

### **III - Programme détaillé par matière** (1 fiche détaillée par matière)

**Semestre : 1**

**UE : UEF1**

**Matière 1 : Statistique Mathématique**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 00h

Nombre de crédits : **04**

Nombre de coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière).*

***Acquisition de notions fondamentales de statistique mathématique.***

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Statistique inférentielle, probabilités élémentaires, lois de probabilité.**

**Contenu de la matière :**

Concepts fondamentaux de la théorie de la décision.

Le modèle statistique. Statistiques exhaustives, statistiques complètes, modèle exponentiel. Estimation paramétrique, efficacité. Tests paramétriques. Estimation non paramétrique. Test d'ajustement.

**Semestre : 1**

**UE : UEF1**

**Matière 2 : Analyse de données (1)**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Description des données sous forme graphique et numérique afin de les visualiser et tirer au mieux l'information qu'elles contiennent.**

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Des notions d'algèbres linéaires : matrices, valeurs et vecteurs propres, diagonalisation d'une matrice ...etc.**

**Contenu de la matière :**

Analyse en composantes principales ; analyse factorielle des correspondances, classification hiérarchique, analyse factorielle discriminante, analyse de corrélations canoniques. Mise en application sur logiciel statistique.

---

**Semestre : 1**  
**UE : UEF1**

**Matière 3 : Statistique Appliquée au domaine de la santé**

**Nombre d'heures d'enseignement : 45**

Cours : .....1h30  
TD : .....1h30  
TP : .....00h

**Nombre de crédits : 04**  
Nombre de coefficients : 02

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**L'étudiant est censé savoir établir un questionnaire pour mener une enquête épidémiologiques ou autre, le traiter pour tirer l'information attendue.**

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Epidémiologie.  
Organisation d'une enquête, conception du protocole, sources de données ; Analyse du risque en santé. Méthodes de standardisation ; Régression logistique ; Exemples d'études épidémiologiques ; Exemple d'études médico-économiques.

---

**Semestre : 1**

**UE : UEF1**

**Matière 4 : Processus et leurs statistiques**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

***Notions fondamentales des statistiques mathématiques.***

**Contenu de la matière :**

Chaînes de Markov à espace d'état dénombrable : récurrence, transience, convergence. Introduction aux processus à temps continu. Vecteurs gaussiens ; processus gaussiens. Processus de renouvellement. Statistiques de chaînes de Markov. Travaux pratiques en Matlab.

**Semestre : 1**

**UE : UEF1**

**Matière 5 : Techniques et méthodes descriptives de datamining (1)**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

**Nombre de crédits :** (*Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens*).

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Cours consacré aux techniques de datamining, de statistique décisionnelle et de scoring, et à leur mise en œuvre en entreprise.**

**Partie technique :**

*Préparation des données, analyse factorielle, régression linéaire, régression logistique, GLM, analyse discriminante, arbres de décision, réseaux de neurones, algorithmes génétiques, SVM, k-means et centres mobiles, CAH ...*

**Partie méthodologique:**

*Conduite de projets, facteurs de succès, RSI, aspects informatiques, CNIL ...*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

**Techniques:**

- Classification
- Recherche d'associations
- Recherche de séquences similaires

**Méthodes :**

- Modèles géométriques:

- Analyse factorielle (analyse en composantes principales, analyse des correspondances multiples).
- Analyse typologique (centres mobiles, k-means, nuées dynamiques, classification hiérarchique, classification neuronale "cartes de Kohonen", classification relationnelle).
- Modèle à base de règles logiques
  - Détection d'associations
  - Recherche de séquences similaires.

**Références** *Livres et polycopiés, sites internet, etc.*

---

**Semestre : 1.....**

**Intitulé de la matière : expression orale et écrite**

**Unité d'Enseignement : .....découverte.....**

**Nombre d'heures d'enseignement : 45h**

Cours : .....1h30

TD : ..... 1h30

TP : ..... 00...

**Nombre de crédits : 02**

Nombre de coefficients : 01

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Cours d'expression écrite et orale  
Rédaction de textes

---



**Semestre : 1.....**

**Intitulé de la matière : Anglais**

**Unité d'Enseignement : .....découverte.....**

**Nombre d'heures d'enseignement : 45h**

Cours : .....1h30

TD : ..... 1h30...

TP : ..... 00...

**Nombre de crédits : 02**

Nombre de coefficients : 01

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Anglais de base et fondamental

Etude de textes généraux et scientifiques en anglais. Rédaction de textes en Anglais, vie courante, communication dans l'entreprise.

**Semestre : 2**

**UE : UEF2**

**Matière 1 : Recherche opérationnelle**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 00h

**Nombre de crédits : 04**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Modélisation. Méthode du simplexe. Dualité et interprétation économique.  
Méthode du simplexe révisée. Théorie des jeux et programmation dynamique.

**Semestre : 2**

**UE : UEF2**

**Matière 2 : Séries Chronologiques**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

***Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :***

***Objectifs de l'enseignement*** Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.

***Connaissances préalables recommandées*** Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.

***Contenu de la matière :***

Rappels sur l'analyse de Fourier. Suites stationnaires, auto corrélation, périodogramme. Modélisation des séries chronologique ARMA. Analyse statistique des séries chronologiques. Travaux pratiques réalisés sous logiciel statistique.

**Semestre : 2**

**UE : UEF2**

**Matière 3 : Analyse exploratoire des données**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Chapitre 1 : Introduction à l'analyse des données exploratoire

Chapitre 2 : Réduction de dimension – Les méthodes linéaires

Chapitre 3 : Réduction de dimension – Les méthodes non linéaires

Chapitre 4 : Exploration des données

Chapitre 5 : Clustering

Chapitre 6 : Clustering basé sur la modélisation

Chapitre 7 : Diagrammes de représentation

Chapitre 8 : Visualisation des groupements

Chapitre 9 : Formes des distributions

Chapitre 10 : Visualisation multivariée

---

**Semestre : 2**

**UE : UEF2**

**Matière 4 : Réseaux de neurones (1)**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h30

TD : 00hh

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 04**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

Les grands enjeux de la science statistique se conçoivent autour de la conception et du perfectionnement d'outils à visées exploratoires, explicatives et prédictives.

Les méthodes et les techniques de traitement traditionnelles et solidement établies connaissent toujours des extensions et des réinterprétations. A leur côté émerge cycliquement de nouvelles conceptualisations qui engendrent des mutations profondes.

Les réseaux de neurones qui sont venus pousser les limites des moyens informatiques classiques dans des domaines où ces moyens ont manqué d'efficacité (tel que la reconnaissance des formes, le traitement du signal, la mémorisation, la généralisation) se révèlent être au cœur des considérations de la statistique, en tant qu'outil mais surtout en tant que concept qui réveille à sa manière la réflexion sur les notions à la base des outils statistiques.

L'action sur trois paramètres (la spécificité du neurone, l'architecture du réseau et le mode d'apprentissage) permet de re-engendrer des méthodes de traitements de données couvrant les paliers exploratoires, explicatifs et prédictifs.

Le mode de pensée à l'origine de cet événement rejoint, d'une certaine manière celui qui a présidé à la naissance du raisonnement et, conséquemment, des méthodes statistiques : comprendre la structure de l'échantillon et 'apprendre' de l'échantillon ce qui peut demeurer 'valable' plus loin que cet échantillon.

Traiter les données de manière à recevoir une réponse utilisable à certaines finalités

Cette phrase reste tout autant valable pour la statistique que pour les réseaux de neurones.

On développe des méthodes de traitement dans le cadre de la statistique.

On développe une architecture donnée conçue avec un type d'éléments de base donné dans le cadre des réseaux de neurones.

Il est constatable qu'en variant les actions sur chacun des trois niveaux qui sont autant de paramètres, nous retrouvons l'un des outils statistiques connus ou bien une extension (du linéaire vers le non linéaire par exemple).

Dans beaucoup de cas la manipulation des réseaux de neurones offre plus de facilité que les moyens statistiques usuels. Dans d'autres cas, ces réseaux ouvrent la voie à des solutions difficilement envisageables auparavant.

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Le neurone artificiel :  
Le neurone somateur  
Le neurone distance  
Les neurones polynomiaux  
Neurones de types noyau

Réseaux non bouclés

Réseaux à couches  
Réseau monocouche  
Réseau multicouche  
Le modèle perceptron  
Le modèle Adaline

Les réseaux multicouches de type rétro propagation

---

**Semestre : 2**

**UE : UEF2**

**Matière 5 : Modèle linéaire : application à la régression et à l'ANOVA**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Objectifs visés :**

Acquérir les outils nécessaires pour la modélisation statistique de phénomènes observés lors d'une étude essentiellement planifiée. D'autre part, ces acquis sont impératifs pour être étendus à une classe de modèles linéaires généraux.

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Notions de statistiques mathématiques et d'algèbre linéaire.**

**Contenu de la matière :**

- Introduction – définitions - hypothèses et propriétés du modèle linéaire.
- Exemples du modèle linéaire : modèle de régression linéaire simple et modèle d'ANOVA à un facteur fixe.
- Estimation des paramètres du modèle : Méthode du Maximum de Vraisemblance, Méthode des Moindres - Carrés. Propriétés des estimateurs des paramètres.
- Etude du cas singulier - Notions de contraintes d'identifiabilité - Notions de fonctions estimables. Le théorème de Gauss Markov.
- Les tests d'hypothèses linéaires – Le test de Fischer.
- Retour sur les hypothèses du modèle linéaire : transformations et stabilisation de la variance.

-Application de la théorie du modèle linéaire à l'étude des modèles à facteurs qualitatifs :  
Les modèles d'ANOVA à deux facteurs croisés et sa généralisation à plusieurs facteurs –  
Modèle additif – Modèle d'ANOVA hiérarchique.

- Application de la théorie du modèle linéaire à l'étude des modèles à facteurs quantitatifs :  
Les modèles de la régression linéaire multiple – études de quelques problèmes liés à la  
régression multiple (La sélection des sous –modèles - Le problème de la colinéarité des  
facteurs régresseurs...etc.).

- Application de la théorie du modèle linéaire à l'étude des modèles à facteurs quantitatifs  
et qualitatifs : l'analyse de la covariance.



**Semestre : 2**

**UE : UEF2**

**Matière 6 : Logiciel (1)**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h

TD : 00h

TP : 2h

**Nombre de crédits : 04**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** *(Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).*

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

Manipulation de logiciels : **Matlab, SAS, S, R**

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Directives des différents logiciels : **Matlab, SAS, S, R** et programmation sur données.

**Semestre : 3**

**UE : UEF3**

**Matière 1 : Plans d'expériences**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 3h

TP : 00h

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Nombre de crédits :** (Compter pour un crédit entre 25 à 30 heures de travail de l'étudiant, présentiel, travail personnel et examens).

**Objectifs de l'enseignement** Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.

**Proposer des protocoles expérimentaux dans divers domaines et accompagner l'utilisateur pour l'obtention de données planifiées et fiables pour une prise de décision commune.**

**Connaissances préalables recommandées** Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.

- **Les techniques d'analyse de la variance et de la régression.**

**Contenu de la matière :**

Ce module traite d'abord des plans factoriels classiques pour surface de réponse d'ordre 1 et 2 et étendra le concept aux plans numériques.

1. Aspect construction et analyse de plans d'expériences factoriels complets et fractionnaires.
2. Etude de quelques plans pour surface de réponse d'ordre 2 : plans composites centraux, plans de Box-Behnken ...etc . Construction – modélisation et propriétés (critères d'optimalité tels que la rotabilité, iso-variance ...etc).
3. Etude de quelques méthodes d'optimisation des réponses : méthode de l'analyse canonique et la " ridge regression ". Exemples.

4. Plans de mélanges- construction- modèles associés-Exemples.
  5. Plans pour expériences numériques : Plans uniformes à un facteur. Plans uniformes symétriques : Définition et propriétés.
  6. Quelques méthodes de construction de plans numériques.
  7. Analyse de plans numériques.
-

**Semestre : 3**

**UE : UEF3**

**Matière 2 : Techniques et méthodes prédictives de datamining (2)**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 1h30

TD : 1h30

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 03

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

Deuxième cours consacré aux techniques de datamining, de statistique décisionnelle et de scoring, et à leur mise en œuvre en entreprise.

Partie technique :

Préparation des données, analyse factorielle, régression logistique, GLM, analyse discriminante, arbres de décision, réseaux de neurones, algorithmes génétiques, SVM, k-means et centres mobiles, CAH ...

Partie méthodologique:

Conduite de projets, facteurs de succès, RSI, aspects informatiques, CNIL

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

**Techniques:**

- Classement/discrimination (variable "cible" qualitative)
- Analyse discriminante/régression logistique
- Arbre de décision
- Réseaux de neurones

- Prédiction (variable "cible" quantitative)
- ANCOVA, MANCOVA (GLM)
- Arbres de décision
- Réseaux de neurones.

#### **Méthodes :**

- Modèles à base de règles logiques :
  - Arbres de décision
  - Modèles à base de fonctions mathématiques :
  - Réseaux de neurones (réseaux à apprentissage supervisé, perceptron multicouches, réseau à fonction radiale de base).
  - Modèles paramétriques (modèle linéaire général pour variables continues, régression logistique).
  - analyse discriminante de Fisher, modèle log-linéaire, modèle linéaire généralisée pour variables continues, discrètes ou catégorielle, modèle additif généralisé).
  - Prédiction sans modèles (k-plus proches voisins).
  - Modèle à base de règles logiques
  - Détection d'associations
  - Recherche de séquences similaires.
-

**Semestre : 3**

**UE : UEF3**

**Matière 3 : Logiciels (2)**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h

TD : 00h

TP : 2h

**Nombre de crédits : 04**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Mise en œuvre de divers logiciels pour les statistiques et l'analyse de données : MATLAB, SAS, R, SPAS et SPSS.

---

**Semestre : 3**

**UE : UEF3**

**Matière 4 : Analyse de données (2)**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h30

TD : 00h

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 04**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Au moins acquisition de la matière : Analyse de données (1)**

**Contenu de la matière :**

Questionnaire et recueil de données. Echantillonnage et estimation. Mise en application sous Spad. Analyse factorielle des correspondances multiple, multi-tableaux, classification non hiérarchique.

**Semestre : 3**

**UE : UEF3**

**Matière 5 : Réseaux de neurones (2)**

Nombre d'heures d'enseignement : 67h30

Cours : 3h

TD : 00h

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 06**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

Les grands enjeux de la science statistique se conçoivent autour de la conception et du perfectionnement d'outils à visées exploratoires, explicatives et prédictives.

Les méthodes et les techniques de traitement traditionnelles et solidement établies connaissent toujours des extensions et des réinterprétations. A leur côté émerge cycliquement de nouvelles conceptualisations qui engendrent des mutations profondes.

Les réseaux de neurones qui sont venus pousser les limites des moyens informatiques classiques dans des domaines où ces moyens ont manqué d'efficacité (tel que la reconnaissance des formes, le traitement du signal, la mémorisation, la généralisation) se révèlent être au cœur des considérations de la statistique, en tant qu'outil mais surtout en tant que concept qui réveille à sa manière la réflexion sur les notions à la base des outils statistiques.

L'action sur trois paramètres (la spécificité du neurone, l'architecture du réseau et le mode d'apprentissage) permet de re-engendrer des méthodes de traitements de données couvrant les paliers exploratoires, explicatifs et prédictifs.

Le mode de pensée à l'origine de cet événement rejoint, d'une certaine manière celui qui a présidé à la naissance du raisonnement et, conséquemment, des méthodes statistiques : comprendre la structure de l'échantillon et 'apprendre' de l'échantillon ce qui peut demeurer 'valable' plus loin que cet échantillon.

Traiter les données de manière à recevoir une réponse utilisable à certaines finalités

Cette phrase reste tout autant valable pour la statistique que pour les réseaux de neurones.

On développe des méthodes de traitement dans le cadre de la statistique.

On développe une architecture donnée conçue avec un type d'éléments de base donné dans le cadre des réseaux de neurones.



Il est constatable qu'en variant les actions sur chacun des trois niveaux qui sont autant de paramètres, nous retrouvons l'un des outils statistiques connus ou bien une extension (du linéaire vers le non linéaire par exemple).

Dans beaucoup de cas la manipulation des réseaux de neurones offre plus de facilité que les moyens statistiques usuels. Dans d'autres cas, ces réseaux ouvrent la voie à des solutions difficilement envisageables auparavant.

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

### **Au moins acquisition de la matière : Réseaux de neurones (1)**

#### **Contenu de la matière :**

- Réseaux bouclés
- Réseau à connexions locales
- Réseaux à une couche cachée de sigmoïdes et un neurone de sortie linéaire
- Réseaux de RBF (fonctions radiales de base) ou d'ondelettes
- Réseau à connexions récurrentes :
- Réseau à connexion complète
  - le réseau de Hopfield
  - les cartes auto-organisatrices de Kohonen
- Modèle de Hopfield
- Réseaux compétitifs
- Réseaux de neurones "distance"
- Learning Vector Quantization (LVQ)
- Méthodes à noyaux types Radial Basis Function
- Réseaux à neurones d'ordre supérieur
- Support Vector Machines (SVM)

**Semestre : 3**

**UE : UEF3**

**Matière 6 : Théorie de l'apprentissage**

Nombre d'heures d'enseignement : 45h

Cours : 1h30

TD : 00h

TP : 1h30

**Nombre de crédits : 04**

Nombre de coefficients : 02

**Nombre d'heures de travail personnel pour l'étudiant :**

**Objectifs de l'enseignement** *Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.*

**Connaissances préalables recommandées** *Sous forme de modules déjà décrits, et/ou d'un descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre ce module.*

**Contenu de la matière :**

Conception d'un système d'apprentissage

Apprentissage de concept et classement 'général-à-spécifique'

Apprentissage par arbre de décision

Réseaux de neurones artificiels

Hypothèses d'évaluation.

Apprentissage bayésien

Théorie de l'apprentissage calculatoire

Apprentissage basé sur l'exemple

Algorithmes génétiques.

Apprentissage par ensemble de règles

Apprentissage analytique

Combinaison de l'apprentissage inductive et de l'apprentissage analytique.

Apprentissage par renforcement

---

## Semestre 4

### Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Stage : 210h Mémoire : 100h Travail personnel : 210h
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : U.E.F4 crédits : 30  STAGE Crédits : 30 Coefficient : 30
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu

## O- Avis et Visas

<b>Responsable de l'équipe de domaine</b>
Date et visa :

<b>Chef de département</b>
Date et visa :

<b>Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)</b>
Date et visa :

<b>Chef d'établissement</b>
Date et visa :

## **P - Visa de la Conférence Régionale**

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)