

Validation des compétences

Notions et contenus	Capacités exigibles = « Je dois être capable de... »
---------------------	--

Electronique

1. Stabilité des systèmes linéaires

Fonction de transfert d'un système entrée-sortie linéaire continu et invariant.	Transposer la fonction de transfert opérationnelle dans les domaines fréquentiel (fonction de transfert harmonique) ou temporel (relation différentielle).
Stabilité.	Discuter la stabilité d'un système d'ordre 1 ou 2 d'après les signes des coefficients de la relation différentielle ou de la fonction de transfert.

2. Rétroaction

Modèle de l'ALI défini par une résistance d'entrée infinie, une résistance de sortie nulle, une fonction de transfert du premier ordre en régime linéaire, une saturation de la tension de sortie, une saturation de l'intensité de sortie.	Citer les hypothèses du modèle et les ordres de grandeur du gain différentiel statique et du temps de réponse.
Montages amplificateur non inverseur et comparateur à hystérésis.	Représenter les relations entre les tensions d'entrée et de sortie par un schéma fonctionnel associant un soustracteur, un passe-bas du premier ordre et un opérateur proportionnel. Analyser la stabilité du régime linéaire.
Compromis gain/bande passante d'un système bouclé du premier ordre.	Établir la conservation du produit gain-bande passante du montage non inverseur.
Limite	Identifier la manifestation de la vitesse limite de balayage d'un ALI dans un montage et la saturation en courant.
Cas limite d'un ALI idéal de gain infini en régime linéaire.	Identifier la présence d'une rétroaction sur la borne inverseuse comme un indice de probable stabilité du régime linéaire. Établir la relation entrée-sortie des montages non inverseur, suiveur, inverseur, intégrateur. Exprimer les impédances d'entrée de ces montages. Expliquer l'intérêt d'une forte impédance d'entrée et d'une faible impédance de sortie pour une association en cascade.
Cas limite d'un ALI idéal de gain infini en régime saturé.	Identifier l'absence de rétroaction ou la présence d'une unique rétroaction sur la borne non inverseuse comme l'indice d'un probable comportement en saturation. Établir la relation entrée-sortie d'un comparateur simple. Pour une entrée sinusoïdale, faire le lien entre

	<p>la non linéarité du système et la génération d'harmoniques en sortie.</p> <p>Établir le cycle d'un comparateur à hystérésis. Décrire le phénomène d'hystérésis en relation avec la notion de fonction mémoire.</p>
--	---

3. Oscillateurs

Oscillateur quasi-sinusoidal réalisé en bouclant un filtre passe-bande du deuxième ordre avec un amplificateur.	<p>Exprimer les conditions théoriques (gain et fréquence) d'auto-oscillation sinusoïdale d'un système linéaire bouclé.</p> <p>Analyser sur l'équation différentielle l'inégalité que doit vérifier le gain de l'amplificateur afin d'assurer le démarrage des oscillations.</p> <p>Interpréter le rôle des non linéarités dans la stabilisation de l'amplitude des oscillations.</p> <p>Réaliser un oscillateur quasi-sinusoidal et mettre en évidence la distorsion harmonique des signaux par une analyse spectrale.</p> <p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, simuler l'évolution temporelle d'un signal généré par un oscillateur.</p>
Oscillateur de relaxation associant un intégrateur et un comparateur à hystérésis.	<p>Décrire les différentes séquences de fonctionnement. Exprimer les conditions de basculement. Déterminer la période d'oscillation.</p>
Générateur de signaux non sinusoïdaux.	<p>Réaliser un oscillateur de relaxation et effectuer l'analyse spectrale des signaux générés.</p>

4. Electronique numérique

Échantillonnage.	Expliquer l'influence de la fréquence d'échantillonnage.
Condition de Nyquist-Shannon.	<p>Mettre en évidence le phénomène de repliement de spectre au moyen d'un oscilloscope numérique ou d'un logiciel de calcul numérique.</p>
Analyse spectrale numérique.	<p>Choisir les paramètres (durée, nombre d'échantillons, fréquence d'échantillonnage) d'une acquisition numérique afin de respecter la condition de Nyquist-Shannon.</p>
Filtrage numérique.	<p>Mettre en œuvre une chaîne d'acquisition et de conversion.</p> <p>Capacité numérique : réaliser à l'aide d'un langage de programmation, un filtrage numérique d'un signal issu d'une acquisition et mettre en évidence la limitation introduite par l'échantillonnage.</p>

5. Modulation – Démodulation

Transmission d'un signal codant une information variant dans le temps.	<p>Définir un signal modulé en amplitude, en fréquence, en phase.</p> <p>Citer les ordres de grandeur des fréquences utilisées pour les signaux radio AM, FM, la téléphonie mobile.</p> <p>Approche documentaire : expliquer l'intérêt et la nécessité de la modulation pour les transmissions hertziennes.</p>
Modulation d'amplitude.	Interpréter le signal modulé comme le produit d'une porteuse par une modulante. Décrire le spectre d'un signal modulé.
Démodulation d'amplitude.	<p>À partir de l'analyse fréquentielle, justifier la nécessité d'utiliser une opération non linéaire.</p> <p>Expliquer le principe de la détection synchrone.</p> <p>Réaliser une modulation d'amplitude et une démodulation synchrone avec un multiplieur analogique.</p>