



Programme des
enseignements

3^{ème} année
Cycle ingénieur

2018-2019



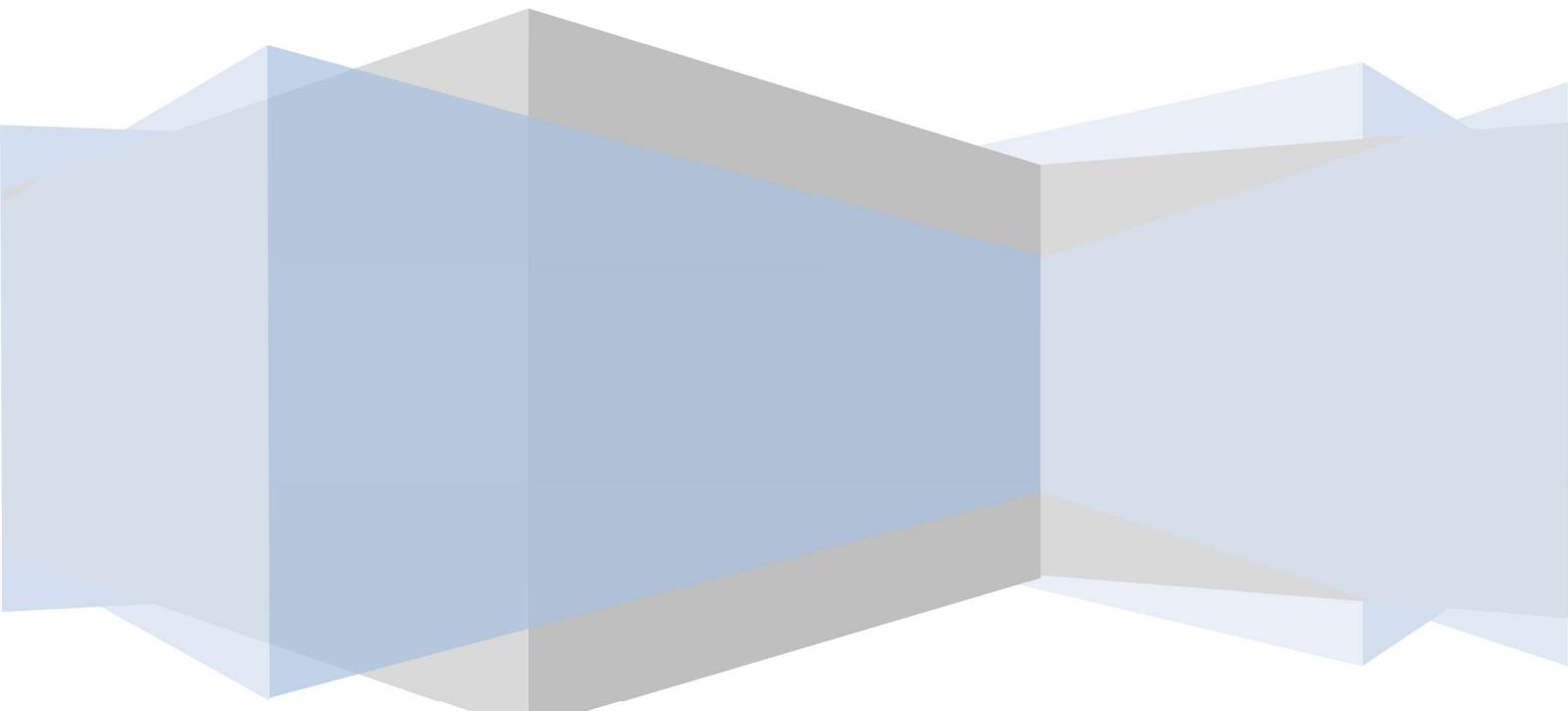
République Tunisienne Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique



Programme des enseignements de 3^{ème} année

**Diplôme National d'Ingénieur en Statistique et
Analyse de l'Information**

Ecole Supérieure de la Statistique et de l'Analyse de
l'Information de Tunis



	Semestre 1						Semestre 2						Coef.					
	P 1			P 2			P 3			P 4								
	Cours	TD	TP	Cours	TD	TP												
Mathématiques et Statistique												11						
Statistique Bayésienne	X			X			X						1,5					
Datamining	1,5 séance			1,5 séance														2,5
Économétrie Avancée	X			X														2
Micro économétrie	X			X														1
Informatique avancée	X			X														2
Methodologies d'enquêtes	X			X														2
Économie et Sciences Sociales												4,5						
Management des Organisations	X			X			X						1,5					
Économie Internationale	X			X														2
Entrepreneuriat	X			X														1
Informatique et Systèmes d'Information												3						
Java2	X			X			X						1,5					
Datawarehouse	X			X														1,5
Communication et Langues												2,5						
Techniques de Communication 4		X					X						0,5					
Anglais		X																1
Contrôle des stages d'ingénieurs																		1
Modules Optionnels												3						
Actuariat 1	X						L'étudiant doit choisir 3 modules optionnels parmi un ensemble						1					
Instruments de couverture contre le risque	X																	1
BIG DATA				X														1
Actuariat 2				X														1
Intelligence Artificielle				X														1
Web Mobile				X														1
Projet de Fin d'études (son coefficient est égal au tiers du total des coefficients des modules)							Le PFE est d'une durée de 4 mois Du 30 Janvier au 30 Mai (624 Heures)						8					

Mathématiques et Statistique

Mathématiques et Statistique

Module : Statistique Bayésienne

Cours : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): M. Dhafer Malouche

Contenu de la matière

<http://dhafermalouche.net/slides>

Mathématiques et Statistique

Module : Informatique avancée

Cours : 21h • TP : 21h Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): M. Dhafer Malouche

Contenu de la matière

<http://dhafermalouche.net/slides>

Mathématiques et Statistique

Module : Datamining

Cours : 31h30 • TP : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): M. Ghazi Bel Mufti

Objectif de la matière

Initiation à différentes méthodes de Data Mining sous R.

Contenu de la matière

- Rappel des méthodes d'analyse factorielles (ACP, AFC, ACM).
- Méthodes de classification : rappels et compléments.
 - a. Classification hiérarchique, non hiérarchique et mixte
 - b. Classification de données qualitatives
 - c. Classification sur variables mixtes
 - d. Validation d'une partition
 - e. Autre approche de classification : cartes auto-organisatrices pour la classification (SOM)
 - f. Approche probabiliste pour la classification : l'algorithme EM
- Analyse discriminante
 - a. Notations
 - b. Analyse Factorielle Discriminante
 - c. Analyse discriminante décisionnelle
- Régression logistique
 - a. Modélisation
 - b. Estimation des paramètres
 - c. Evaluation statistique de la régression logistique : matrice de confusion et courbe ROC
- Arbres de décisions
 - a. Arbres de régression : Y quantitative
 - b. Arbres de classification : Y nominale à K modalités
- Bagging et forêts aléatoires
 - a. Bagging : algorithme, biais et variance
 - b. Forêt aléatoire : algorithme, Erreur Out Of Bag (OOB), importance des variables

- Séparateurs à vaste marge (SVM)
 - a. Discrimination linéaire et hyperplan séparateur
 - b. Cas non séparable : l'astuce du kernel et choix de cette fonction noyau
 - c. Extensions : marge souple, cas multi-classes et SVM pour la régression
- Réseaux de neurones
- Introduction au Text-Mining
- SNA (Social Network Analysis)
- Visualisation de données Multivariées sous R

Documents pédagogiques

- Slides

Pré-requis

Maitrise de R, Cours Analyse des données de la 1ère année,

Contrôle des connaissances

- 1 devoir surveillé de 1h30 à la fin du P1
- Au moins 1 projet à la fin du P2
- Examen final de 1h30

Références bibliographiques

1. Crawly M.J. (2012). *The R book*. Wiley.
2. Husson F., S. Lê et J. Pagès (2009). *Analyse des données avec R*. Ed. Presse Universitaire de Rennes.
3. Lebart L., A. Morineau et M. Piron (2000). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Ed. Dunod.
4. Lê S., Josse J. et F. Husson (2008). *FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis*. Journal of Statistical Software, 25(1), pp. 1-18.
5. Saporta G. (1990). *Probabilités, Analyse des Données et Statistiques*. Ed. Technip.
6. Tuffery S. (2005). *Data Mining et Statistique Décisionnelle*. Ed. Technip.
7. Williams G. J. (2011). *Data Mining with Rattle and R (Use R !)*. Springer.
8. Yanchang Z. (2012). *R and Data Mining : Examples and Case Studies*. Academic Press-Elsevier.

Librairies R

Rattle, rpart, randomForest, ggplot2, tm, Rfacebook, FactoMineR, ade4, NbClust, MASS, Mclust, SOM, clustMixType, cluster, ROCR.

Langue d'enseignement

Français

Mathématiques et Statistique

Module : Économétrie avancée

Cours : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): M. Mokhtar Kouki

Contenu de la matière

Partie I : Econométrie des données de Panel

1. Modèle à effets fixes
2. Modèles à erreurs composées
3. Modèles à effets corrélés
4. Modèle dynamique à erreurs composées

Partie II : Econométrie des variables qualitatives

1. Variables à deux modalités : Modèles dichotomiques (Logit ou Probit)
2. Variables à plusieurs modalités : Modèles Polytomiques (ordonné ou multinomial)
3. Variable tronquée ou censurée : Modèle Tobit et Tobit Généralisé

Contrôle des connaissances

Un devoir surveillé (35%) et un examen final (65%).

Références bibliographiques

Econométrie des données de panel, Patrick SEVESTRE, Edidtion Dunod, 2002
Econométrie des variables qualitatives, Alban THOMAS, Edidtion Dunod, 2000

Langue d'enseignement

Français

Mathématiques et Statistique

Module : Micro économétrie

Cours : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): Mme Selma Jelassi

Objectif de la matière

L'objectif de ce cours consiste à présenter les techniques économétriques permettant d'étudier les comportements d'agents économiques, principalement les consommateurs et les producteurs, à partir de bases de données statistiques à l'échelle d'entreprises ou de ménages. Une panoplie de modèles économiques dans ce domaine sera présentée. L'accent sera mis sur méthodes économétriques nécessaires afin d'estimer les spécifications économétriques sous-jacentes.

Contenu de la matière

Partie I- Microéconométrie de la demande

1. Fonction de consommation
2. Systèmes complets de fonctions de demande
3. Traitement des dépenses nulles
4. Analyse de la demande par les modèles de choix discret

Partie II- Microéconométrie de la production

1. Fonctions de production et analyse de la productivité
2. Frontières de production
3. Salaire d'efficience et incitations salariales

Références bibliographiques

- Arellano, M., 2003, *Panel data econometrics*, Oxford University Press, New York.
- Deaton, A.S., and Muellbauer, J., 1980. *Economics and consumer behavior*, Cambridge University press, Cambridge, MA.
- Griliches, Z., and Intriligator, M.D., 2004, *Handbook of econometrics*, Elsevier, New York.
- Pesaran, H., and Schmidt, P., 2000. *Handbook of applied econometrics*, Vol.II : *Microeconomics*, Blackwell, Cambridge, MA.
- Pudney, S., 1989. *Modelling individual choice : The econometrics of corners, kinks and holes*, Blackwell, Cambridge, MA.
- Train, K., 1990. *Qualitative choice analysis*, 2nd edition, MIT Press, Cambridge, MA.
- Wooldridge, J.M., 2002. *Econometric analysis of cross section and panel data*, MIT Press, Cambridge, MA.

Langue d'enseignement

Français

Mathématiques et Statistique

Module : Méthodologie d'Enquête

Cours : 21h • TP : 10h30 Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignante(s): Mme Héla Ouaili-Mallek

Objectif de la matière

La première partie de cet enseignement a été dispensée en cours de théorie des sondages durant lequel ont été étudiées les méthodes d'échantillonnage. Le cours de méthodologie d'enquête cible plutôt l'aspect concret de l'enquête statistique et du traitement des données. Un intérêt particulier est accordé à la conception du questionnaire et à la garantie de la qualité des enquêtes ainsi qu'au traitement des non-réponses. Un chapitre est consacré à l'éthique dont devra se munir le statisticien dans l'accomplissement de sa tâche. Ce cours est aussi l'occasion de partager les expériences des professionnels des enquêtes et sondages car le renforcement des échanges entre théoriciens et praticiens ne peut qu'améliorer la qualité des résultats de l'enquête. Le cours est appuyé par des travaux pratiques visant l'apprentissage du logiciel CS PRO.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Le questionnaire

- La conception du questionnaire (les indicateurs mesures des variables, les grandes rubriques du questionnaire, les formats de réponses)
- La mise en forme du questionnaire (la formulation des questions, l'adéquation entre questionnaire et mode d'administration)
- Les indicateurs de la qualité de réponse

Chapitre 2 : La qualité dans les enquêtes

- Introduction
- Les différentes étapes dans une enquête par sondage
- Qualité de l'enquête
- Sources d'erreur dans une enquête par sondage
- Erreur d'échantillonnage et Précision des résultats
- Les autres types d'erreurs (couverture, non-réponse, mesure)

- Redressement des non réponses
(non-réponse totale, non-réponse partielle, unité atypique)

Chapitre 3 : Valeurs Professionnelles et Principes Ethiques du Statisticien

- Loi, déontologie ou éthique ?
- Les valeurs professionnelles du statisticien (Le respect, le professionnalisme, l'honnêteté et intégrité)
- Les principes éthiques du statisticien

Documents pédagogiques

Pré-requis

- Cours de Théorie des Sondage

Contrôle des connaissances

- Un examen en fin de période

Références bibliographiques

- Pascal Ardilly, *Les techniques de sondage (Technip)*.
- Pascal Ardilly, *Echantillonnage et méthodes d'enquête Cours et cas pratiques (Dunod)*
- Anne-Marie Dussaix, *La qualité dans les enquêtes, CFIES 2012*
- Stéphane Ganassali, *Les Enquêtes par questionnaire avec Sphinx (Pearson 2009)*
- Jean-Marie Grosbras, *Méthodes statistiques des sondages (Economica)*
- Pierre Lavallée & Louis Paul Rivest, *Méthodes d'enquêtes et sondage (Dunod)*
- Yves Tillé, *Théorie des sondages Cours et exercices avec solution (Dunod)*

Langue d'enseignement

Français

Économie et Sciences Sociales

Économie et sciences sociales

Comptabilité Nationale

Cours : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): Mohamed Chiha

Objectif de la matière

La comptabilité nationale est une technique statistique qui vise à donner de l'économie nationale une **représentation** simplifiée, chiffrée et cohérente de la vie économique nationale pendant une période donnée.

Utilisation de la Comptabilité Nationale :

- a) La comptabilité nationale est un instrument qui permet de rassembler de façon synthétique les données statistiques
- b) La comptabilité nationale est un instrument d'information sur le passé et le présent (permet l'analyse temporelle et dans l'espace)
- c) La comptabilité nationale est un instrument de prévision économique (A partir des comptes rétrospectifs, et des tendances présentes de l'activité éco)

Contenu de la matière

I. Introduction

1. Définition
2. Utilisation de la comptabilité nationale
3. Historique
4. Sources d'information

II. Principes Généraux

1. Le champ de la comptabilité nationale
2. Les nomenclatures
3. Unités et secteurs institutionnels
4. Le circuit économique

III. Les opérations sur biens & services

A- LES RESSOURCES ET LES EMPLOIS

1. La production :
2. Consommation intermédiaire
3. Consommation finale
4. Formation Brute du Capital Fixe
5. La variation des stocks : Δ Stocks
6. Import-export

B- LA VALORISATION ET LES EQUILIBRES RESSOURCES-EMPLOIS

1. Système de prix (prix de base, prix producteur, prix de marché (ou prix d'acquisition des produits nationaux et des prix importés)
2. Valorisation des équilibres ressources-emplois(ERE)
3. Exemples pratiques

C- CALCUL DU PIB

1. ERE en valeur par produit
2. Calcul du PIB selon l'approche production
3. Calcul du PIB selon l'approche dépense

D- VOLUME ET PRIX

1. Comparaison des volumes
2. Prix courant et prix constant
3. Forme de l'ERE : le partage volume/Prix en évolution
4. Indices de volumes, indices de prix :
 - Indice d'évolution, taux d'évolution, indice de prix, indice de volume.
 - Indices de Laspeyres et indices de Paasche
5. Cas pratiques

E. LA MATRICE DE PRODUCTION

- En année de base
 - En année courante
 - Un cas pratique

F. LA MATRICE DES ENTREES INTERMEDIAIRES

- En année de base : La Matrice des coefficients techniques
- En année courante

G. LE TABLEAU ENTREES-SORTIES (TES)

1. Présentation générale du TES
2. Lecture en ligne du TES
3. Lecture en colonne du TES
4. Le compte de production
5. Le compte d'exploitation

H. MODELES DE PREVISION

- 1.« Choc » sur la Production disponible d'une branche en produits (Pi)
- 2.« Choc » sur les emplois finals en produits d'une branche (Yi)

IV- Operations de répartition de revenu

A- DEFINITION

- 1-Rémunération des salariés
 - 2-Impôts sur la production et les importations
 - 3-Subventions
 - 4-Revenus de la propriété
 - 5-Impôts courants sur les revenus
 - 6-Cotisations et prestations sociales
 - 6.1-Cotisations sociales :
 - 6.2-Prestations sociales (ou transferts sociaux)
 - 7-Autres Transferts courants
 - 8- Transferts en capital
- 9- Classification des opérations de répartition du revenu
- a) Répartition primaire
 - b) Répartition secondaire
 - c) Redistribution du Revenu en nature

B- LES COMPTES DES SECTEURS INSTITUTIONNELS

1-Introduction

2- Les comptes courants

2.1 Introduction

2.2 La formation des revenus primaires

2.2.1 Compte de production et compte d'exploitation

2.2.2 Le compte d'affectation des revenus primaires

2.2.3 Le produit intérieur brut (optique revenu)

2.2.4 Le revenu National brut

2.3 La redistribution des revenus

2.3.1 Le compte de distribution secondaire des revenus

2.3.2 Le Revenu National Disponible Brut (RNDB)

2.3.3 Le Compte de redistribution du revenu en nature

2.4 L'Utilisation du Revenu

2.4.1 Le compte d'utilisation du revenu disponible et du revenu disponible ajusté

2.5 Résumé des comptes du Revenu

3- Les comptes d'accumulation

3.1 Les comptes de Capital

3.2 Les comptes financiers

4. L'inscription des opérations des secteurs institutionnels résidents

C- TABLEAU ECONOMIQUE D'ENSEMBLE

Documents pédagogiques

Pré-requis

Contrôle des connaissances

- procédure d'évaluation (examen, DS)

Références bibliographiques :

- 1- Comptabilité Nationale, par Edith ARCHAMBAULT, 6^{ème} édition
- 2- Comptabilité Nationale, par Daniel LABARONNE
- 3- Comptabilité Nationale, par François Lequiller et Derek Blades
- 4- Comptabilité Nationale, par Sophie Brana et Marie-Claude Bergouignan
- 5- Comptabilité Nationale, par Jean-Paul Piriou et Jacques Bournay
- 6- Les comptes de la Nation, INS, Tunisie
- 7- Site : www.insee.fr
- 8- Site : www.ensae.fr

Langue d'enseignement : Langue Française

Économie et Sciences Sociales

Module : Économie Internationale

Cours : 21h • TD : 10h30

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): M. Riadh El Farktaji

Contenu de la matière

I/ Chapitre introductif

A/ Mondialisation

B/ Développement des échanges (statistiques et analyses des flux)

C/ Le libre-échange : Approches historiques selon les courants de pensée

II/ Les théories classiques du libre échange

A/ la théorie de l'avantage absolu

B/ La théorie de l'avantage comparatif (analyse graphique, FPP, TMT)

C/ La théorie HOS (théorème stolper samuleson, croissance appauvrissante)

D/ La détermination du prix internationale (fonction de demande d'import et d'offre d'export, surplus)

III/ Les théorie moderne du commerce internationale

A/ les modèles néo-factoriels

B/ les modèles néo technologiques

C/ la demande de différence (commerce intra branche, développement des FMN)

IV/ Les politiques commerciales

A/ les différents instruments (droit douane, quota, critères techniques)

B/ Impact d'un droit de douane (analyse graphique, surplus)

C/ Impact d'un quota (analyse graphique, surplus)

D/ la justification d'un certain protectionnisme

V/ Les flux de capitaux

A/ la demande de devises

B/ le risque de change

C/ la couverture contre le risque de change

Module : Économie et Sciences Sociales

Module : Entrepreneuriat

Cours : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): Mme Lilia TRABELSI Masmoudi

Objectif de la matière

Toute entreprise qui démarre a besoin d'une part de personnes entrepreneurs et d'autre part d'un Business Plan soigneusement construit. Ce cours a pour objectifs de fournir aux élèves ingénieurs d'une part des outils permettant le passage du désir d'entreprendre à une entreprise juridiquement constituée ; d'autre part de fournir une méthodologie et une expérience pratique, par le biais de la construction d'un Business Plan.

Les étudiants qui envisagent de créer leur propre entreprise auront la possibilité de démarrer leur projet à l'occasion de ce cours, alors que les autres acquerront une précieuse pratique en création d'entreprises.

A la fin du cours, les élèves ingénieurs devront :

- Savoir passer de l'idée à l'entreprise constituée
- Savoir construire et rédiger un Business Plan
- Présenter oralement ce Business Plan à des partenaires ou des investisseurs potentiels

Evaluer de façon critique le Business Plan d'autres entreprises

Contenu de la matière

PREMIERE PARTIE DE L'IDEE A L'ENTREPRISE CONSTITUEE

Chapitre 1 : Le fait d'entreprendre de la société primitive à la société organisée

Chapitre 2 : Du désir d'entreprendre à la constitution définitive d'une structure fonctionnelle

Section 1 : De l'idée de projet à la résolution d'entreprendre

Section 2 : De la résolution d'entreprendre à la rédaction des statuts

Section 3 : De la rédaction des statuts à la constitution définitive d'une structure fonctionnelle

DEUXIEME PARTIE : LE BUSINESS PLAN

Chapitre 1 : Faisabilité de l'entreprise étant donné l'environnement

Section 1 : L'environnement réel de l'entreprise

Section 2 : Les incitations aux investissements en Tunisie

Chapitre 2 : Rôle et importance des Ressources Humaines dans l'entreprise

Section 1 : La mise en place des moyens humains

Section 2 : La gestion et le suivi des moyens humains

Chapitre 3 : Faisabilité technique de l'entreprise

Section 1 : Définition des produits ou services

Section 2 : Le choix du processus de production

<u>Chapitre 4</u>	: Faisabilité commerciale de l'entreprise
<u>Section 1</u>	: Quelle stratégie commerciale
<u>Section 2</u>	: Quelles décisions opérationnelles Marketing
<u>Section 3</u>	: Etude de marché : objectifs et étapes
<u>Chapitre 5</u>	: Faisabilité économique et financière de l'entreprise
<u>Section 1</u>	: Le compte d'exploitation prévisionnel
<u>Section 2</u>	: Les prévisions de financement et la relation avec les banques

Pédagogie

Ce cours sera l'occasion de travailler en groupe (des groupes de cinq personnes seront constitués au bout de la deuxième séance) pour construire son Business Plan et présenter son projet d'entreprise.

Pré-requis

- Le cours de gestion d'entreprise
- Le cours de techniques de communication
- Le cours d'ingénierie financière
- Le cours de management

Contrôle des connaissances

Evaluation :

La note finale du module sera attribuée sur la base de :

- L'évaluation du Business Plan rédigé
- L'évaluation de la présentation orale finale
- Epreuve écrite

Références bibliographiques

- [1] Editor Robert Price (2006), « Entrepreneurship », fifth edition, Global Entrepreneurship Institute USA – ISBN (0-07-352835-8).
- [2] Editor PEARSON Prentice Hall, « Strategy : a view from the top » (2006), second edition, USA – ISBN (0-13-186136-0).
- [3] Support pédagogique du module création d'entreprises, septembre 2008, Projet CE &CE, Université de Sfax.
- [4] Editor PEARSON Prentice Hall, « Marketing Management » (2006), twelfth edition, New Jersey – ISBN (0-13-145757-8).

Langue d'enseignement

Français

**Informatique et
systèmes
d'information**

Informatique et systèmes d'information

Module : POO Java niveau II

Cours : 10h30 • TP : 10h30

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X			

Enseignant(s): Mme Aïcha El Golli Jabbes

Objectif de la matière

Ce cours est une continuation au module POO Java niveau I. Ce cours permet de compléter les connaissances de base sur les sujets les plus couramment rencontrés dans les applications professionnelles.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Graphisme et SWING

- Interface Graphique avec Swing programmation événementielle
- Composant de GUI
- Gestionnaires de disposition (Layout Managers)
- Look and Feel

Chapitre 2 : Traitement des Exceptions

- Mécanismes d'exceptions
- Attraper une exception
- Lancer une exception

Chapitre 3 : Gestion des bases de données avec l'API JDBC

- Six étapes pour utiliser JDBC
- Exceptions et Avertissements SQL
- Exemples d'utilisation de Statment, PreparedStatement et CallableStatement
- Création d'une jointure
- Transactions

Documents pédagogiques

Pré-requis

- Les pré-requis conseillés sont le module POO Java de niveau I.

Contrôle des connaissances

- procédure d'évaluation : un projet (toutes les séances de TP sont notées) et un examen

Références bibliographiques

- « *Introduction à Java* », 2e édition **Pat Niemeyer et Jonathan Knudsen, O'Reilly, déc. 2002**
- « *Cahiers du Programmeur - Java - 1.4 et 5.0* » **Emmanuel Puybaret, Eyrolles, mars 2006**
- « *Au coeur de Java 2 - Volume 1 : Notions fondamentales* » **Cay S. Horstmann, Gary Cornell, CampusPress, nov. 2003**
- « *Thinking in Java* », **Bruce Eckel - Prentice-Hall (www.BruceEckel.com, www.penserinjava.free.fr)** une traduction du livre de BruceEckel « *Thinking in Java*)
- « *JAVA in a nutshell, 5th Edition* », **David Flanagan - O'Reilly 2005**
- « *Java - tête la première* » **Kathy Sierra, Bert Bates, 1re édition, O'Reilly, septembre 2004**

Langue d'enseignement

Français

Informatique et Systèmes d'Information

Module : Datawarehouse

Cours : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s): Mme Ahlem Ben Younes

Contenu de la matière

I. Introduction à l'informatique décisionnelle (BI)

- 1) Le contexte
- 2) La problématique
- 3) La solution
- 4) Définition BI
- 5) SIO/SID
- 6) OLTP/OLAP
- 7) BD Relationnelles/BD Multidimensionnelles

II. Entrepôt de données

- 1) Définition
- 2) Caractéristiques des données
 - a) Données orientées sujet
 - b) Données intégrées
 - c) Données non volatiles
 - d) Données historisées
- 3) Datamart
 - a) Définition
 - b) Intérêts des data marts
- 4) Catégories des données stockées
- 5) Architecture
 - a) Architecture générale
 - b) Les différentes zones de l'architecture
 - Zone de préparation (staging area)
 - Zone de stockage (DW, DM)
 - Zone de présentation

III. L'alimentation

- 1) Définition d'un ETL
- 2) Extraction
- 3) Transformation
 - a) Nettoyage
 - b) Types de nettoyage
- 4) Chargement
- 5) Cycle de vie de l'ETL
- 6) La mise à jour
 - a) Fréquence de l'ETL
 - b) Méthode pull

- c) Méthode push
- 7) Outils ETL
 - a) Outils propriétaires
 - b) Outils open source
 - c) Sans outils

IV. Modélisation multidimensionnelle

- 1) Modélisation E/A
 - a) Définition
 - b) Avantages
 - c) Inconvénients
- 2) Modélisation des DW
 - a) Définition
- 3) Table de faits
 - a) Définition
 - b) Faits
 - c) Typologie des faits
 - Additif
 - Semi additif
 - Non additif
 - d) Granularité de la table de faits
- 4) Les dimensions
 - a) Définition
 - b) Dimension temps
 - c) Granularité d'une dimension
 - d) Dimension à évolution lente
 - Ecrasement de l'ancienne valeur
 - Ajout d'un nouvel enregistrement
 - Ajout d'un nouvel attribut (valeur origine/ valeur courante)
 - e) Dimension à évolution rapide
- 5) Schéma multidimensionnel
 - a) Schéma en étoile
 - Définition
 - Avantages
 - Inconvénients
 - b) Schéma en flocon
 - Définition
 - Avantages
 - Inconvénients
 - c) Schéma en constellation
 - Définition
 - Avantages
 - Inconvénients
- 6) Implémentation d'un DW
 - a) ROLAP
 - définition
 - Avantages
 - Inconvénients
 - b) MOLAP

- Définition
- Avantages
- Inconvénients

c) HOLAP

7) Manipulation des données multidimensionnelles

a) Opérations sur la structure du cube

- Tranchage (slicing)
- Extraction d'un bloc de données (dicing)

b) Opérations sur la granularité d'une dimension

- Forage vers le haut (roll-up) dé zoomer
- Forage vers le bas (drill-down) zoomer

c) Opérations de restructuration

- Rotation (rotate)
- Inter changement (switch)
- Division (split)
- Emboîtement (nest)
- L'enfoncement (push)
- Pull

d) MDX (multidimensionnel expression)

- Définition
- Exemple

V. Conception d'un DW

- 1) L'approche de Kimball
- 2) L'approche d'Inmon
- 3) Kimball Vs Inmon
- 4) Processus de modélisation
- 5) Les différentes phases de conception
- 6) Administration d'un ED

Communication et Langues

Communication et Langues

Module : Technique de Communication 4

• TD : 10.5h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X			

Enseignant(s):

Objectif de la matière

Etant donné que les élèves ingénieurs de la 3^{ème} Année vont faire le module « Techniques de communication » pendant une seule période (P1), et qu'ils seront par la suite, et dans un avenir très proche, sollicités pour effectuer et participer à des entretiens d'embauche, il est plus fructueux de la part de l'enseignant de la matière de les amener à faire un travail pratique, un travail dont l'objectif est de préparer les étudiants à bien réussir cet exercice, c'est-à-dire l'épreuve de l'entretien d'embauche, puisqu'ils devront rapidement réussir leur insertion dans la vie professionnelle.

→ L'enseignant apprendra, par exemple, à ses élèves à bien s'exprimer à l'aide d'exercices de théâtre : la maîtrise des gestes est indispensable (c'est le langage du corps) dans ce genre de communication orale qu'on cherche à réussir, à bien s'exprimer donc par le non-verbal,.....

Contenu de la matière

I / S'inscrire dans la continuité de ce qui a été vu durant les années précédentes :

1/ Comme support, des exercices variés de grammaire, de vocabulaire,.....seront utilisés pour réaliser cet objectif.

2/ Produire, dans un français correct, des textes variés (argumentation, résumé,.....) pour développer des thèmes donnés.

II/ Amener les étudiants à rédiger correctement leurs CV et à bien réussir leur présentation.

III/ Perfectionner l'expression orale des étudiants en les initiant aux questions les plus fréquemment posées lors des entretiens d'embauche, et en les exerçant aux réponses des questions pièges.

→ L'étudiant apprendra à répondre correctement à ces questions, à avoir confiance en lui, à gérer son stress,.....et tout cela dans le but de mieux réussir des entretiens d'embauche bien réels.

Documents pédagogiques

Pré-requis

Les cours de la 1^{ère} et 2^{ème} Année.

Contrôle des connaissances

Un examen à la fin de la période.

Références bibliographiques

***Français, techniques de communication (ouvrage de J.Hached Chaari et F.Kacem Ksibi, 1^{ère} Edition 2001. Imprimerie Principale)

***L'entretien d'embauche en 202 questions, de Daniel Porot (Express Editions 2008)

Langue d'enseignement

Français

Communication et Langues

Module : Anglais

• TD : 21h

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X	X		

Enseignant(s):

A remplir

Objectif de la matière

- description des objectifs du module

Contenu de la matière

- présenter ici votre plan du cours

Documents pédagogiques

Pré-requis

- le(s) cours nécessaires comme pré-requis

Contrôle des connaissances

- procédure d'évaluation (projet, examen, DS)

Références bibliographiques

Langue d'enseignement

Modules Optionnels

Modules Optionnels

Module : Actuariat 1

Cours : 10h30

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X			

Enseignant(s): Mounir El Behi

Objectif de la matière

Présenter les méthodes de base dont dispose l'assureur pour la modélisation, la tarification et l'évaluation prévisionnelle des dépenses d'indemnisation des sinistres.

Contenu de la matière

1. Introduction : Aperçu du fonctionnement de l'assurance

2. Caractéristiques de l'assurance vie

3. Opérations techniques

- Capitaux en cas de vie et en cas de décès
- Rente viagère
- Rachat, Avance et Réduction

4. Les probabilités viagères fondamentales

4.1 Probabilité de survie et de décès d'une tête d'assurée

- Probabilité de survie
- Probabilité de décès
- Application du théorème des probabilités composées
- Application des probabilités Totales

4.2 Loi de survie :

- L'indicateur de survie
- Estimation du nombre de vivants à l'époque t

4.3 Probabilités viagères et observations des tables de moralité

5. Les engagements viagers en cas de vie

- Notion de valeur Actuelle Probable VAP

5.1 Le capital différé

5.2 Les annuités viagères annuelles sur une tête

6. Les engagements viagers en cas de décès

6.1 Assurance vie entière payable au moment du décès

6.2 Assurance Temporaire au décès

7. Principe de calcul de la prime pure

- Principe d'équivalence
- Autres Principes
- Simplification par les commutations

Documents pédagogiques

Pré-requis

Notions de probabilité niveau 1^{ère} année

Contrôle des connaissances

Procédure d'évaluation : Examen final

Références bibliographiques

- Théorie et pratique de l'assurance vie, Pierre Petauton.
- Mathématique de l'assurance non vie, Michel Denuit& Arthur Charpentier.
- Risque et assurance, Arthur Charpentier : <http://perso.univ-rennes1.fr/arthur.charpentier/risque-assurance-charpentier-chapitre.pdf>

Langue d'enseignement

Français

Modules Optionnels

Module : Actuariat 2

Cours : 10h30

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
	X		

Enseignant(s): Mounir El Behi

Objectif de la matière

Présenter les méthodes de base dont dispose l'assureur pour la modélisation, la tarification et l'évaluation prévisionnelle des dépenses d'indemnisation des sinistres.

Contenu de la matière

8. Principe de Tarification

- Frais et chargements techniques
- Chargements de gestion
- Composition de la prime totale
- Passage de la prime pure à la prime d'inventaire
- Passage de la prime d'inventaire à la prime commerciale

9. Apprendre à tarifer les différents types de contrats en assurance vie

- Exemples
Rentes Viagères (annuités)
Contrats en cas de vie et Contrats en cas de décès
Contrats mixtes
Contrats à engagements croissants
Contrats sur plusieurs têtes

10. Provisionnement

10.1 Provisions Mathématiques

- Principe d'équivalence
- Méthodes de calcul

10.2 Provision pour frais de gestion

10.3 Provision pour participations aux bénéfices

10.4 Provision pour sinistres à payer

10.5 La prédiction des tardifs : La Chain-Ladder

11. Analyse de l'évolution des Provisions mathématiques

Documents pédagogiques

Pré-requis

Notions de probabilité niveau 1^{ère} année

Contrôle des connaissances

Procédure d'évaluation : Examen final

Références bibliographiques

- Théorie et pratique de l'assurance vie, Pierre Petauton.
- Mathématique de l'assurance non vie, Michel Denuit & Arthur Charpentier.
- Risque et assurance, Arthur Charpentier : <http://perso.univ-rennes1.fr/arthur.charpentier/risque-assurance-charpentier-chapitre.pdf>

Langue d'enseignement

Français

Modules Optionnels

Module : Les instruments de couverture contre le risque : Les produits dérivés

Cours : 10h30

Niveau : 3^{ème} Année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
X			

Enseignant(s): Mme Hajer Sellami

Objectif de la matière

Ce cours a pour objectif de présenter les produits dérivés en tant qu'instruments de couverture contre les risques de marché. On s'intéressera aux quatre produits : Forwards, Futures, Options et Swaps. On présentera chacun de ces produits, ainsi que les gains ou pertes résultant de leurs utilisations. Ce cours permettra aussi d'avoir une idée sur les méthodes de *pricing* de ces produits dérivés.

Contenu de la matière

INTRODUCTION : Le marché des produits dérivés

- 1- Les principes de gestion des risques financiers
- 2- Les produits dérivés
 - 2-1- Les forwards
 - 2-2- Les futures
 - 2-3- Les swaps
 - 2-4- Les options
 - 2-5- Les intervenants
- 3- Historique des produits dérivés

CHAPITRE I : Les contrats à terme : Forwards et Futures

- 1- Les Forwards
- 2- Les Futures

CHAPITRE II : Les options

CHAPITRE III : Les swaps

Documents pédagogiques

Pré-requis

Module Introduction à la gestion des risques (2^{ème} année)

Contrôle des connaissances

- un examen à la fin de la période.

Références bibliographiques

BELLALAH M. et SIMON Y, 2003, *Options, Contrats à terme et Gestion des risques*, Ed. Economica, Collection Finance
FONTAINE P., 2008, *Marchés des Changes*, Ed Pearson, Collection Synthex
HULL J., 2007, *Options, Futures et Autres Actifs Dérivés*, Ed. Pearson
SIMON Y., 2009, *Finance Internationale*, Ed. Economica, Collection Finance.
VERNIMMEN P., 2002, *Finance d'Entreprise*, Ed. Dalloz

Langue d'enseignement

Français

Modules Optionnels

Module : Big Data

Cours : 10h30

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
	X		

Enseignant(s): M. Dhafer Malouche

Contenu de la matière

<http://dhafermalouche.net/slides>

Modules Optionnels

Module : Intelligence Artificielle

Cours : 10h30

Niveau : 3^{ème} Année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
	X		

Enseignant(s): Mme Aïcha El Golli Jabbes

Objectif de la matière

L'objectif de ce cours est d' avoir des connaissances de base sur les techniques de l'IA comme, par exemple, les techniques de représentation de connaissances et les techniques de résolution de problèmes par recherche dans les graphes d'état. Une séance de cours de 1h30 est donnée chaque semaine pour présenter les concepts du domaine (voir contenu de la matière). Des exercices et des études de cas seront menés durant les séances permettant aux étudiants de connaître les problèmes qui relèvent de l'IA et les méthodes permettant de les traiter.

A la fin du module, l'étudiant sera capable de :

- situer l'Intelligence Artificielle en tant que discipline scientifique
- comprendre les concepts de base de l'intelligence artificielle
- différencier entre les méthodes de représentation des connaissances
- avoir un aperçu des approches pour la résolution de problèmes en IA
- assimiler le fonctionnement des algorithmes de recherche dans les graphes d'états
- comprendre le fonctionnement et l'utilité des systèmes experts

Contenu de la matière

Chapitre I : Introduction à l'Intelligence Artificielle

- I.1 Qu'est-ce que l'IA ?
- I.2 Domaines Typiques de l'IA
- I.3 Problèmes typiques de l'IA
- I.4 Les deux dimensions de l'IA
- I.5 Historique

Chapitre II: la Représentation et la Résolution des problèmes en IA

- II.1 Modéliser un problème
- II.2 Espace et graphe d'états
- II.3 Exemples de problèmes en IA
- II.4 Recherche non-informée (aveugle)
 - a. Parcours en largeur ou par niveaux
 - b. Parcours en profondeur
- II.5 Recherche informée (heuristique)

- a. Recherche d'un chemin de coût minimal
- b. Algorithme A*

Chapitre III : Logique propositionnel

- III.1 Introduction au calcul des propositions (CP0)
- III.2 Syntaxe
- III.3 Sémantique
 - a. Satisfiabilité
 - b. modèles
 - c. tautologies,
 - d. conséquence sémantique
- III.4 Formalisation d'énoncés en logique des propositions
- III.5 Normalisation et inférence
 - a. Normalisation
 - b. Systèmes de preuve

Chapitre IV : les systèmes experts (SE)

- IV.1 Introduction
- IV.2 Architecture d'un SE en détail
- IV.3 Fonctionnement d'un SE (Architecture logicielle, chaînage avant /arrière, cycle d'un SE...)

Documents pédagogiques

Pré-requis

- le(s) cours nécessaires comme pré-requis : Algorithmique

Contrôle des connaissances

- un examen en fin de période

Références bibliographiques

Quelques URL :

- **Initiation à l'IA:**
 - <http://www.site-naheulbeuk.com/utbm.php>
 - <http://pageperso.lif.univ-mrs.fr/~camilla.schwind/Master1.html>
 - <http://www.damas.ift.ulaval.ca/~coursIA2/NotesDeCours.html>
- **Logique propositionnelle :**
 - http://www.enseignement.polytechnique.fr/informatique/INF423/uploads/Mai_n/chap3-good.pdf

Livre:

Russell S. , Norvig P. (2010). Intelligence artificielle, Pearson (3e édition), 1198 pages.

Langue d'enseignement

Français

Modules Optionnels

Module : Développement Mobile

Cours : 10h30

Niveau : 3^{ème} année

Périodes :

P1	P2	P3	P4
	X		

Enseignant(s): Mme Aïcha El Golli Jabbes

Objectif de la matière

Ce cours vise à faire acquérir à l'apprenant, les technologies de développement mobile tel que Android et connaître les spécificités du développement mobile. Le but de ce cours est de découvrir la programmation sous une plateforme mobile, sa plate-forme de développement et les spécificités du développement embarqué sur téléphone mobile. A l'issue de ce cours, les étudiants auront appris à:

- Comprendre les plateformes mobiles et leurs contraintes.
- Apprendre à développer une application sur une plateforme mobile
- Comprendre les fonctionnalités d'un Smartphone

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Introduction à la plateforme android

Chapitre 2 : Les activités

Chapitre 3 : IHM et composants graphiques sous la plateforme android

Chapitre 4 : Les contrôles et la gestion des événements

Chapitre 5 : Gestion des menus dans une application android

Chapitre 6 : SQLite

Documents pédagogiques

Pré-requis

Programmation Java

La connectivité de base de données

Contrôle des connaissances

- un examen en fin de période

Références bibliographiques

Quelques URL :

- <http://www.ace-art.fr/wordpress/tag/android/>

Livre:

- F. Garin , "Développer des applications mobiles pour les Google Phones" ; chez Dunod
- D. Guignard, J Chable, E. Robles, "Programmation Android – De la conception au déploiement avec le SDK Google Android 2", éditions Eyrolles.