

Semaine du 28 septembre 2026

Les interrogations peuvent se composer de :

- Une question de cours ou un exercice d'application rapide choisi par le colleur.

Les questions de cours classiques sont mises en évidence dans ce document pour chaque chapitre.

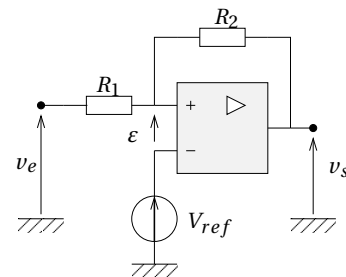
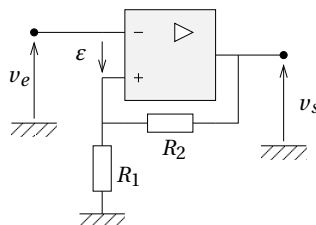
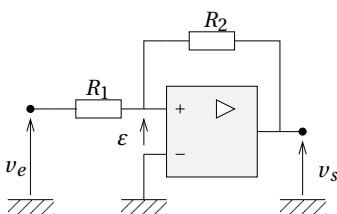
⚠ Si au bout de **10-15 min** la question de cours n'est pas terminée ou si le cours n'est pas su, la note finale ne pourra pas dépasser 9.

- Après 10 min maximum, on traitera un voire deux exercices donnés par le colleur sur le programme de la semaine en cours.

Programme et exemples de questions de cours

A3 - Amplificateur Linéaire Intégré

- Les 2 modèles :
 - Modèle de l'A.L.I. idéal passe-bas du premier ordre
 - Modèle de l'A.L.I. idéal de gain infini
 Ordres de grandeur pour un A.L.I. réel de A_d , τ , $i_{s,max}$, V_{sat} , R_e et R_s
- Montage amplificateur non inverseur : à l'aide du modèle de l'ALI idéal passe-bas du 1er ordre, étudier la stabilité du montage et démontrer la conservation du produit gain-bande passante. Retrouver le gain dans le cas d'un ALI idéal de gain infini.
- Montage à A.L.I. fonctionnant en régime non linéaire : méthodologie d'étude, détermination de la caractéristique entrée-sortie. *L'interrogateur pourra proposer l'un des montages suivants à étudier.*



A4 - Oscillateurs

- Oscillateur constitué d'un filtre passe-bande d'ordre 2 de fonction de transfert $\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{j \frac{\omega}{Q\omega_0}}{1 + j \frac{\omega}{Q\omega_0} + \left(\frac{j\omega}{\omega_0}\right)^2}$ bouclé sur un amplificateur non inverseur à ALI :
 - équations différentielles dans le cas où l'ALI est en régime de fonctionnement linéaire
 - conditions de démarrage des oscillations, pulsation des oscillations harmoniques,
 - chronogramme de la phase de démarrage du régime établi : représentation et explications
- Montage à résistance négative (montage à rappeler sur le sujet) :
 - étude dans le cas d'un fonctionnement en régime linéaire de l'ALI, impédance d'entrée
 - étude dans le cas d'un fonctionnement en régime de saturation de l'ALI, condition sur la tension d'entrée
 - graphe $i = f(u)$, $s = f(u)$
- Oscillateur de relaxation (astable) associant un intégrateur et un comparateur à hystérésis : structure, équations de fonctionnement, période de fonctionnement (on étudiera uniquement la première demi-période)

A5 - Modulation et démodulation d'Amplitude

- Montage permettant de moduler (avec conservation de la porteuse) en amplitude une porteuse $p(t)$ par un signal modulant sinusoïdal $m(t)$. Spectre du signal modulé.
- Montage permettant de démoduler en amplitude par détection synchrone du signal $s(t) = A \cos(\omega_0 t)(1 + m \cos(\omega t))$ et permettant de recueillir le signal modulant en $\cos(\omega t)$. Justifier les différentes étapes de la démodulation par l'analyse fréquentielle des signaux.

B1 - Diffusion de particules

- Démonstration de l'équation de diffusion vérifiée par $n(r, t)$ en géométrie cylindrique.
- Démonstration de l'équation de diffusion vérifiée par $n(r, t)$ en géométrie sphérique.
- Bilan de particules à un volume fini (un réservoir de particules contenant $N(t)$ particules) avec un flux entrant et un flux sortant.
- Détermination de l'expression de la densité de particules d'un gaz (dans le cadre du modèle du gaz parfait) ou d'un liquide. Démonstration de l'expression $\vec{j}_n = n \vec{v}$.