

MASTER ELECTRONIQUE, ENERGIE ELECTRIQUE, AUTOMATIQUE

## PARCOURS SIGNAL ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

### Semestre 9

# Vidéo numérique, parole et protection des contenus multimédias

## Présentation

Avec les progrès en matière de transmission et de stockage en ligne, la quantité de contenus digitaux tels que la parole et la vidéo sur internet a explosé et continue d'augmenter. Cela a conduit au développement d'un grand nombre d'algorithmes de plus en plus sophistiqués afin de réduire le débit de transmission et la quantité d'information à stocker ainsi que de protéger les données.

Ce cours s'intéresse aux principaux flux de données que sont les signaux audio et la vidéo numérique qui circulent sur le réseau. La compression de la vidéo numérique ainsi que les méthodes de codage à très bas débit du signal audio sont décrites. La protection de ces données numériques contre les altérations volontaires ou la copie revêt des enjeux importants. Des techniques permettant d'identifier la source des données et de détecter une éventuelle modification sont également abordées dans cette UE ainsi que la robustesse de ces méthodes par rapport à différents types d'attaques.

Les notions étudiées en cours sont implémentées par des simulations réalistes au cours des mini-projets.

### 5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 24h

## Objectifs

- > Comprendre le codage à très bas débit de la parole en vue de sa transmission dans les réseaux informatiques et aussi pour la protection des contenus.
- > Comprendre et paramétrer un compresseur vidéo.
- > Comprendre les méthodes fondamentales pour la protection des contenus multimédia.

## Pré-requis nécessaires

Calcul matriciel, Transformée en Z, Transformée de Fourier ; Communications numériques ; Processus et signaux aléatoires ; Codage de source, compression JPEG ; Traitement d'images.

## Compétences visées

- > Identifier et exploiter les technologies utilisées dans les codecs.
- > Quantification logarithmique et application au codeurs de la forme d'onde (codec G7XX).
- > Modélisation par prédiction linéaire et application à l'extraction des pitches et des formants de la parole.
- > Conception des vocodeurs paramétriques à bas débit (FS1015, LPCXX) et des codeurs hybrides.
- > Notion de cryptage du signal audio.
- > Compression et transmission de séquences d'images (MPEG). Compensation de mouvement.
- > Prédiction causale et anti-causale. Régulation de débit.
- > Notion de codage arithmétique. Détection et caractérisation d'objets.
- > Sécurité, protection: tatouage numérique des vidéos.
- > Techniques temporelles, notamment par perturbation des vecteurs de mouvement, pour l'embrouillage ou le marquage des vidéos.
- > Robustesse du tatouage vidéo par rapport à différents types d'attaque, par recompression, par filtrage, par permutations d'images.
- > Aspects psycho-visuels : invisibilité de la protection insérée dans le flux vidéo et compromis invisibilité/robustesse.

## Bibliographie

Des références actualisées chaque année seront fournies en cours

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	
UE	CC	Travaux Pratiques		40%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		