

Examen de Modélisation et Commande des Systèmes 2 – Session 1

Durée : 1H00 – Documents autorisés : cours, TD, TP

Nom :

Prénom :

N° étudiant :

Exercice I (Questions de cours – 10 min)

1) Quels sont les avantages et inconvénients, hypothèses et contraintes de la commande proportionnelle (transitoire, plan complexe...) ?

Inconvénients :

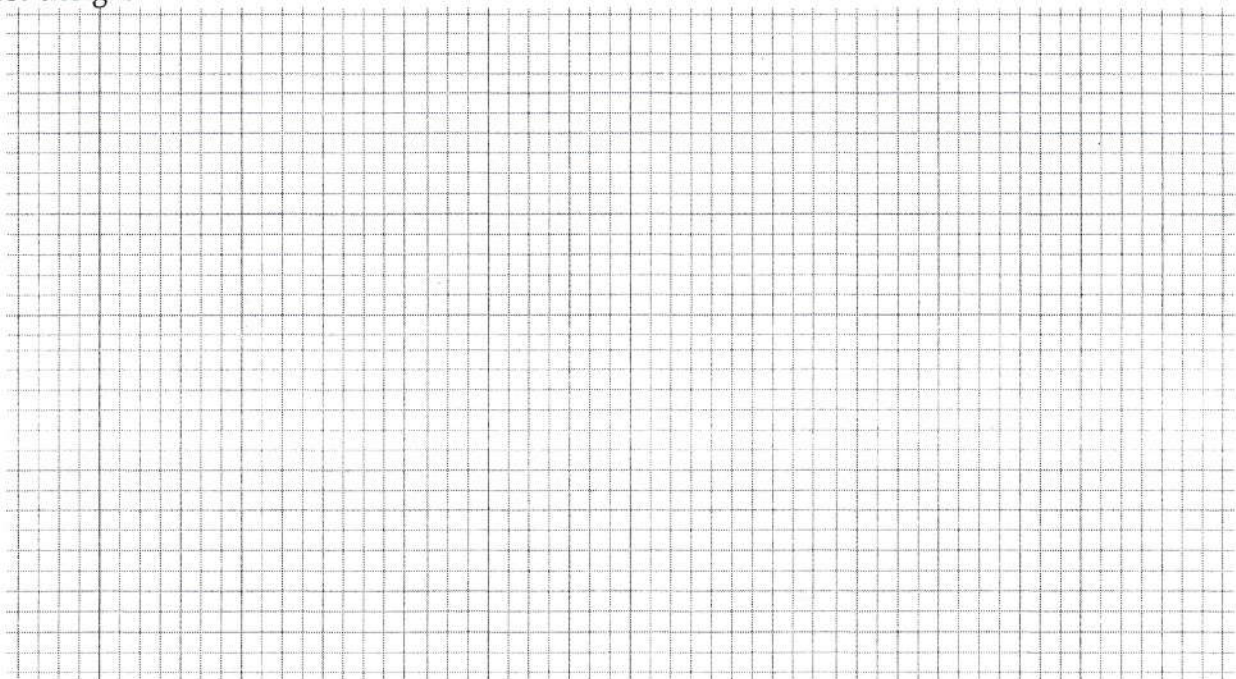
Avantages :

Hypothèses :

Contraintes :

2) Voici une liste incomplète de mots-clés : validation logicielle, validation matérielle, traduction du cahier des charges, identification, lieu des racines, synthèse, analyse de propriétés, tests, hypothèses, placement de pôles, observateur, ...

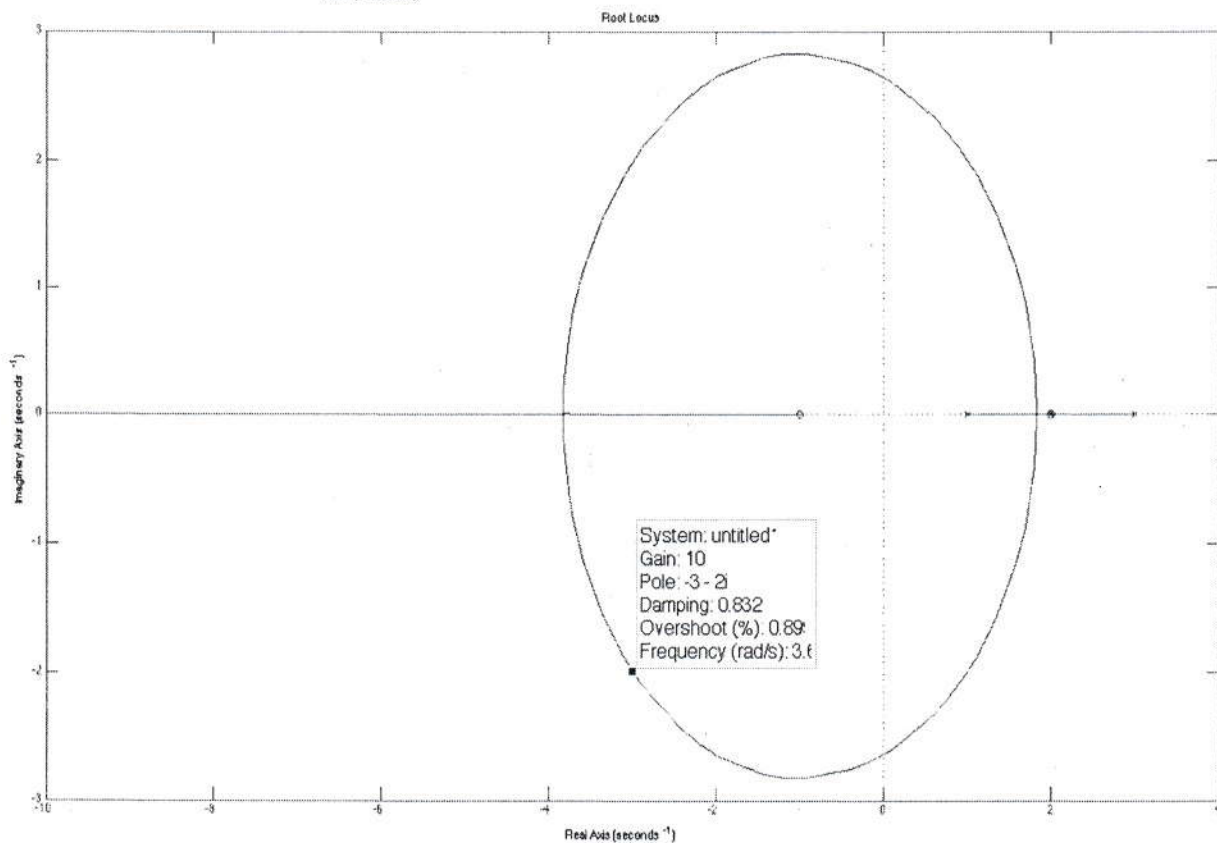
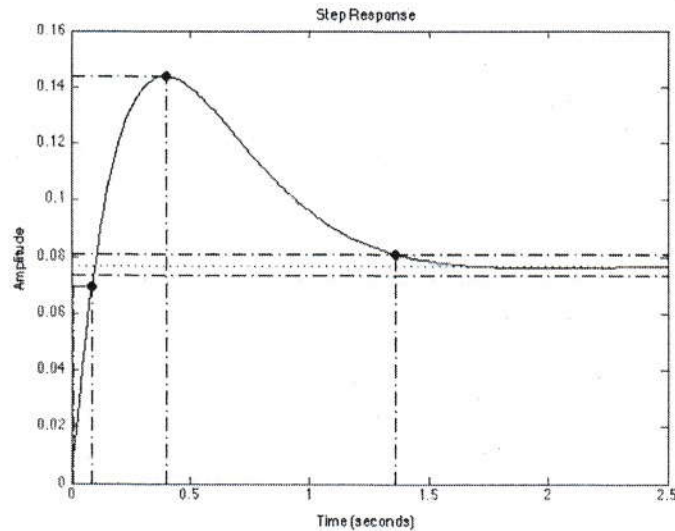
Compléter la liste et replacer les mots-clés en proposant un algorithme/démarche cohérente de conception (Design) de lois de commande proportionnelle, en prenant en compte les étapes pré- et post-design.



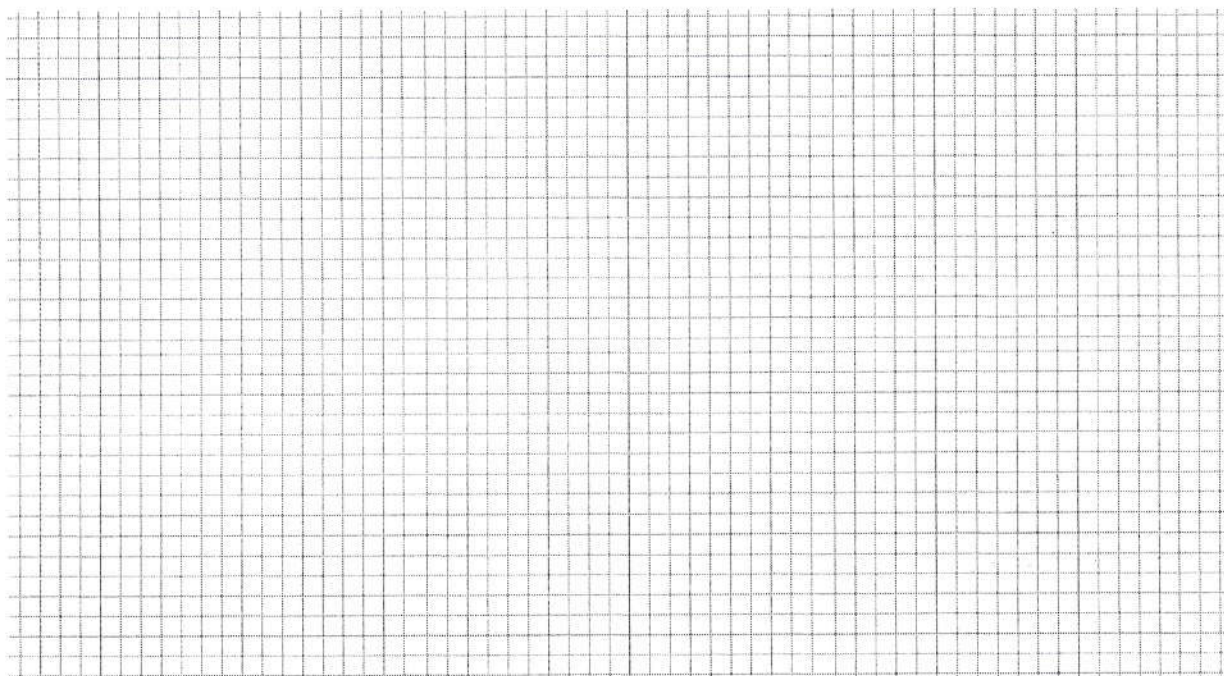
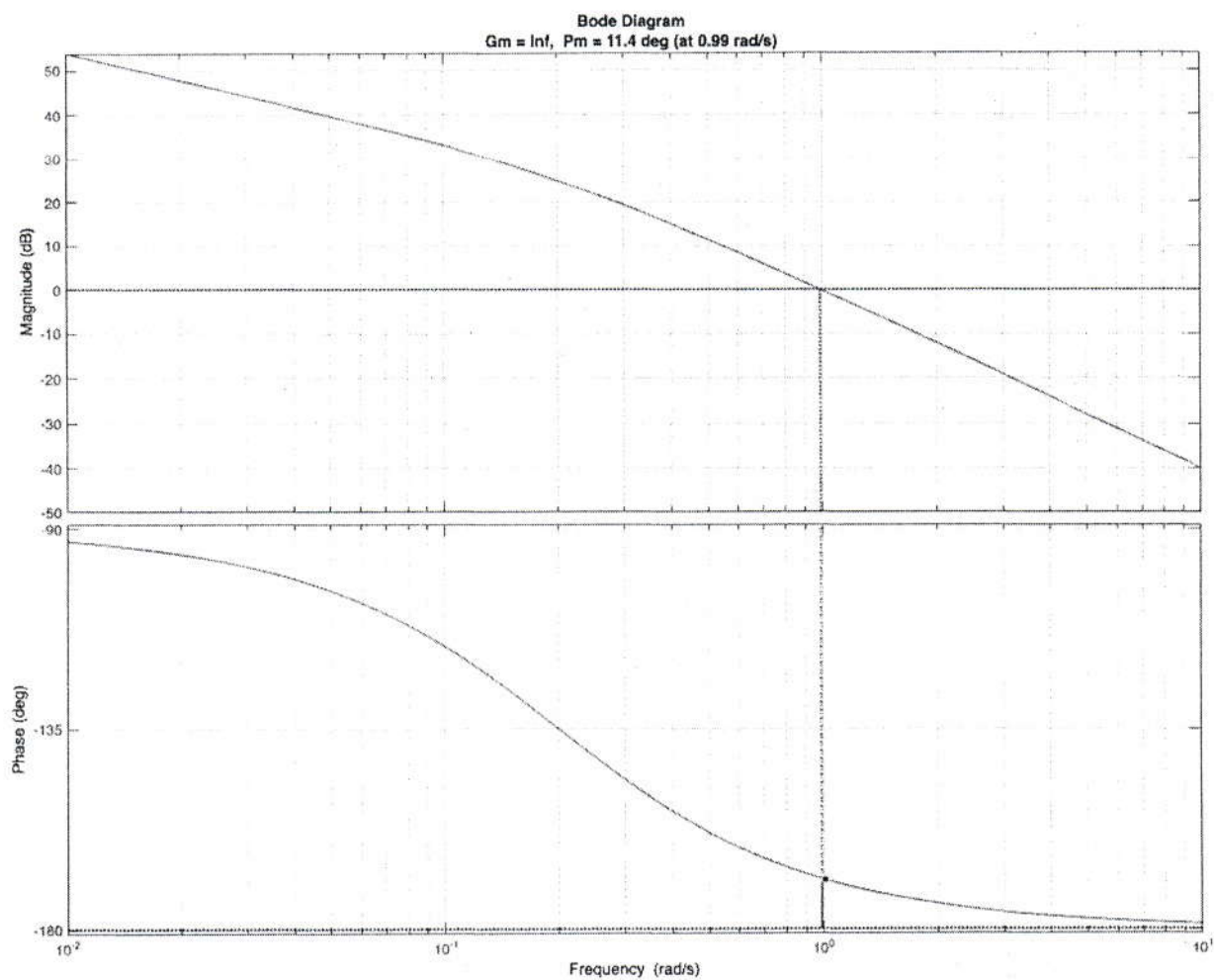
Exercice II (Conception de commande proportionnelle – 15 min)

Soit le lieu d'Evans (lieu d'évolution des racines à partir de la boucle ouverte) suivant ainsi que la réponse temporelle suivante (boucle fermée, $K=10$). Donner en justifiant, des interprétations (plan complexe et temporelles) liées à la fonction de transfert en boucle ouverte ainsi qu'à la boucle fermée (par une loi de commande proportionnelle $K=10$).

Boucle ouverte :



Boucle fermée :

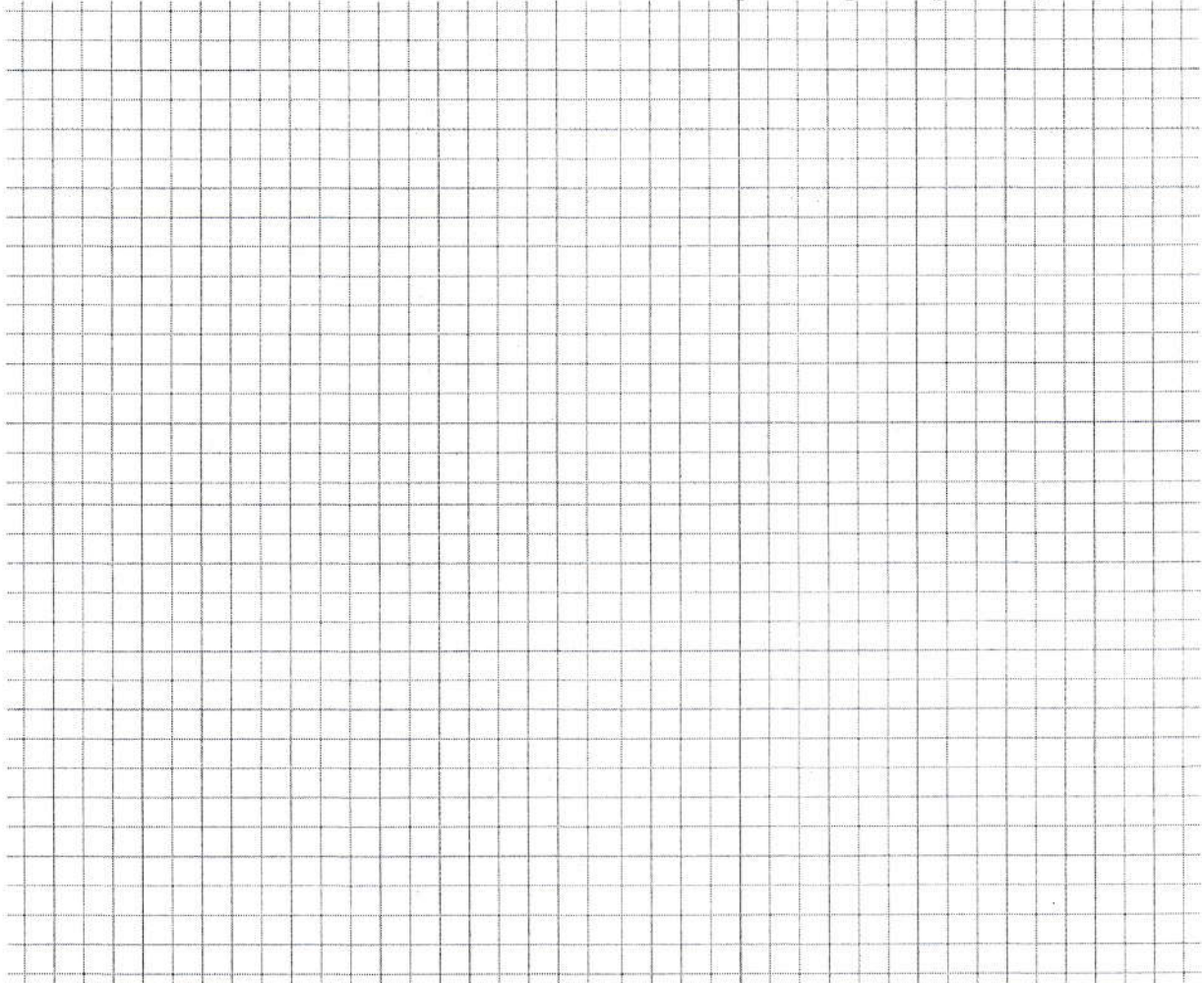


Exercice III (La puissance d'une commande proportionnelle - 20 min)

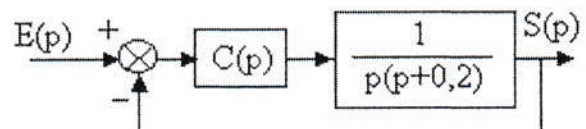
La fonction de transfert en boucle ouverte d'un asservissement à retour unitaire est définie par :

$$G(p) = \frac{K(p+4)}{p(p^2+4p+4)(p+5)(p+6)}$$

Tracer le lieu des racines pour $K \geq 0$. Conclure quant à la stabilité de l'asservissement (ne pas oublier de calculer sa fonction de transfert, sous sa forme la plus simplifiée possible).



Exercice IV (Conception d'une commande avance de phase - 15 min)



Considérons le système suivant :

La boucle ouverte est représentée sur le diagramme de Bode suivant. Déterminer un correcteur avance de phase (les paramètres K , a et τ) pour garantir le cahier des charges suivant : pas d'erreur de position, marge de phase de 55° .