Colle

S2

Interrogations Orales PSI*

2026-2027

Semaine du 21 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

A0 - Révisions d'électrocinétique

- Pont de Wheatstone : schéma, condition d'équilibre du pont.

A1 - Stabilité des systèmes linéaires continus et invariants

- Filtre passe-bande : fonction de transfert, diagramme de Bode asymptotique, citer la relation donnant l'expression de la bande passante $\Delta\omega$ en fonction de Q.
- Fonction de transfert des filtres passe-bas et passe-haut du 1er ordre. Caractères intégrateur et dérivateur.
- Filtre passe-bas du 2nd ordre : équation différentielle, forme de la solution de l'équation homogène (on distinguera les 3 cas).
  Dans le cas d'un régime pseudo-périodique (sans déterminer les constantes d'intégration), montrer que la valeur Q correspond aux nombres de pseudo-périodes observables.
- Résolution d'un équation différentielle du second ordre et représentation graphique de la solution (L'interrogateur proposera une équation différentielle et les conditions initiales).

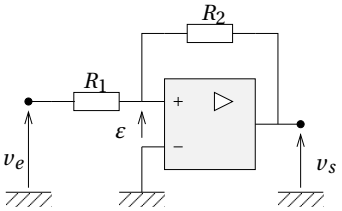
A2 - Filtrage d'un signal périodique

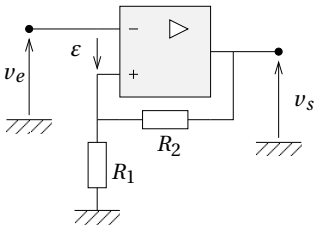
- Principe de la décomposition en série de Fourier d'un signal périodique et propriétés (signal pair, impair, symétrie de glissement).
  Expression du signal de sortie d'un filtre en fonction de ses caractéristiques et de la décomposition en série de Fourier du signal d'entrée.
- Définition des valeurs moyenne et efficace d'un signal, réglage de l'appareil de mesure (symboles).
  Relation entre la valeur efficace d'un signal et les valeurs efficaces du fondamental et des harmoniques.

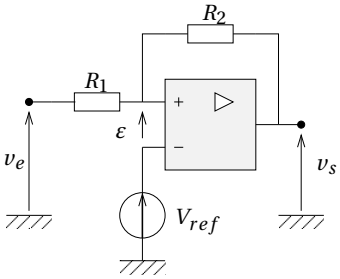
A3 - Amplificateur Linéaire Intégré

- 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 $\underline{\mathcal{H}}(j\omega) = H_0 \dfrac{j\dfrac{\omega}{Q\omega_0}}{1+j\dfrac{\omega}{Q\omega_0}+\left(\dfrac{j\omega}{\omega_0}\right)^2}$ 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.