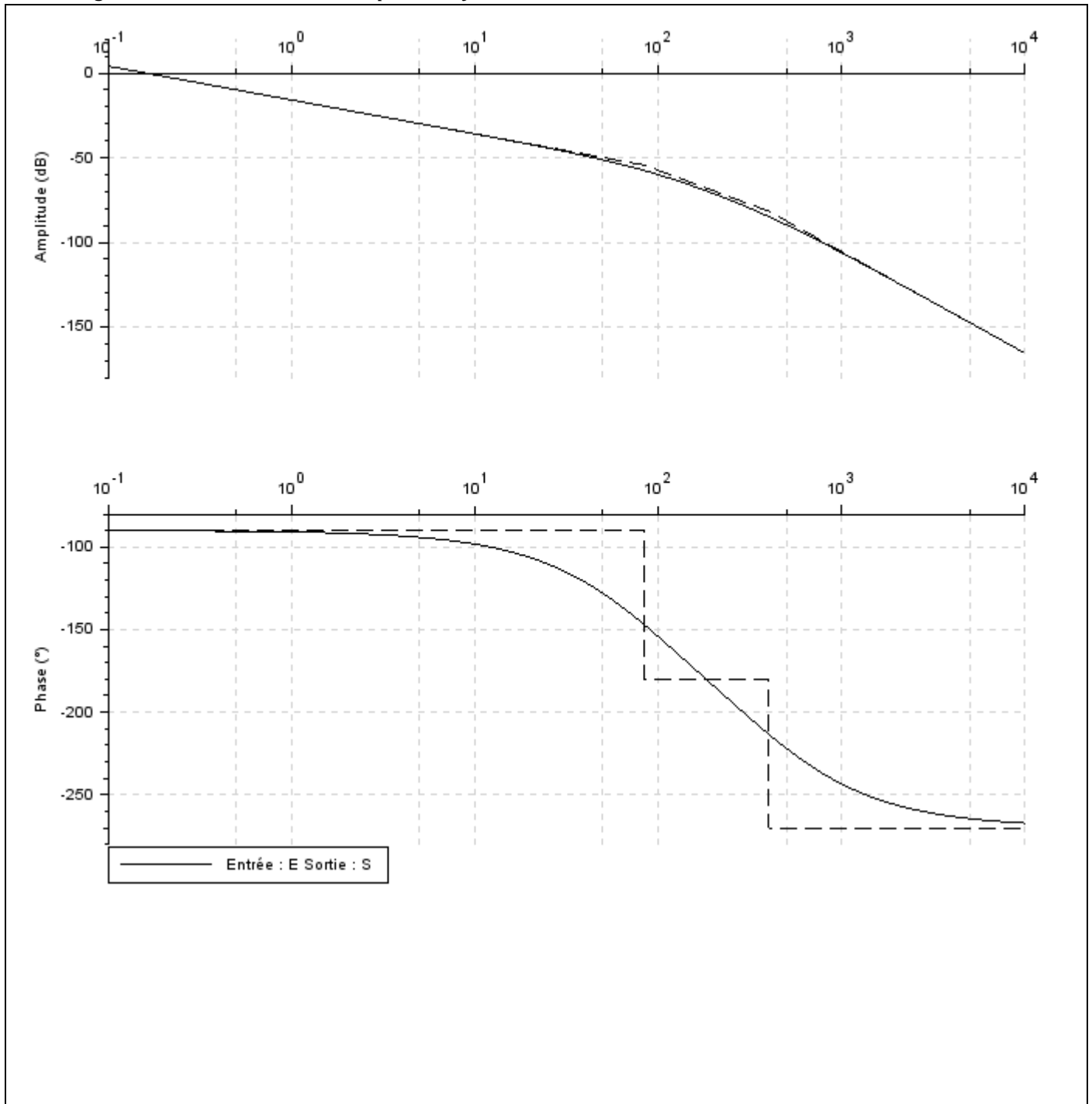
Q2.1. Pour l'entrée en consigne donnée, compléter le tableau ci-dessous avec l'erreur statique pour une FTBO de gain statique K_{BO} .

	FTBO de classe 0	FTBO de classe 1	FTBO de classe 2
Erreur de position $e(t) = a. u(t)$	$er_{stat} =$		
Erreur de traînage ou erreur de vitesse $e(t) = a. t. u(t)$			

<p>Erreur en accélération $e(t) = a \cdot t^2 \cdot u(t)$</p>			
--	--	--	--

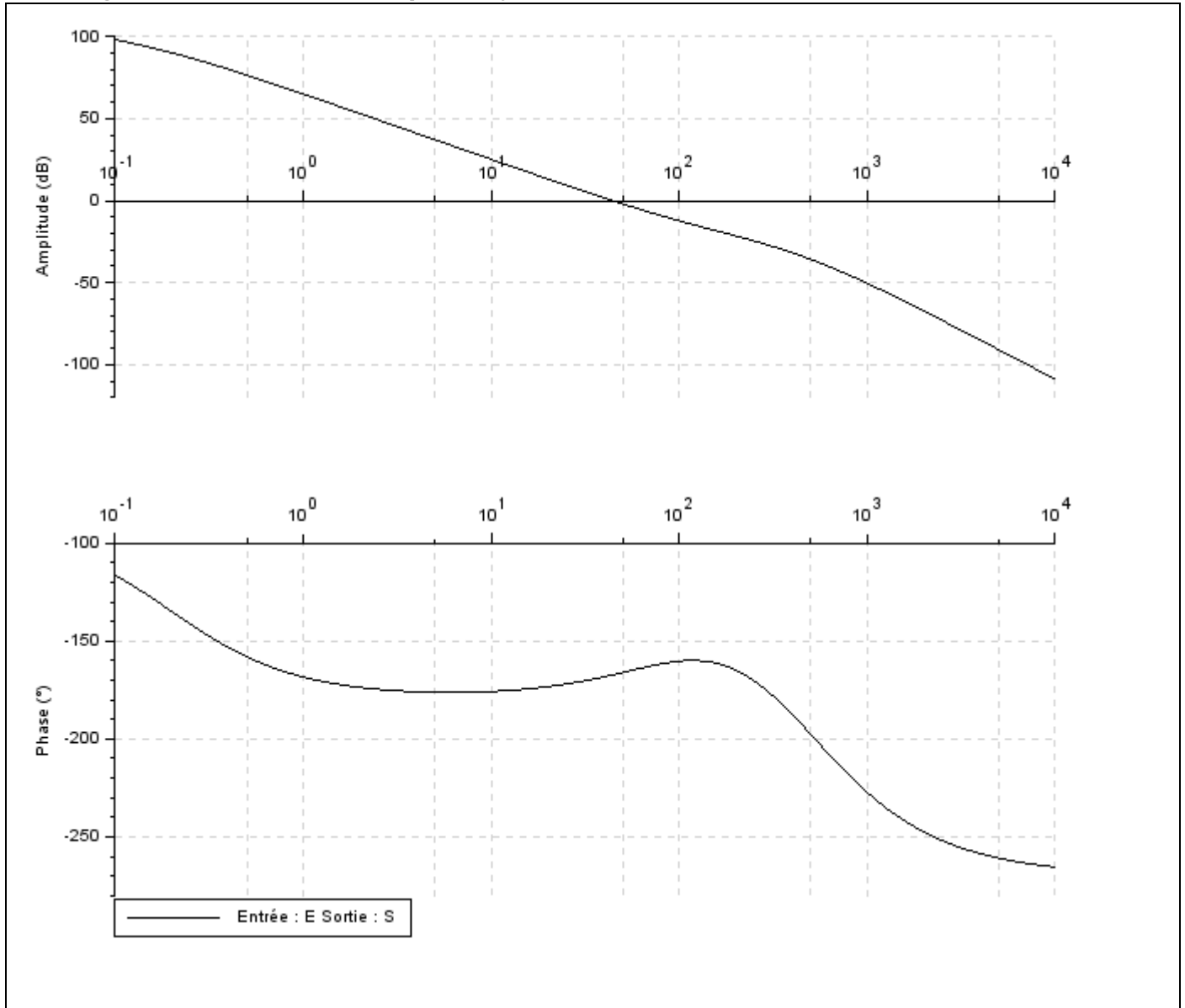
Q2.2. La perturbation d'un système est modélisée par une rampe. On veut une erreur indicielle nulle. Que doit-on faire ?

Q2.3. Les diagrammes de Bode de la FTBO d'un système sont données ci-dessous. Tracer les marges de phase et de gain et leurs valeurs numériques. Le système est-il stable ?



Q2.4. Quel(s) critère(s) risqu(ent) de ne pas être vérifié(s) ? Justifier.

Q2.5. Les diagrammes de Bode de la FTBO d'un système sont données ci-dessous. Tracer les marges de phase et de gain et leurs valeurs numériques. Le système est-il stable ?



3. Sous-marin d'exploration océanique

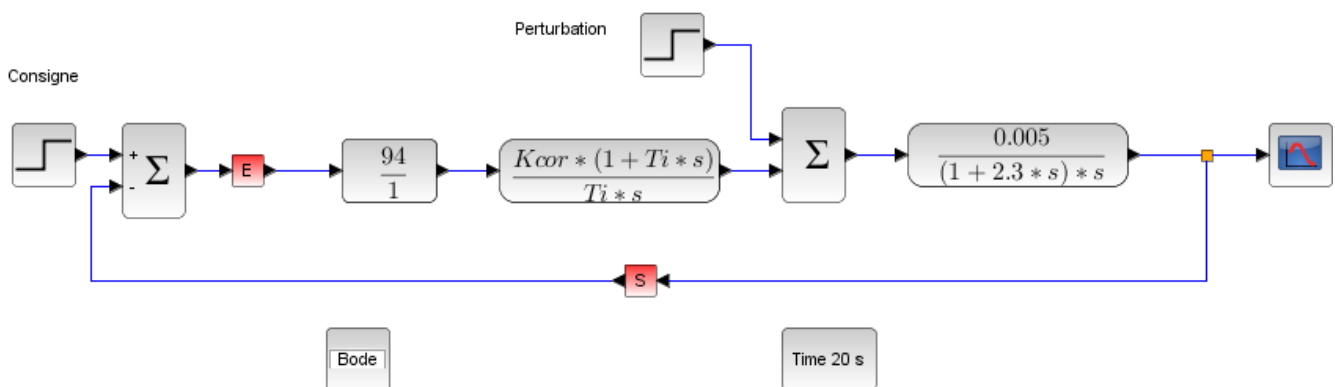
L'asservissement non corrigé de la **vitesse d'avancement** d'un sous-marin d'exploration océanique est modélisé par le schéma-blocs donné dans le dossier technique.

Q3.1. Indiquer, par une croix, le niveau de précision pour les différentes entrées et donner l'erreur globale (nulle, finie, infinie). Voir l'exemple de la première ligne.

Entrées (consigne de vitesse et/ou perturbation (courants marins))	Erreur			Erreur globale
	Nulle	Finie	Infinie	
Consigne échelon Pas de Perturbation	X			Nulle
Consigne échelon Perturbation échelon				
Consigne rampe Perturbation échelon				
Consigne rampe Perturbation rampe				
Consigne échelon Perturbation rampe				

Q3.2. Cet asservissement est-il stable ? Justifier.

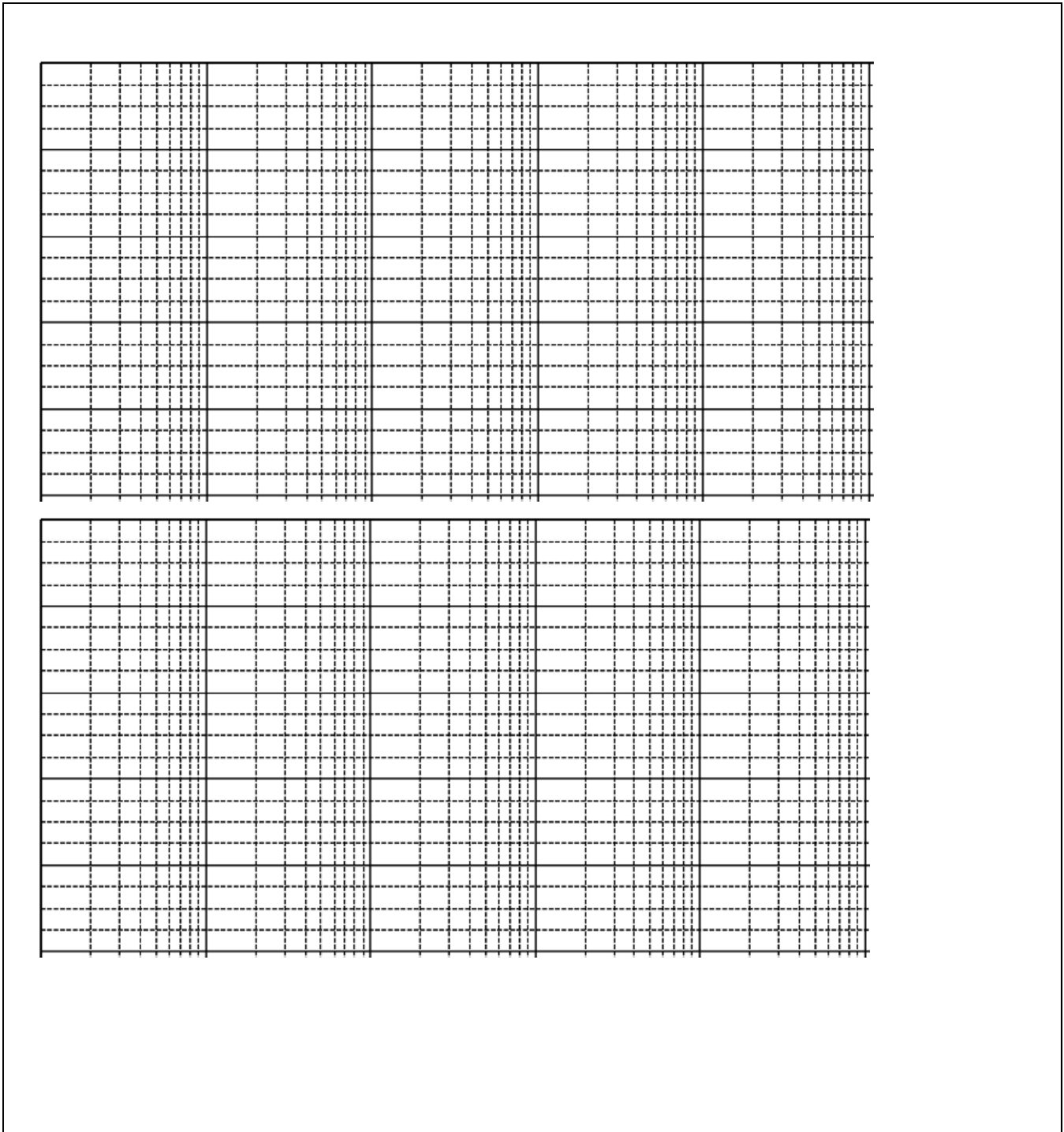
On choisit un correcteur de fonction de transfert $C(p) = K_{cor} \cdot \frac{1+T_i \cdot s}{T_i \cdot s}$. On a alors le nouveau schéma bloc :



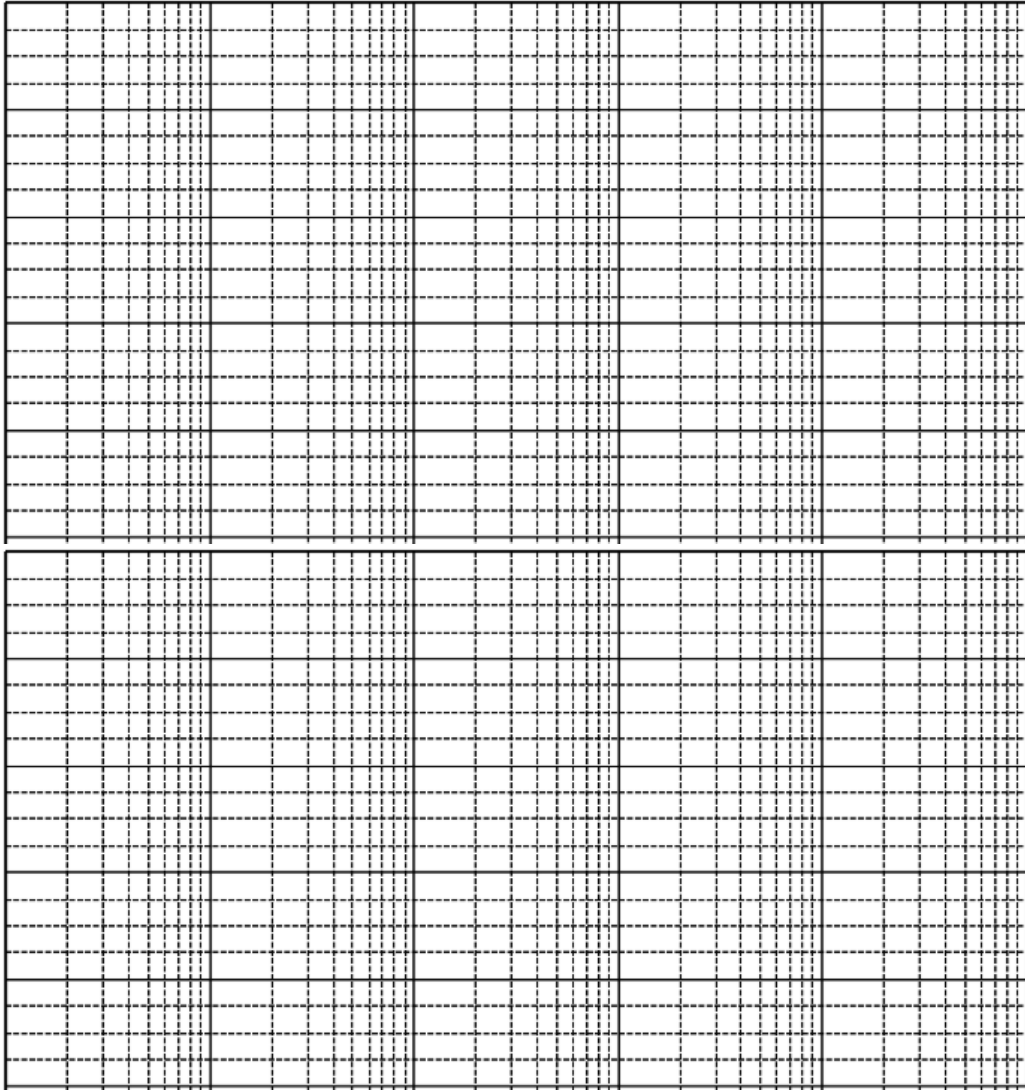
Q3.3. Ce correcteur permet-il de répondre à l'exigence Id 1.2 ? Justifier.

Q3.4. Ce système corrigé répondra-t-il nécessairement à l'exigence Id 1.1 ? Justifier.

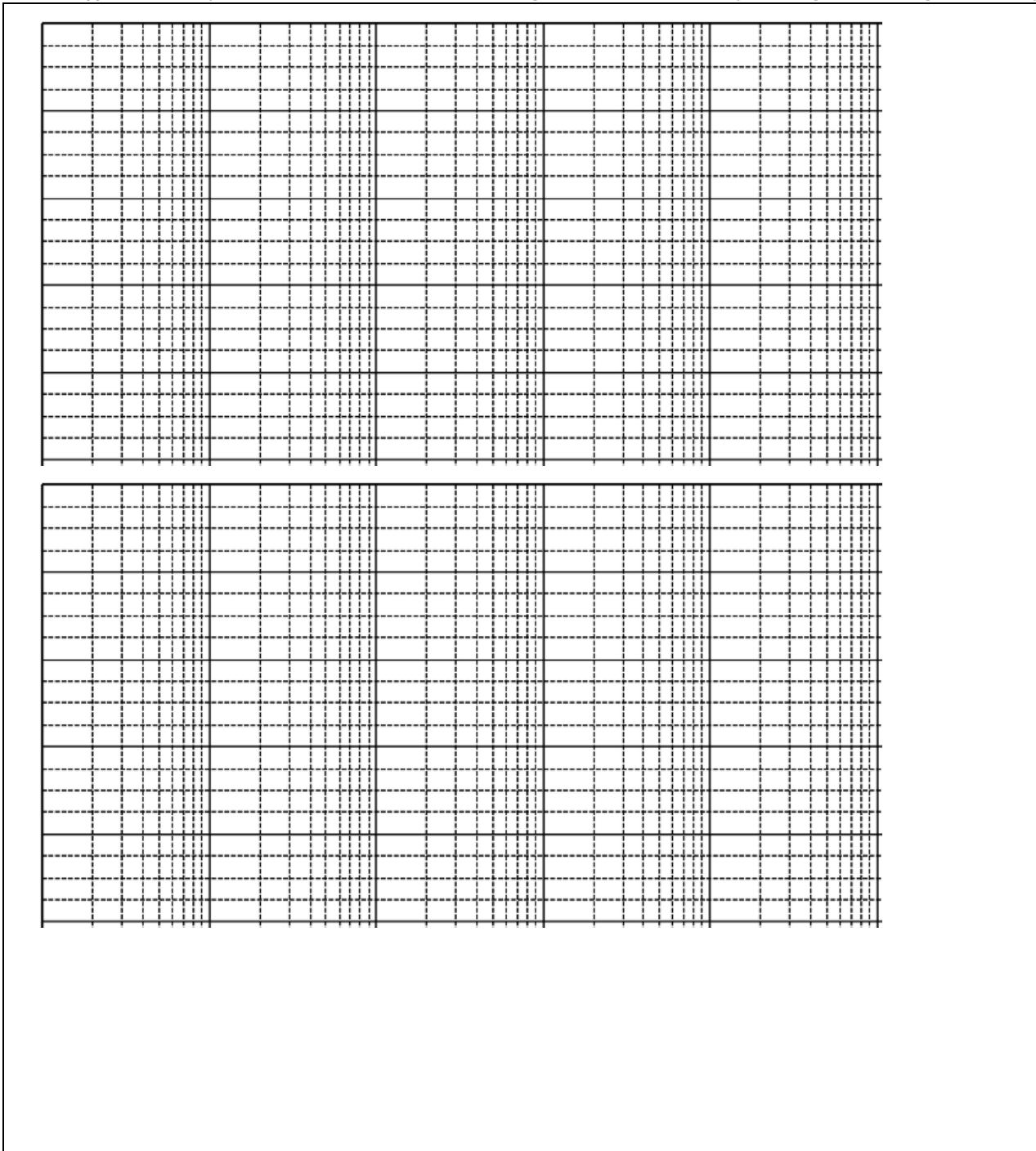
Q3.5. Tracer, au crayon, les diagrammes asymptotiques de Bode de la FTBO du système non corrigé. Tracer l'allure des diagrammes réels au stylo noir et les marges.



Q3.6. Tracer, au crayon, les diagrammes asymptotiques de Bode de la FTBO du système corrigé avec $K_{cor} = 1$ et $T_i = 0,1$ s. Tracer l'allure des diagrammes réels au stylo bleu, les marges et analyser.

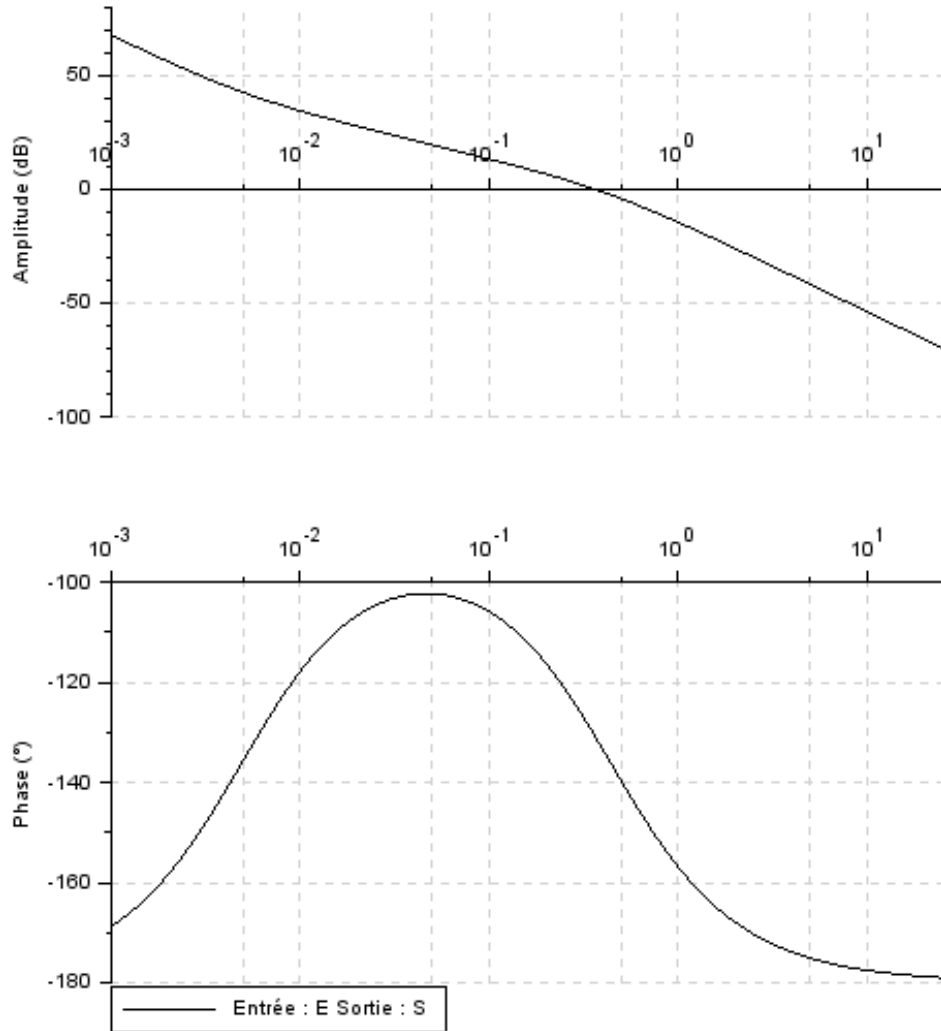


Q3.7. Tracer les diagrammes asymptotiques de Bode de la FTBO du système non perturbé et corrigé avec $K_{cor} = 1$ et $T_i = 20$ s. Tracer l'allure des diagrammes réels au stylo rouge, les marges et analyser.



Q3.8. Quelle conclusion tirer des deux diagrammes précédant concernant l'exigence Id 1.1 ? Sélectionner le meilleur pour l'exigence Id 1.1.

On a choisi $K_{cor} = 1$ et un T_i optimal qui donnent les diagrammes de Bode suivant pour la FTBO.



Q3.9. Proposer une valeur de K_{cor} qui satisfasse aux exigences Id 1.1 et Id 1.3. et préciser les marges obtenues.