

Intitulé de l'Unité d'Enseignement (UE) : Théorie de l'information

Responsable de l'UE : Nicolas OBIN (nicolas.obin@sorbonne-universite.fr)

Code UE : UM4EET10-TI

Volumes horaires / étu : 10h Cours, 12h TD, 6h TP

Nombre de crédits de l'UE/EC : 3 ECTS

Parcours-type :

- E3A :	☒ CIMES	☒ Syscom	☒ IPS
- AR :	☐ ROBOT	☒ SI	☐ MeDH
- MECA :	☐ MS2	☐ MF2A	☐ CompMech
	☐ ACOU	☐ EE	☐ EE APP

Semestre où l'enseignement est proposé : ☒ S1 ☐ S2 ☐ S3 ☐ S4

Langue d'enseignement : ☒ Français ☐ Anglais

Public concerné : ☐ Département SDI ☐ Autre (préciser) :

Localisation : ☒ Campus PMC ☐ Autre (préciser) :

Thématique

Cette UE propose d'introduire aux fondamentaux de la théorie de l'information. Depuis la définition des concepts clefs et des définitions mathématiques de mesure quantitative de l'information, les enseignements présentent l'ensemble des éléments d'une chaîne de traitement de l'information : codage de source et compression entropique, codage de canal, codes correcteurs d'erreurs en blocs linéaires et convolutifs, chiffrement symétrique et asymétrique.

Mots-clés : Mesure de l'information, codage, transmission, chiffrement, entropie de Shannon, information mutuelle

Prérequis

Afin de suivre cette UE, doivent être acquis précédemment :

- Mathématiques 1 : Algèbre linéaire, calcul vectoriel et matriciel
- Mathématiques 2 : Traitement des signaux aléatoires, variable aléatoire, probabilités, espérance mathématique
- Informatique : Programmation (sous Matlab), algorithmie

Acquis d'apprentissage visés (AAV)

À l'issue de cette UE, les étudiantes ou étudiants seront capables de :

1. Calculer des mesures d'informations
2. Coder une source avec un code de taille fixe
3. Coder une source avec un code de taille variable et la longueur moyenne de codage
4. Calculer les bornes du codages de source
5. Calculer la capacité d'un canal de transmission
6. Calculer les limites de transmission d'une source sur un canal de transmission
7. Mettre en oeuvre la correction d'erreur à la réception d'une source bruitée
8. Appliquer le chiffrement et déchiffrement d'une source

Séquencement et modalités de l'enseignement (indicatif)

Semaine	C/TD/TP	Contenu	Préparation	AAV associé(s)
S1	C1 / TD1	Mesure quantitative de l'information et théorème du codage de source		1, 2
S2	C2 / TD2	Codage de source, algorithme de Huffman, capacité de canal		3, 4, 5, 6
S3	C3 / TD3	Codes correcteurs : codes en bloc linéaire		7
S4	TD4	Préparation au TP	CC1 (1h30) la même semaine	1-7
S5	C4 / TD5	Codes correcteurs : codes convolutifs		7
S6	C5 / TD6	Chiffrement de l'information : Algorithmes symétriques, algorithmes asymétriques		8
S7	TP1	Simulation d'une chaîne complète de traitement de l'information en Simulink		1-8
S8	TP2	Simulation d'une chaîne complète de traitement de l'information en Simulink		1-8

Déroulement de l'UE

L'UE se déroule en 3 séquences successives :

- Séquence 1 : mesure d'information, codage de source et capacité de canal (C1/2, TD1/2/3 et CC1)
- Séquence 2 : codes correcteurs d'erreur et chiffrement (C3/4/5, TD4/5/6 et CC2)
- Séquence 3 : TP

Modalités d'évaluation des acquis d'apprentissage (1ère session)

Semaine	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
S4	Individuel	Présentiel	Écrit	1-6	30 %
S7-8	Individuel	Présentiel	TP	1-8	30 %
S9	Individuel	Présentiel	Écrit	7-8	40 %

2nde session

Session	Indiv/collectif	Présentiel/distanciel	Type d'examen	AAV évalué(s)	Barème %
2	Individuel	Présentiel	Écrit	1-8	70 %
1	Individuel	Présentiel	TP	1-8	30 %

Références bibliographiques

- C. Shannon, W. Weaver. Théorie Mathématique de la Communication, 1948
- O. Rioul. Théorie de l'information et du codage, Lavoisier, 2007.