

3bess30 Signals, systems and telecommunications

Nom de l'UE	3bess30 Signals, systems and telecommunications			Obligatoire
Cursus	Bachelier en sciences de l'ingénieur industriel - génie électrique	Bloc	3	
Crédits	6	Heures	Q1 72	
Prérequis	2baom20	Corequis		
Responsable	Franky DE BRUYNE	Langue	EN FR	

Contribution au programme

Cette unité d’enseignement étudie les signaux et systèmes, la théorie de l'échantillonnage, les systèmes de transmission de signaux et les techniques de modulation analogique.

Code	Activité	Heures		%	Type d'évaluation			Enseignants	Langue	
		Q1	Q2		Q1	Q2	Q3		Ens.	Eval.
E305A	Signals and systems: theory and exercises	30		40%	E		E	DBR	FR+EN	EN
E305B	Modélisations des systèmes de transmission	24		35%	O		O	JSP	FR	FR
E305C	Techniques de modulation analogique	18		25%	O		O	STN	FR	FR

Acquis d’apprentissage spécifiques

(AAS3.1) L'étudiant applique la théorie du cours sur la transformée de Laplace et la transformée en z à des exercices nouveaux.

(AAS4.1) L'étudiant analyse un système de transmission particulier et identifie les éléments susceptibles d’influencer les performances du système.

(AAS4.2) L'étudiant identifie les paramètres dimensionnant d’un système de transmission analogique et leur impact sur leur coût et leurs performances

(AAS5.1) L'étudiant identifie les modèles à utiliser pour estimer les performances d’un système de transmission particulier et guide les choix de dimensionnement du système.

(AAS5.2) L'étudiant est capable de proposer un système émission – réception de type analogique et d’identifier les composants fonctionnels.

(AAS11.1) A partir d’une brève introduction à Matlab, l'étudiant est capable de résoudre des problèmes simples de traitement du signal et d’analyse de systèmes.

(AAS14.1) L'étudiant explique les différents concepts liés à un signal (propriétés, opérations, signaux type) ou système (représentation, réponse, pôle et zéro, stabilité, etc.) à temps continu ou discret.

(AAS14.2) L'étudiant explique la théorie et les aspects pratiques (Théorème de Shannon, repli fréquentiel, bloqueurs, sélection de la période d'échantillonnage) de l'échantillonnage et de la reconstruction d'un signal.

(AAS14.3) L'étudiant explique la théorie sous-jacente aux différentes transformées (Transformée de Laplace, Transformées de Fourier, Transformée en z) étudiées dans le cours théorique ainsi que l'application de celles-ci à l'analyse d'un signal ou un système.

(AAS14.4) Sur base des différentes notions présentées au cours, l'étudiant effectue une synthèse de la démarche à suivre pour modéliser et dimensionner un système de transmission particulier.

(AAS14.5) L'étudiant est capable d’expliquer à ses pairs le fonctionnement d’un système de transmission analogique et les difficultés liées à son implémentation.

Description du contenu

3besp3T Signals and systems - theory and exercises :

De Bruyne Franky

Outline of the theoretical course:

- 1. Introduction
- 2. Continuous-time signals
- 3. Continuous-time systems

4. Laplace transform
5. Fourier frequency analysis
6. Sampling theory
7. Discrete-time signals and systems
8. Z-transform
9. Discrete-time frequency Fourier analysis (DFT, FFT)

+ Introduction and illustration of the theoretical concepts using MATLAB / OCTAVE.

The related **video-course** is available online:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLKqQa2b_GjJI-6GNFPAQe2EP3b-pELIjn

Subscribe to the channel in order to get the latest updates.

3bess3T Modélisations des systèmes de transmission :

Jesupret Thierry

Plan de l'activité :

1. Introduction
2. Signaux complexes
3. Signaux aléatoires
4. Autocorrélation et densité spectrale de puissance
5. Représentation des signaux et systèmes passe bande
6. Représentation vectorielle des signaux
7. Représentation d'un système de transmission
8. Modélisation des canaux de transmission

3bess3C Techniques de modulation analogique:

Sartenaer Thierry

Plan de l'activité :

1. Représentation des signaux en bande passante (transformée de Hilbert, signal analytique, enveloppe complexe, composantes de Rice)
2. Canal idéal. Distorsions linéaires (phase et amplitude).
3. Rappels de probabilités.
4. Signaux aléatoires. Fonction de covariance et densité spectrale de puissance.
5. Signaux Gaussiens. Modèle de canal AWGN.
6. Modulation d'amplitude (AM)
7. Modulations linéaires (DSB-SC, SSB, VSB)
8. Changement de fréquence (mixing) et multiplexage fréquentiel (FDM)
9. Modulations angulaires
10. Modulation FM à bande étroite
11. Modulation FM à large bande : bande passante, génération, démodulation
12. Récepteur superhétérodyne
13. Effet du bruit sur les modulations analogiques

Méthodes d'enseignement

3besp3T Signals and systems - theory and exercises :

Video course alternating with 5 regularly spaced Q&A class-room sessions. If the health measures do not allow class-room sessions, these will be organized using virtual means.

3bess3T Modélisations des systèmes de transmission et 3bess3C Techniques de modulation analogique :

Exposé magistral via Teams (ou bien en présentiel si les mesures sanitaires le permettent) : notions théoriques, exemples de résolution de problèmes, exemples de systèmes existants montrant la mise en pratique des notions théoriques.

Méthodes d'évaluation

3besp3T Signals and systems - theory and exercises:

Examen écrit à livre fermé :

- 2 exercices sur la transformée de Laplace et/ou la transformée en z.

- 2 questions théoriques. Les questions types sont mises à disposition de l'étudiant online sur la page web associée au cours dès le début du cours.

3bess3T Modélisations des systèmes de transmission et 3bess3C Techniques de modulation analogique :

Examen oral à livre ouvert via Teams. L'étudiant peut disposer de tout support écrit qu'il juge utile : notes de cours, notes personnelles, livres ou articles divers. L'examen consiste en la présentation de l'un des thèmes qui sont abordés au cours. L'évaluation se focalise sur la compréhension et l'aptitude à la synthèse.

Pondération:

3bess3T Signals and systems - theory and exercises: 40% (n1),

3bess3T Modélisations des systèmes de transmission : 35% (n2),

3bess3C Techniques de modulation analogique : 25% (n3)

Des informations complémentaires concernant les modalités d'évaluations seront diffusées par les enseignants en cours d'année académique si nécessaire.

Support de cours

3bess3T Signals and systems - theory and exercises :

Slides, exercise assignments and MATLAB examples are available online on the web page dedicated to the course.

Video course

3bess3T Modélisations des systèmes de transmission :

Note de cours mise à disposition sur la page web dédiée au cours et constituant le support projeté et expliqué durant le cours.

3bess3C Techniques de modulation analogique :

Transparents mis à disposition sur la page web dédiée au cours et constituant le support projeté et expliqué durant le cours. Ces transparents s'appuient sur les chapitres suivants du livre de référence :

- Chapter 1 – Random Processes
- Chapter 2 – Continuous Wave Modulation
- Appendix 1 – Probability Theory
- Appendix 2 – Representation of Signals and Systems

Bibliographie

Luis F. Chaparro, « Signals and Systems using Matlab », Academic Press, Elsevier, 2011.

Frédéric de Coulon, « Théorie et Traitement des Signaux », Traité d'électricité Vol. 6, 4ème édition, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1998.

Murat Kunt, « Traitement Numérique des Signaux », Traité d'électricité Vol. 20, 3ème édition, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996.

Simon Haykin, « Communication Systems », Wiley, 4ème édition, 2001.