

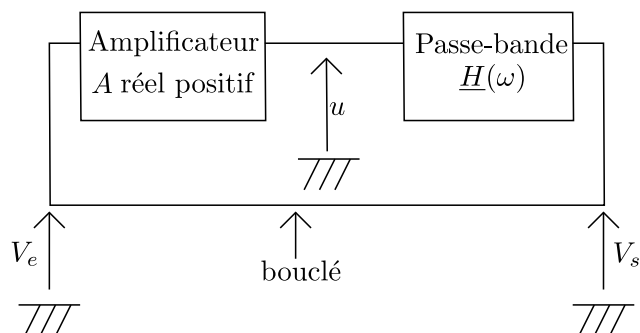
Programme de Colles

du 5 Octobre 2026 au 9 Octobre 2026

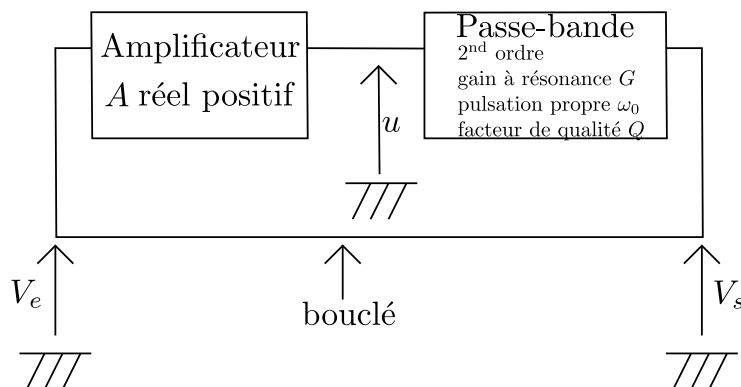
1 Questions de Cours (sur 10 points)

L'examineur donne l'une des questions de cours suivantes :

1. Soit l'oscillateur à contre-réaction suivant :

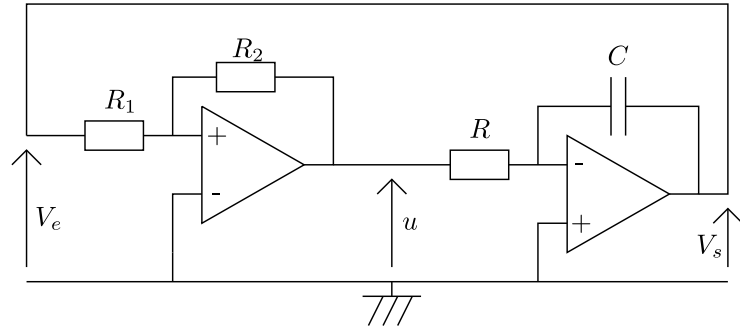


- (a) Établir en détaillant vos calculs le critère de stabilité de Barkhausen.
(b) Puis en déduire deux équations permettant de déterminer la pulsation d'auto-oscillation sinusoïdale et le gain de l'amplificateur nécessaire au fonctionnement du système linéaire bouclé.
2. Soit l'oscillateur à contre-réaction suivant :



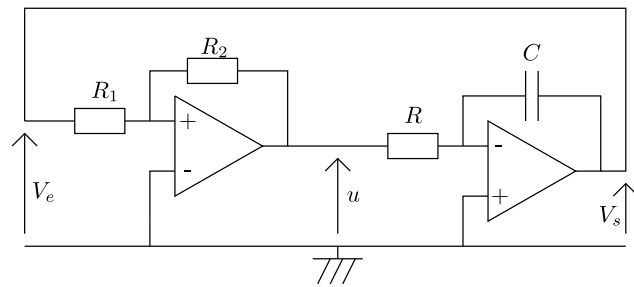
- (a) Établir en détaillant vos calculs l'équation différentielle vérifiée par $v_s(t)$.

- (b) Dans le cas d'un polynôme caractéristique de cette équation différentielle de discriminant $\Delta < 0$, donnez la forme des solutions $v_s(t)$ de l'équation différentielle.
En déduire le critère de démarrage de l'oscillateur à contre-réaction.
- (c) Quel phénomène permet ensuite de stabiliser l'amplitude des oscillations ?
3. Soit l'oscillateur de relaxation suivant :



Tracez les graphiques des tensions $u(t)$, $v_s(t)$, et $u(v_s)$, en annotant les 4 séquences de fonctionnement de l'oscillateur et en justifiant l'évolution de chaque tension à chaque séquence.

4. Soit l'oscillateur de relaxation suivant :



Établir en justifiant vos calculs la période des signaux.

5. Soit un fluide statique dans un champ de pesanteur uniforme $\vec{g} = -g\vec{e}_z$, on considère un élément dV du fluide dans un système de coordonnées cartésiennes où l'axe (Oz) est vertical ascendant.
- Schématiser l'élément dV
 - Établir en détaillant vos calculs les équations locales (ou relation fondamentale ou principe fondamental) de la statique des fluides.
6. Soit un fluide incompressible statique dans un champ de pesanteur uniforme $\vec{g} = -g\vec{e}_z$:
- Établir en détaillant vos calculs l'expression du champ de pression.
 - Quelle constante obtenons-nous alors dans un liquide statique ?
 - Faites un graphique correspondant à votre expression.
7. Soit un gaz parfait isotherme statique dans un champ de pesanteur uniforme $\vec{g} = -g\vec{e}_z$:
- Établir en détaillant vos calculs l'expression du champ de pression.
 - Faites un graphique correspondant à votre expression.
 - Estimez et commentez une hauteur caractéristique H de votre expression présente sur votre graphique.

2 Applications (en rattrapage uniquement du cours)

Si la question de cours n'est pas satisfaisante, l'examineur donne le sujet d'une des applications faites en cours des chapitres suivants :

1. Chapitre : Oscillateurs
2. Chapitre : Statique des fluides

3 Exercices (pour aller plus loin sur 10 points)

Si le cours est satisfaisant, l'examineur donne directement, sans passer par l'application, un ou des exercices de son choix sur les programmes des chapitres suivants :

1. Chapitre : Oscillateurs
2. Chapitre : Statique des fluides