**République Libanaise**

**Ministère De l’education et de L'enseignement superieur**

**enseignement Technique Et Professionnel**

**Programme**

**du diplôme de**

**Technicien Supérieur**

**1ère et 2éme année**

**Spécialité**

**Systèmes et Réseaux**

**Présentation de la spécialité**

***Objectifs de la formation***

Le diplôme TS systèmes et réseaux vise à fournir aux étudiants les connaissances et les compétences nécessaires afin de pouvoir concevoir, implanter, administrer et maintenir les réseaux et les systèmes informatiques. Les étudiants, avec les connaissances acquises, peuvent évaluer les réseaux et les systèmes d’exploitation existants, proposer des améliorations, surveiller ces systèmes et agir quand il y a des pannes.

Un objectif important du programme est de fournir aux étudiants un niveau de spécialisation au-delà de celle fournie par les systèmes d'information classiques ou des programmes informatiques. Donc, le programme met l'accent sur ​​les réseaux de tous types et la gamme complète de plates-formes de systèmes informatiques qui peuvent leur être attachés.

A l’issue de cette formation les étudiants seront capables de :

* Concevoir, implanter, administrer et maintenir les réseaux et les systèmes d’exploitation.
* Configurer le matériel et le logiciel du réseau.
* Implanter et gérer un système de sécurité sur les réseaux.
* Améliorer et surveiller des réseaux et des systèmes d’exploitation existants.
* Analyser les besoins de la clientèle et proposer des solutions innovantes, optimales et économiques.

***Métiers et secteurs visés***

Métiers

* Administrateur des réseaux
* Administrateur des systèmes
* Concepteur des réseaux et systèmes
* Technicien des réseaux et systèmes

Secteurs visées

* Grandes et moyennes entreprises
* Administrations nationales, régionales ou locales
* Industrie
* Secteurs de réseaux (Télécoms ou informatiques)

***Organisation***

Les enseignements sont dispensés sur 2 ans et comprennent:

* Cours magistraux
* Travaux dirigés
* Travaux pratiques
* Projet de fin d’études

Les cours magistraux couvrent des matières théoriques générales et de spécialité.

**Programme TS – Systèmes et Réseaux**

**Répartition Annuelle**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Matières** | **1ère année** | **2ème année** |
| **Nombre d’heures** | **Nombre d’heures** |
| **Matières générales** |  |  |
| Première langue étrangère | 60 | - |
| Deuxième langue étrangère | 60 | - |
| Mathématique générale | 120 | - |
| Droit | 60 | 60 |
| Probabilité et statistiques | 60 | - |
| Total | 360 | 60 |
| **Matières théoriques** |  |  |
| Théorie des graphes | 60 | - |
| Systèmes d’exploitation | 60 | 60 |
| Architecture des ordinateurs | 60 | 60 |
| Algorithme et structures de données | 120 | - |
| Programmation orientée objet (Java) | 60 | 60 |
| Bases de données | 60 | - |
| Réseaux | 120 | 120 |
| Théorie et transmission numérique du signal | 60 | 60 |
| Architecture client-serveur | 60 | - |
| Sécurité des réseaux | - | 120 |
| Total | 660 | 480 |
| **Travaux pratiques** |  |  |
| Algorithme et structure de données | 60 | - |
| Programmation Web | - | 60 |
| Système d’exploitation (Windows et Unix) | 60 | 120 |
| Programmation orientée objet (Java) | - | 60 |
| Réseaux | - | 120 |
| Projet de fin d’étude | - | 180 |
| Total | 120 | 540 |
| Total général | 1140 | 1080 |

**Première Année (TS1)**

# 1ère langue étrangère : Français (60 périodes)

## Description du métier

L’apprenant comprend et produit les consignes. Il prend notes de façon efficace et rapide et représente l’information sous forme de schémas (abréviation, symboles, sigles...) il repère le plan du cours et en fait la synthèse.

Cet apprenant sera capable d’échanger oralement et de suivre une discussion avec le client. De même, il maîtrisera la rédaction des documents professionnels : rapport, compte-rendu, différents types de lettres administratives.

Pour solliciter un poste, il saura présenter un CV, rédiger une lettre de candidature et se préparer à un entretien d’embauche.

## Compétences

– Comprendre et produire des consignes.

– Prendre des notes.

– Etablir un échange oral.

– Etablir un échange avec le client.

– Repérer et produire un plan.

* Présenter un C.V.

– Produire des lettres professionnelles.

– Rédiger une lettre de motivation (demande d’emploi).

– Se préparer à un entretien d’embauche.

Cours 1 : Comprendre et produire une consigne

(10 périodes)

Chapitre 1   
Etude d’une consigne complexe

### Objectif

– Repérer les constituants d’une consigne complexe.

### Contenu

1.1.1 Intonation et degré d’injonction (conseil, demande, ordre …)

1.1.2 Marques des structures interrogatives à l’oral et à l’écrit.

1.1.3 Adverbes de modalisation (jamais, rarement, parfois, quelquefois, surtout, toujours, sûrement, certainement, sans doute,…)

1.1.4 Modes et temps verbaux (infinitif, impératif, futur, indicatif).

1.1.5 Structures syntaxiques : nominales, infinitives

1.1.6 Choix des personnes de l’énonciation

1.1.7 Formes verbales impersonnelles : formes pronominale et passive, proposition participiale (passe et présent).

1.1.8 Verbes de modalité : pouvoir, vouloir, savoir et devoir

Chapitre 2   
Produire des consignes à partir d’une tache concrète

### Objectif

– Utiliser les notions du chapitre 1 pour produire une consigne

### Contenu

1.2.1 Analyse d’une consigne ambiguë.

1.2.2 Reformulation d’une consigne ambiguë.

1.2.3 Production d’une consigne claire.

Cours 2 : Prendre des notes

(10 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours l’apprenant devrait être capable de :

– Distinguer les étapes d’un discours.

– Eliminer les éléments non-essentiels.

– Lire des notes.

– Reconstituer les notes en texte.

Chapitre 1  
les étapes d’un discours

### Objectif

– Ecouter un discours, en éliminer les éléments non essentiels et en distinguer les étapes.

### Contenu

2.1.1 Relation plan / exposé oral.

2.1.2 Relation exposé oral / Icônes / image fixe ou mobile.

2.1.3 Relation exposé oral / démonstration / gestuelle.

Chapitre 2   
les notes

### Objectifs

– Prendre des notes.

– Lire les notes.

– Reconstruire les notes en texte.

### Contenu

2.2.1 Synthèses d’abréviation.

2.2.2 Synthèses d’une phrase en un mot-clé.

2.2.3 Elision des mots grammaticaux inutiles (détermination, préposition, pronoms.)

2.2.4 Utilisation des symboles, des abréviations et des sigles.

Cours 3 : Etablir un échange oral

(10 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours l’apprenant devrait être capable de :

– Connaître et respecter les paramètres indispensables à toute communication orale (attention, écoute, disponibilité …).

– Repérer le type d’argument.

– Restituer oralement un message écrit ou oral : choisir, ordonner et structurer les éléments de son propre message.

– Se fixer un ou des objectifs et le (ou les)exprimer oralement.

– reformuler un message oral en tenant compte du destinataire et respectant la situation de communication (sujet, destinataire, les objectifs fixés ...)

Chapitre 1   
La communication orale : Réception

### Objectifs

– Comprendre un message oral.

– Restituer un message oral.

### Contenu

3.1.1 Schéma logique de l’intervention.

3.1.2 Intonation.

3.1.3 Pronoms toniques.

3.1.4 Lexique de l’exemple, de la comparaison (tel, ainsi que, comme).

3.1.5 Repérage des redondances dans un document.

3.1.6 Restitution d’un message.

Chapitre 2   
La communication orale : émission

### Objectifs

– Répondre à un message oral.

– Recentrer le sujet d’une discussion ou le thème d’un débat.

– Reformuler un message oral.

### Contenu

3.2.1 Types d’actes de parole : les verbes d’énonciation (confirmer, réfuter, juger, conclure …).

3.2.2 Lexique de la confirmation (d’ailleurs, en effet …).

3.2.3 Lexique de la concession et de la réfutation (certes, bien sûr, mais, cependant).

3.2.4 Réponse argumentée à une demande.

3.2.5 Structures syntaxiques du discours indirect.

3.2.6 Compte-rendu oral d’un événement dans l’entreprise, d’une visite de site, d’une réunion.

Cours 4: Reperer un plan

(10 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours l’apprenant devrait être capable de :

– Dégager les thèmes et les sous-thèmes d’un exposé

– Repérer la structure de l’exposé.

– Dégager les liens logiques entre les différentes parties.

– Reformuler l’exposé sous forme de plan.

Chapitre 1  
 Structure de l’expose : le thème et les sous - thèmes

### Objectif

– Repérer à partir de certains indices, le plan de l’exposé.

### Contenu

4.1.1 Ponctuation

4.1.2 Paratexte (titre, sous-titre, encadré, notes illustrations et renvois)

4.1.3 Symboles, abréviations et sigles.

Chapitre 2   
Liens logiques entre les parties

### Objectif

– Repérer les liens logiques entre les parties.

### Contenu

4.2.1 Eléments lexicaux de cohésion.

4.2.2 Eléments grammaticaux de cohésion : (conjonction de coordination...)

4.2.3 Lexique approprié pour introduire, exprimer une hypothèse, présenter des données, démontrer, expliquer, exprimer une restriction ou une condition, annoncer un résultat, conclure.

4.2.4 Articulateurs logiques et chronologiques

4.2.5 Choix des structures nominales ou infinitives d’après le moment de l’exposé.

Chapitre 3   
Passage de l’expose au plan

### Objectif

– Reformuler l’exposé sous forme de plan

### Contenu

4.3.1 Utiliser les notions des chapitres 1 et 2 pour faire des exercices d’application

Cours 5 : Rédiger des documents administratifs et professionnels

(20 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours, l’apprenant devrait être capable de :

– Présenter un C.V.

– Rédiger une lettre de motivation (demande d’emploi)

– Rédiger des lettres administratives et professionnelles.

– Rédiger un rapport, un compte-rendu.

– Se préparer à un entretien d’embauche.

Chapitre 1   
Rédaction administrative et professionnelle.

### Objectifs

– Présenter un C.V.

– Rédiger une lettre de motivation (demande d’emploi)

.

– Rédiger des lettres professionnelles : commande, demande de renseignements, demande de stage...

– Rédiger un rapport, un compte-rendu.

– Se préparer à un entretien d’embauche.

### Contenu

5.1.1 Structure du C.V.

5.1.2 Structure de la lettre de motivation et de la lettre professionnelle.

5.1.3 Lexique : formules de politesse, de présentation….

5.1.4 Révision des verbes de modalité (avoir, l’intention de, décider de …).

5.1.5 Mise en page d’une lettre (en-tête, marge, espaces...).

5.1.6 Notion de paragraphes.

5.1.7 Les quantificateurs partitifs : un peu de, beaucoup de, (ne pas confondre avec peu de, assez de, trop de) des, quelques, plusieurs, certains, pas du tout, en, une partie.

5.1.8 Les marqueurs spatiaux : devant, derrière, avant, après, gauche, droite, latéral, postérieur, inférieur, supérieur, côté, centre.

5.1.9 Lexique : vocabulaire approprié au type de lettre.

5.1.10 Mise en page et contenu d’un compte-rendu.

5.1.11 Mise en page et contenu d’un rapport.

**N.B.** : Le dernier objectif doit être reparti sur toute l’année.

# 2ème langue étrangère : Français (60 périodes)

## Description du métier

A la fin de ce cursus, l’apprenant devrait être capable de participer à une conversation : il saurait se présenter, prendre la parole et soutenir une conversation portant sur des sujets se rapportant à sa spécialisation comme la prise de congé. Il devrait alors comprendre, produire les consignes et les traduire quand il le faut. Finalement, il devrait consulter des documents de la spécialité.

## Compétences

1. Présenter, se présenter, prendre la parole.
2. Comprendre et produire des consignes.
3. Consulter des documents de la spécialité.

Cours 1 : Présenter, se présenter, prendre la parole

(25 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours, l’apprenant devrait être capable de :

– Prendre contact.

– Etablir un échange de base.

– Soutenir une conversation.

– Prendre congé.

Chapitre 1  
Prise de contact et echange de base

### Objectifs

– Saluer.

– Se présenter.

– Etablir un échange de base.

### Contenu

1.1.1 Destinataire : pronoms sujets et toniques, choix de la personne (tutoiement/ vouvoiement).

1.1.2 Lexique de la salutation adapté à la personne et à la situation.

1.1.3 Formules de prise de contact.

1.1.4 Structures interrogatives à l’oral.

1.1.5 Expressions ou structures d’interrogation (s’il vous plaît, pardon, excusez-moi…).

1.1.6 Conditionnel de politesse.

1.1.7 Présentatifs (c’est un, il est…).

Chapitre 2  
Conversation

### Objectifs

– Entamer et soutenir une conversation.

– Echanger des points de vue (des opinions).

### Contenu

1.2.1 Structures syntaxiques du discours direct.

1.2.2 Intonation.

1.2.3 Lexique de l’exemple, de la comparaison (tel, ainsi que, comme…).

1.2.4 Expressions d’ouverture, de fermeture et de changement d’orientation.

1.2.5 Pronoms toniques.

1.2.6 Expressions ou adverbes ou interjections de réflexion (bon, c’est-à-dire, est…).

1.2.7 Formules de demande d’explicitation (je n’ai pas compris, c’est-à-dire ? …).

1.2.8 Lexique de l’accord / du désaccord.

Chapitre 3  
prise de congé

### Objectifs

– Enoncer des hypothèses.

– Prendre congé.

### Contenu

1.3.1 Lexique de l’énonciation (dire, rappeler, aborder…).

1.3.2 Lexique de l’appréciation (nul, médiocre, excellent) et du remerciement (merci, je vous en prie…).

1.3.3 Eléments d’information socioculturels (appellation, formules de politesse, tutoiement, vouvoiement…).

1.3.4 Lexiques de probabilité (adverbes d’affirmation, de négation, de doute: sans doute, certainement, peut-être, on ne sait jamais…).

1.3.5 Lexique et gestuelle de la prise de congé.

1.3.6 Les outils de l’hypothèse

1.3.6.1 Modes et temps (subjectif, conditionnel, imparfait)

1.3.6.2 Conjonctions (si, au cas où…)

cours 2 : Comprendre et produire des consignes

(20 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours, l’apprenant devrait être capable de :

– Comprendre l’objectif d’une consigne complexe.

– Expliciter une consigne.

– Reformuler des consignes, produire des consignes à partir d’une tâche concrète.

– Traduire un mode d’emploi, une tâche à accomplir.

Chapitre 1  
Etude de consignes

### Objectif

– Repérer les constituants d’une consigne complexe.

### Contenu

2.1.1 Intonation et degré d’injonction (conseil, demande, ordre).

2.1.2 Marques des structures interrogatives à l’oral et à l’écrit (est-ce que…).

2.1.2.1 Structures interrogatives à l’oral et à l’écrit.

2.1.2.2 Interrogation directe.

2.1.3 Adverbes de modalisation (jamais, rarement, parfois, surtout, toujours, sûrement, certainement, sans doute…)

2.1.4 Lexique des tâches professionnelles.

Chapitre 2  
Production et traduction de consigne

### Objectifs

– Produire des consignes.

– Traduire des consignes.

### Contenu

2.2.1 Modes et temps verbaux (infinitif… impératif… futur de l’indicatif…).

2.2.2 Structures syntaxiques nominales, infinitives, verbales.

2.2.3 Choix des personnes de l’énonciation.

2.2.4 Formes verbales impersonnelles : forme, pronominale de sens passif, proposition participiale (passé et présent).

2.2.5 Verbes de modalité (pouvoir, savoir, devoir…).

2.2.5.1 Utiliser les notions du chapitre 1 pour produire des consignes.

2.2.5.2 Thème et version de textes concernant la spécialisation.

Cours 3 : Consulter des documents de la spécialité

(15 périodes)

## Objectifs

Au terme de ce cours, l’apprenant devrait être capable de :

– Lire en faisant la relation entre le texte et l’illustration.

– Comprendre et utiliser les termes techniques.

– Faire une recherche ciblée d’information.

Chapitre 1  
Lecture et compréhension d’un document

### Objectifs

– Associer texte et illustration.

– Utiliser les termes techniques.

### Contenu

3.1.1 Mise en relief ou en schéma (espaces, tirets, retraits de ligne, graphismes et sigles).

3.1.2 Structures nominale, infinitive, impérative.

Chapitre 2   
Recherche ciblée d’information

### Objectif

– Faire une recherche ciblée d’information.

### Contenu

3.2.1 Impersonnalisation de l’énonciation (« *il* » et « *on* » impersonnels).

3.2.2 Forme pronominale.

3.2.3 Les modalités, idées de pouvoir et de devoir.

3.2.4 L’expression de l’interdiction : forme négative, adjectifs (déconseillé, défendu, dangereux…).

3.2.5 La condition avec « si ».

***1ère LANGUE ETRANGERE : ANGLAIS (60 Heures)***

**JOB DESCRIPTION**

At the end of this course, learners should be able to receive clients, talk to them, handle administrative and professional correspondence, they will learn also how to make simple and common contacts with people, clients, suppliers etc., they will know how to consult technical documents related to their field. After that, they’ll be able to negotiate and sell, as much as to write memos, minutes, and reports and to synthesize.

**COMPETENCES**

1. Receive the client.
2. Talk to the client.
3. Administrative and professional correspondence.
4. Simple and common external contacts.
5. Consult technical documents.
6. Negotiate and sell.
7. Write a memorandum, minutes, reports and synthesize.

**UNIT 1 : RECEIVE THE CLIENT**

**(8 hours)**

**OBJECTIVES**

– By the end of unit learners will be able to determine the attitude, mood and intention, receive people and take modes of their command.

**LESSON 1   
DETERMINE THE ATTITUDE, MOOD AND INTENTION**

**Objective**

– Learners will be able to determine the attitude, mood and intention.

**Contents**

1.1.1 Intonation.

1.1.2 Terms related to hum our (mood).

**LESSON 2  
RECEIVE PEOPLE**

**Objective**

– Learners will be able to know how to receive people.

**Contents**

1.2.1 Interjections.

1.2.2 Gestures.

1.2.3 Use of language (formal, informal, stung familiar).

1.2.4 Terms of satisfaction and joy.

1.2.5 Greetings.

**LESSON 3   
TAKE NOTES OF CLIENT’S COMMANDS**

**Objective**

– Learners will be able to take notes of client’s commands.

**Contents**

1.3.1 Areas (restaurant, hotel…).

1.3.2 Lexical terms of service (reservation, transportation, assurance…).

1.3.3 Lexical terms of formalities (visas, registration).

**UNIT 2: TALKING TO THE CLIENT**

**(12 hours)**

**OBJECTIVE**

– Learners will know how to take notes of complaints, ask for precision, give excuses, and keep people on hold. Then, they’ll be able to suggest, give advice, assure, and express their objective and argumentate.

**LESSON 1  
TAKE NOTES OF A COMPLAINT AND ASK FOR PRECISION**

**Objective**

– Learners will acquire the skills of taking notes and asking for precision.

**Contents**

2.1.1 Lexical terms related to formalities and services.

2.1.2 Questions form (formal – informal).

2.1.3 Taking notes techniques.

**LESSON 2  
GIVE EXCUSES AND KEEP PEOPLE ON HOLD**

**Objective**

– Learners will be able to present their excuses and ask people to wait, and stay on hold.

**Contents**

2.2.1Conditionals.

2.2.2 Future/continuous.

2.2.3 Terms of concession, polite refusal and excuses.

2.2.4 Time expressions.

2.2.5 Chronological markers.

**LESSON 3   
SUGGEST, GIVE ADVICE, ASSURE, GIVE ON OBJECTIVE AND ARGUMENTATE**

**Objective**

– By the end of this lesson, learners will have acquired many skills that help them to communicate orally with clients, such as suggesting, giving advice, assuring, expressing an objective and argumentate.

**Contents**

2.3.1 Same as lessons 1 and 2.

2.3.2 Alternatives (either, or, neither, nor…).

2.3.3 Assurance terms of guarantee (I assure, I bet…).

2.3.4 Markers (so that, in order to, for…).

**UNIT 3: ADMINISTRATIVE AND PROFESSIONAL CORRESPONDENCE**

**(10 hours)**

**OBJECTIVES**

– Learners will be able to write a C.V, write a letter of motivation, and prepare themselves for the job interview and practice professional correspondence.

**Lesson 1   
write a C.V**

**Objective**

– Learners will be able to write a C.V.

**Content**

3.1.1 Structure of a C.V.

**LESSON 2   
WRITE A LETTER OF MOTIVATION**

**Objective**

– Learners will be able to write a letter of motivation.

**Content**

3.2.1 Structure of a motivation letter.

**LESSON 3  
PREPARING ONESELF FOR THE JOB INTERVIEW**

**Objective**

– Learners will be able to prepare themselves for the job interview.

**Content**

3.3.1 Terms and expressions related to politeness.

**LESSON 4   
PROFESSIONAL CORRESPONDENCES**

**Objective**

– Learners will be able to practice professional correspondence.

**Content**

3.4.1 Verbs expressing intention (intend, decide…).

**UNIT 4 : SIMPLE AND COMMON EXTERNAL CONTACTS**

**(7 hours)**

**OBJECTIVE**

– Learners will be able to receive, give them information, take notes, apologize, put on hold and communicate with them over the telephone.

**LESSON 1   
RECEIVE PEOPLE AND TAKE NOTES OF THEIR REQUESTS**

**Objective**

– Learner will be able to receive people, give then information, take notes of their orders and complaints and apologize to them.

**Contents**

4.1.1 Lexical terms related to the mood.

4.1.2 Familiar, formal and informal language.

4.1.3 Greetings.

4.1.4 Simple future/going to.

4.1.5 Conditionals.

4.1.6 polite refusal.

4.1.7 Apologize.

**LESSON 2   
TELEPHONE COMMUNICATION**

**Objective**

– Learners will acquire the telephone communication skills, and learn how to put on hold and apologize.

**Contents**

4.2.1 same as lesson 1.

4.2.2 Time expressions.

4.2.3 Phone communications techniques.

4.2.4 Special vocabulary and expressions related to phone conversations.

**UNIT 5: CONSULT TECHNICAL DOCUMENTS**

**(8 hours)**

**OBJECTIVE**

– By the end of this unit, learners will be able to consult catalogues and index cards.

**LESSON 1   
SELECT THE FIELD OF STUDY**

**Objective**

– The purpose of this lesson is to let learners identify the field of their study and choose documents associated with their scope.

**Contents**

5.1.1 Terminology used in different field of study.

5.1.2 Formation of scientific words (prefixes, root word, suffixes,..).

5.1.3 Hyponyms, hypernonyms.

5.1.4 Aberrations, pronunciation, compound nouns.

5.1.5 Prepositions and adverbs of place (between, among, under below).

**LESSON 2   
COMBINE WORDS OF THE SAME FAMILY**

**Objective**

– The purpose of this lesson is to help learners to use words of the same group together.

**Contents**

5.2.1 Synonyms, antonyms.

5.2.2 Adverb formation (hard, fast, well, hardly).

5.2.3 Writing situation (author, source, theme, date, potential readers).

5.2.4 Present participles.

5.2.5 Determiners and quantifiers.

**LESSON 3   
Global reading, selective reading and analytic reading**

**Objective**

– In the end of this lesson, learners will be able to distinguish between different kinds of reading (global, selective and analytic reading).

**Contents**

5.3.1 Negation.

5.3.2 Homonyms and genres.

5.3.3 Structure of a book (content, index and glossary).

5.3.4 Bibliography.

**UNIT 6 : NEGOTIATE CUSTOMERS CLIENTS SUPPLIERS AND TO SELL THEM**

**(6 hours)**

**OBJECTIVE**

– By the end of this unit, learners will be able to negotiate their clients; customers or suppliers in order to persuade them buy their products.

**LESSON 1   
INCREASE THE VALUE OF OWNERS ENTERPRISE AND OF THE INTERLOCUTOR**

**Objective**

– By the end of this unit, learners will be able to confer with their customers to reach an agreement.

**Content**

6.1.1 Comparative adjectives.

6.1.2 Comparative adverbs.

6.1.3 Conjunctions.

6.1.4 Markers of concession (you’re right).

6.1.5 Markers of restriction (despite, in spite of).

**LESSON 2   
UNDERSTAND AND ANALYZE AN ARGUMENT AND DEVELOP IT**

**Objective**

– In the end of this lesson, the learners will be able to understand, analyze and debate a discussion to be able to persuade.

**Contents**

6.2.1 Words expressing contrast (adverbs of contrast: even though, though).

6.2.2 Markers of numeration (firstly, secondly).

6.2.3 Conditionals (adverbs clauses of condition: provided, only if, whether or not).

**LESSON 3   
OBJECT AND ANSWER BY GIVING COUNTER PREPOSITIONS**

**Objective**

– In the end of this lesson, the learners will be able to reject the others suggestions and give suggestions from his own.

**Contents**

6.3.1 same as lessons 1 and 2.

6.3.2 Expressions used as a result of negotiations (ok. All right, it’s a deal etc…).

**LESSON 4   
MARK THE DEAL AND CONCLUDE THE DEAL**

**Objective**

– By the end of this lesson, the learners will be able to reach an agreement with his/her customer and make a deal with.

**Content**

6.4.1 same as lessons 1, 2 and 3.

**UNIT 7 : WRITING MEMORANDUM, MINUTES, REPORTS AND SYNTHESIZING**

**(9 hours)**

**OBJECTIVE**

– Learners will know to take notes of important information, organize, reproduce and analyze them, in order to find the connection between different types of information. Then, they will learn how to form a detailed outline, in order to re-write the information.

**LESSON 1   
TAKE NOTES, ORGANIZE, REPRODUCE INFORMATION**

**Objective**

– Learners will be able to take notes of the most important information, in order to organize them and reproduce them.

**Contents**

7.1.1 Abbreviations.

7.1.2 Logical and chronological orders.

7.1.3 cohesive markers.

7.1.4 Punctuation.

7.1.5 Redundant, complementary and contradictory information.

**LESSON 2   
ANALYZE INFORMATION AND FIND THE CONNECTION BETWEEN DIFFERENT TYPES OF INFORMATION**

**Objective**

– By the end of this lesson, the learners will be able to analyze given information in order to find the link between them.

**Contents**

7.2.1 same as lesson 1.

7.2.2 Transition words and expressions.

7.2.3 Understanding vocabulary in the context and from the root words.

**LESSON 3   
DETAIL OUTLINE AN REWRITING INFORMATION**

**Objective**

– Learners will acquire the outlining skills and techniques, in order to prepare the document that they’ll rewrite in a complete and coherent way.

**Contents**

7.3.1 Same as lessons 1 and 2.

7.3.2 Sentence structure.

7.3.3 Techniques of a paragraph.

***2ème Langue ETRANGERE: ANGLAIS 60 Heures)***

**JOB DESCRIPTION**

At the end of this course, learners should be able to receive clients, talk to them, handle administrative and professional correspondence, they will learn also how to make simple and common contacts with people, clients, suppliers etc, they will know how to consult technical documents related to their field. After that, they’ll be able to negotiate and sell, as much as to write memos, minutes, reports and to synthesize.

**COMPETENCES**

1. Receive the client.
2. Talk to the client.
3. Administrative and professional correspondence.
4. Simple and common external contacts.
5. Consult technical documents.
6. Negotiate and sell.
7. Write a memorandum, minutes, reports and synthesize.

**UNIT 1 : RECEIVE THE CLIENT**

**(20 hours)**

**OBJECTIVE**

– By the end of unit learners will be able to determine the attitude, mood and intention, receive people and take modes of their command.

**LESSON 1   
DETERMINE THE ATTITUDE, MOOD AND INTENTION**

**Objective**

– Learners will be able to determine the attitude, mood and intention.

**Contents**

1.1.1 Intonation.

1.1.2 Terms related to hum our (mood).

**LESSON 2  
RECEIVE PEOPLE**

**Objective**

– Learners will be able to know how to receive people.

**Contents**

1.2.1 Interjections.

1.2.2 Gestures.

1.2.3 Use of language (formal, informal, stung familiar).

1.2.4 Terms of satisfaction and joy.

1.2.5 Greetings.

**LESSON 3   
TAKE NOTES OF CLIENT’S COMMANDS**

**Objective**

– Learners will be able to take notes of client’s commands.

**Contents**

1.3.1 Areas (restaurant, hotel,…).

1.3.2 Lexical terms of service (reservation, transportation, assurance…).

1.3.3 Lexical terms of formalities (visas, registration).

**UNIT 2 : TALKING TO THE CLIENT**

**(20 hours)**

**OBJECTIVE**

– Learners will know how to take notes of complaints, ask for precision, give excuses, and keep people on hold. Then, they’ll be able to suggest, give advice, assure, express their objective, and argumentate.

**LESSON 1  
TAKE NOTES OF A COMPLAINT AND ASK FOR PRECISION**

**Objective**

– Learners will acquire the skills of taking notes and asking for precision.

**Contents**

2.1.1 Lexical terms related to formalities and services.

2.1.2 Questions form (formal – informal).

2.1.3 Taking notes techniques.

**LESSON 2  
GIVE EXCUSES AND KEEP PEOPLE ON HOLD**

**Objective**

– Learners will be able to present their excuses and ask people to wait, and stay on hold.

**Contents**

2.2.1Conditionals.

2.2.2 Future/continuous.

2.2.3 Terms of concession, polite refusal and excuses.

2.2.4 Time expressions.

2.2.5 Chronological markers.

**LESSON 3   
SUGGEST, GIVE ADVICE, ASSURE, GIVE ON OBJECTIVE AND ARGUMENTATE**

**Objective**

– By the end of this lesson, learners will have acquired many skills that help them to communicate orally with clients, such as suggesting, giving advice, assuring, expressing an objective and argumentate.

**Contents**

2.3.1 same as lessons 1 and 2.

2.3.2 Alternatives (either, or, neither, nor…).

2.3.3 Assurance terms of guarantee (I assure, I bet…).

2.3.4 Markers (so that, in order to, for…).

**UNIT 3 : ADMINISTRATIVE AND PROFESSIONAL CORRESPONDENCE**

**(20 hours)**

**OBJECTIVE**

– Learners will be able to write a C.V, write a letter of motivation, prepare themselves for the job interview and practice professional correspondence.

**Lesson 1   
write a C.V**

**Objective**

– Learners will be able to write a C.V.

**Content**

3.1.1 Structure of a C.V.

**LESSON 2   
WRITE A LETTER OF MOTIVATION**

**Objective**

– Learners will be able to write a letter of motivation.

**Content**

3.2.1 Structure of a motivation letter.

**LESSON 3  
PREPARING ONESELF FOR THE JOB INTERVIEW**

**Objective**

– Learners will be able to prepare themselves for the job interview.

**Content**

3.3.1 Terms and expressions related to politeness.

**LESSON 4   
PROFESSIONAL CORRESPONDENCES**

**Objective**

– Learners will be able to practice professional correspondence.

**Content**

3.4.1 Verbs expressing intention (intend, decide…).

***Mathématiques : ALGEBRE et Analyse (120 heures)***

### Objectifs

* Etudier la convergence d’une suite numérique.
* Etudier la variation d’une fonction numérique.
* Réaliser un développement limité.
* Appliquer la méthode de développement en série de Fourier trigonométrique.

### Contenu

**Partie Alg*èbre***

***Chapitre 1 : Logiques***

1.1 Définitions

1.2 Connecteurs

1.3 Négation

1.4 Conjonction

1.5 Disjonction (inclusive)

1.6 Implication ou conditionnel

1.7 Equivalence ou biconditionnel

1.8 Propriétés

1.9 Quelques types de raisonnement

***Chapitre 2 : Théorie des ensembles***

2.1 Définitions

2.2 Quantificateurs

2.3 Inclusion et égalité

2.4 Ensemble des parties d'un ensemble

2.5 Intersection et réunion

2.6 Complémentaire

2.7 Différences

2.8 Partition d'un ensemble

2.9 Produit cartésien

2.10 Ensembles finis – infinis

2.11 Principaux ensembles de nombres

***Chapitre 3 : Matrices***

3.1 Définitions

3.2 Matrices particulières

3.3 Opérations sur les matrices

3.4 Propriétés

3.5 Transposée d'une matrice

3.6 Matrices symétriques et antisymétriques

3.7 Matrices inversibles

***Chapitre 4 : Déterminants***

4.1 Définition

4.2 Propriétés des déterminants

4.3 Développement d'un déterminant d'ordre n à l'aide des cofacteurs

4.4 Applications

***Chapitre 5 : Systèmes linéaires***

5.1 Définitions

5.2 Interprétation matricielle

5.3 Systèmes particuliers

5.4 Résolution d'un système linéaire. Méthodes de résolution.

**Partie Analyse**

**Chapitre 1 : Fonctions d'une variable réelle :**

**Limites – continuités**

1.1- Limites

1.1.1 Définitions

1.1.2 Limites d'une fonction en un point

1.1.3 Limites d'une fonction à l'infini

1.2- Continuités

1.2.1 Définitions

1.2.2 Propriétés

**Chapitre 2 : Dérivées**

2.1 Dérivée en un point

2.2 Dérivée à droite et à gauche

2.3 Interprétation géométrique de la dérivée

2.4 Fonction dérivée

2.5 Dérivées usuelles et opérations sur les dérivées

2.6 Dérivée d'une fonction composée

2.7 Dérivée d'ordre supérieur

**Chapitre 3 : Applications des dérivées**

3.1 Règle de l'Hôspital

3.2 Sens de variation d'une fonction dérivable

3.3 Extremums d'une fonction

3.4 Plan d'étude d'une fonction et représentation graphique (fonctions polynôme rationnelles)

**Chapitre 4 : Logarithmes**

4.1- Logarithme népérien 4.1.1 Définition

4.1.2 Propriétés algébriques fondamentales

4.1.3 Dérivées 4.1.4 Limites

4.1.5 Etude et représentation graphique

4.2- Logarithme de base a

4.2.1 Définition

4.2.2 Propriétés fondamentales

**Chapitre 5 : Fonctions exponentielles et puissances**

5.1- Exponentielle de base e 5.1.1 Définition

5.1.2 Propriétés fondamentales

5.1.3 Dérivée

5.1.4 Limites

5.1.5 Etude et représentation graphique de la fonction exponentielle de base e

5.2- Exponentielle de base a

5.2.1 Définition 5.2.2 Propriétés

**Chapitre 6 : Intégrales**

6.1- Primitives et intégrales indéfinies

6.1.1 Définition

6.1.2 Propriétés

6.1.3 Intégration par changement de variable

6.1.4 Primitives usuelles 6.1.5 Intégration par parties

6.1.6 Intégration d'une fraction rationnelle

6.2- Intégrale définie d'une fonction continue sur un segment 6.2.1 Définitions

6.2.2 Propriétés

**Chapitre 7 : Développements limités**

7.1 Développement limité au voisinage d'un point

7.2 Propriétés

7.3 Développements limités usuels au voisinage de zéro

7.4 Opérations sur les développements limités

***Chapitre 8 : Suites Numériques***

8.1 Généralités

8.2 Convergence

8.3 Suites arithmétiques

8.4 Suites géométriques

***Chapitre 9 : Séries Numériques***

9.1 Généralités

9.2 Convergence

9.3 S*éries Numériques à termes non négatifs.*

***Droit 60 Heures***

## Objectifs

Au terme de cette matière, l’étudiant sera capable :

– De mettre en pratique les savoir essentiels sous une forme opérationnelle.

– D’effectuer un certain nombre d’activités relatives à des savoir-faire professionnels.

– D’entamer une réflexion critique sur la règle de droit.

## Contenu

|  |
| --- |
| 1 – DROIT COMMERCIAL |

Chapitre 1   
Introduction

1.1. La loi : Définition - Application de la loi dans l’espace et dans le temps.

1.2. Définition du droit commercial.

Chapitre 2   
Les actes de commerce

2.1. Actes de commerce énumérés par la loi.

2.2. Actes de commerce par analogie et par accessoire.

2.3. Actes mixtes.

Chapitre 3   
Les commerçants

3.1. Définition.

3.2. Conditions d’exercice du commerce: capacité, liberté du commerce et ses

limitations.

3.3. Obligations des commerçants.

Chapitre 4   
Le fonds de commerce

4.1. Nature juridique, éléments.

4.2. Opération sur le fonds de commerce: Vente, location, gérance.

Chapitre 5   
Les effets de commerce

5.1. La lettre de change.

5.1.1. Définition - Condition de fonds et de forme.

5.1.2. Circulation: Acceptation, endossement, aval.

5.1.3. Provision.

5.2. Le billet à ordre.

5.2.1. Définition - Conditions de fonds et de forme.

5.3. Le chèque.

5.3.1. Définition - Règles de forme.

5.3.2. Provision.

5.3.3. Endossement.

5.3.4. Chèque barré et autres formalités.

Chapitre 6   
Les contrats commerciaux

6.1. Généralités.

6.1.1. Règles communes à tous les contrats en général.

6.1.2. Règles spéciales aux contrats commerciaux (Preuve, taux d’intérêts, mise

en demeure, délais de grâce, inexécution des obligations et prescription).

6.2. La vente commerciale.

6.2.1. Conditions générales (consentement, objet, prix)- Effets de la vente.

|  |
| --- |
| 2 – DROIT DES SOCIETES |

Chapitre 1  
Le contrat de société et ses éléments constitutifs

1.1. Définition du contrat de société.

1.2. Conditions générales et Conditions spécifiques.

1.3. Distinction entre contrat commercial et contrat civil.

Chapitre 2   
La personnalité juridique des sociétés

2.1. La personne morale:

2.1.1. Définition – Naissance – Extinction - Caractéristiques.

2.1.2. Fonctionnement - Nationalité.

2.2. La personne physique

2.2.1. Définition - Existence - Terme.

2.3. Comparaison entre la personne physique et la personne morale.

2.4. Comparaison entre les Sociétés civiles et sociétés commerciales.

Chapitre 3   
Le patrimoine

3.1. Définition - Interchangeabilité des éléments.

Chapitre 4   
Dissolution des sociétés

4.1. Inexistence et simulation.

4.2. Nullités - sociétés de fait.

4.3. Dissolution : liquidation et partage (causes, règles, conséquences).

4.4. Fusion et transformation.

Chapitre 5   
Classification des sociétés

Chapitre 6   
Sociétés de personne

6.1. Société en nom collectif (caractéristiques, gérance, dissolution).

6.2. Société en commandite simple (caractéristiques, gérance, dissolution).

6.3. Société en participation.

Chapitre 7   
Sociétés des capitaux

7.1. Société anonyme (constitution, administration, assemblées, obligations–emprunt,

dissolution).

7.2. Société en commandite par actions (constitution, fonctionnement, dissolution).

7.3. La société off-shore.

7.4. Le holding.

Chapitre 8

8.1. Société à responsabilités limitées (caractéristiques, constitution, fonctionnement,

dissolution).

|  |
| --- |
| 3 – DROIT SOCIAL |

## Droit du travail

Chapitre 1   
Introduction

1.1. Définition.

1.2. Objet du droit du travail (champ d’application).

Chapitre 2   
Le contrat individuel du travail

2.1. Définition - Caractéristiques.

2.2. Champs d’application.

2.3. Formation.

2.4. Forme.

2.5. Preuve.

Chapitre 3   
La durée du travail et des congés

3.1. Principe fixant le maximum d’heures de travail par semaine.

3.2. Exception à ce principe.

3.3. Interdiction de travailler à certaines époques.

Chapitre 4   
Les obligations des contractants dans le contrat de travail

4.1. Obligation du salarié et de l’employeur.

4.2. Le salaire: Définition – Sortes - Montant – Accessoires - Les saisie-arrêt et Privilège

du payement des salaires en cas de faillite.

Chapitre 5   
Extinction du contrat de travail

5.1. Causes d’extinction générales à tous les contrats:

5.1.1 Décès du salarié - La force majeure.

5.2. Causes d’extinction propres au contrat à durée déterminée.

5.2.1. Expiration au terme convenu.

5.2.2. Résiliation amiable - Résiliation judiciaire.

5.3. Causes d’extinction propres au contrat à durée indéterminée.

5.3.1. Le préavis et le délai de congé (Définition, durée du délai de congé.

5.3.2. Dispense du préavis, situation des parties durant le délai de congé.

5.3.3. Indemnité de fin de service et dommages et intérêts.

Chapitre 6   
Le règlement intérieur

6.1. Définition - Contenu – Effets.

Chapitre 7   
Les juridictions du travail

7.1. Le conseil arbitral du travail :

7.1.1. Définition - Organisation - Compétence.

7.1.2. La procédure et les voies de recours.

Chapitre 8   
La grève

8.1. Définition.

8.2. Différentes formes de grève : La Grève légale et la grève illégale – Conditions – Effets.

Chapitre 9   
Le contrôle de l’application du droit du travail

9.1. But et procédés.

9.2. Les contrôleurs de travail – Compétence et amendes.

Chapitre 10   
Hygiène et sécurité des travailleurs

10.1. Champs d’application - But.

10.2. Les organismes chargés de l’hygiène et de la sécurité (le contrôle administratif

(Ministère de la santé), le contrôle de la part du médecin de l’institution).

Chapitre 11   
Les conventions collectives du travail

11.1. Définition - Condition de fond, condition de forme.

11.2. Champs d’application.

Chapitre 12   
Le règlement des litiges

(Conciliation et arbitrage)

Chapitre 13   
Les syndicats

13.1. Définition - Formation.

## La sécurité sociale

1.1. La Caisse Nationale de la Sécurité Sociale : Définition.

1.2. Les Prestations.

1.2.1. L’assurance maladie et de maternité.

1.2.2. L’assurance des accidents de travail et des maladies professionnelles.

1.2.3. Les prestations familiales et éducatives (Les allocations familiales).

1.2.4. L’indemnité de fin de service (Totale, réduite et supplémentaire).

***Probabilités et statistiques (60 Heures)***

## Objectifs

A la fin de ce cours l’étudiant sera capable de :

– Appliquer des formules dans différents types d’événements.

– Utiliser les lois de probabilités avec différents types de variables.

– Calculer les caractéristiques des tendances centrales et de dispersion d’une série statistique.

## Methodologie

Ce cours doit être donné dans la salle d’ordinateurs et avec des applications utilisant un logiciel spécialisé (SPSS,...).

**Partie Statistiques**

Chapitre 1 : Série Statistique à une variable.

* 1. Vocabulaire statistique
  2. Représentation graphique

1.3 Paramètres de position ou de tendance centrale

1.4 Paramètres de dispersion

Chapitre 2 : Série Statistique à deux variables.

2.1 Position du Problème

2.2 Représentation graphique : Nuage de points et Point moyen

2.3 La covariance entre deux variables

2.4 Ajustement linéaire : Méthode des moindres carrés

2.5 Coefficient de corrélation

**Partie Probabilités**

Chapitre 3 : Dénombrement

3.1 Principe de la somme et Principe du produit

3.2 Factorielle

3.3 Arrangements (arrangements avec répétition et sans répétition)

3.4 Permutations

3.4 Combinaisons

Chapitre 4 : Calcul des Probabilités

4.1 Langage de probabilités

4.2 Probabilités : Définitions et Axiomes

4.3 Equiprobabilité sur un univers fini ou probabilité uniforme

4.4 Probabilité conditionnelle

4.5 Probabilité Totale, Théorème de Bayes

Chapitre 5 : Variables Aléatoires Discrètes

5.1 Variables aléatoires : Généralités Variables aléatoires discrètes

5.2 Loi de probabilité ou fonction de distribution

5.3 Caractéristiques d'une variable aléatoire discrète finie

(Espérance, variance et écart-type)

Chapitre 6 : Lois discrètes usuelles : Loi Binomiale – Loi de Poisson

6.1 Loi binomiale

6..2 Loi de Poisson

6.3 Approximation d'une loi binomiale par une loi de Poisson

Chapitre 7 : Loi Normale ou Loi de Laplace - Gauss

7.1 Loi normale centrée réduite

7.2 Loi normale de paramètre m et σ (où σ > 0)

7.3 Approximation d'une loi binomiale par une loi normale

**Détail du programme**

***Théorie des graphes 60 Heures***

***Description de la matière***

Apprendre les algorithmes des graphes utilisés dans les réseaux informatiques, dans les problèmes de calcul de coût minimal, dans la recherche du meilleur chemin et dans les méthodes d’ordonnancement (Gestion des projets, …).

***Objectif de la matière***

Cette matière a pour intention de développer différents concepts et outils de base en mathématiques discrètes et théorie des graphes ainsi que leurs applications algorithmiques.

***Prérequis***

Avoir une connaissance approfondie en informatique et/ou en mathématique. Avoir un goût prononcé pour la recherche.

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

Initiation à la recherche dans le domaine de la théorie des graphes et de la découverte assistée par ordinateur

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés> |
| **Chapitre 1 : Introduction à la théorie des graphes (8 heures)**  1.1 Définitions, terminologie  1.1.1 Graphes simples orientés  1.1.1.1 sommets, arcs  1.1.1.2 suivants, précédents d’un sommet  1.1.1.3 chemins, circuits.  1.1.2 Graphes simples non orientés  1.1.3 Multi graphes.  1.1.4 Sous-graphes, graphes partiels.  1.2 Problèmes de la théorie des graphes  1.2.1 Problèmes de cheminement.  1.2.2 Recherche d’ensembles remarquables de sommets.  1.2.3 Problèmes d’arborescences.  1.2.4 Méthodes de parcours des graphes. |  |
| **Chapitre 2 : Les chemins dans les graphes (10 heures)**  2.1 Introduction.  2.2 Algorithmes matriciels.  2.3 Meilleurs chemins issus d’un sommet fixé.  2.3.1 Algorithme de Dijkstra.  2.4 Plus courts ou plus longs chemins issus d’un sommet fixé dans le cas de longueurs de signe quelconque.  2.4.1 Algorithme de Bellman et Ford.  2.5 Plus courts ou plus longs chemins issus d’un sommet fixé, dans le cas de longueurs de signe quelconque pour des graphes sans circuits.  2.6 Connexité, forte connexité. | Exercices |
| **Chapitre 3 : Ordonnancement et flots (10 heures)**  3.1 Problèmes d’ordonnancement.  3.1.1 Organisation des tâches, méthode PERT.  3.2 Flots dans un graphe.  3.1.2 Ensembles d’arcs entrant ou sortant d’un ensemble X de sommets.  3.1.3 Détermination d’un flot de valeur maximale.  3.1.3.1 Algorithme de Ford et Fulkerson.  3.1.4 Flots bornés.  3.1.4.1 Problèmes d’affectation,  3.1.4.2 Problèmes de transport. | Exercices |
| **Chapitre 4 : Construction de cliques (4 heures)**  4.1 Méthode pas à pas.  4.2 Recherche des cliques de cardinalité maximale.  4.3 Méthode récursive. | Exercices |
| **Chapitre 5 : Ensembles stables de sommets d’un graphe (4 heures)**  5.1 Intérieurement, extérieurement.  5.2 Noyaux d’un graphe  5.3 Problème de couverture minimale.  5.4 Exercices et algorithmes. | Exercices et algorithmes. |
| **Chapitre 6 : Programmation linéaire (16 heures)**  6.1 Notion d’un projet.  6.2 Notion d’une activité.  6.3 Représentation d’un projet par un réseau de PERT.  6.4 Activité critique.  6.5 Chemin critique et chemin non critique.  6.6 Evaluation et interprétation des marges.  6.7 Amélioration d’un projet au moindre coût. | Exercices |
| **Chapitre 7 : Parcours cartésiens (8 heures)**  7.1 Code de Gray.  7.1.1 Définitions, notations.  7.1.2 Opérations sur les ensembles totalement ordonnés.  7.1.3 Ordre de Gray, produit de Gray.  7.1.4 Produit de Gray généralisé.  7.1.4.1 Rang d’un élément dans le produit généralisé  7.1.4.2 Construction séquentielle de l’ordre de Gray. | Exercices |

***Méthodes d’enseignement***

* Cours
* Séances d'exercices

***Méthodes d’évaluation***

* Examen écrit

***Références bibliographiques***

**– Algorithmique combinatoire - Méthodes constructives** / *Gérard LEVY* / Dunod, 1994.

***Systèmes d'exploitation 60 heures***

***Description de la matière***

Cette matière donne des notions sur les fonctions principales des systèmes centralisées tels que les processus, les mémoires et les fichiers.

***Objectif de la matière***

Le système d’exploitation est un élément primordial d’un environnement informatique. Au-delà des commandes et des fonctions de base, ce cours permettra aussi de :

* Comprendre les concepts essentiels d’un système d’exploitation
* Appréhender son fonctionnement interne
* Acquérir les concepts de base des fichiers
* Acquérir les concepts de gestion de la mémoire centrale

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés> |
| **Chapitre 1 : introduction aux systèmes d'exploitation. (8 heures)**   1. Qu'est-ce qu'un système d'exploitation? 2. Historique des systèmes d'exploitation. 3. Fonctions d'un système d'exploitation. 4. Structuration des systèmes. 5. Le BIOS (Basic Input Output System). 6. Classification des systèmes d'exploitation.    1. Classification par mode de traitement.       1. Traitement par lots (batch processing).       2. Traitement interactif-conversationnel.       3. Traitement en temps réel (real time).       4. Traitement en temps partagé.    2. Classement par mode de programmation.       1. monoprogrammation.       2. Multiprogrammation.       3. Multitraitement. | Exercices application sur la multiprogrammation:  Calcul des temps nécessaires pour exécuter plusieurs programmes lancés sur un système multiprogrammé. |
| **Chapitre 2: la gestion des processus. (12 heures)**   1. Définition d'un processus et d'un processeur. 2. Les différents états d'un processus. 3. Ressources nécessaires à un processus. 4. Stratégies d'ordonnancement.    1. Gestion de la file selon le mode tourniquet.    2. Gestion de la file en introduisant en plus des priorités.    3. Gestion d'une file à plusieurs niveaux. 5. Algorithme d'ordonnancement.    1. Algorithme d'ordonnancement sans réquisition.       1. Algorithme FCFS (First Come First Served)       2. Algorithme SPN (Shortest Process Next)    2. Algorithme d'ordonnancement avec réquisition.       1. Algorithme RR (Round Robin)       2. Algorithme SRT (Shortest Remaining Time)       3. Algorithme basé sur les priorités | Exercices sur les différents algorithmes. |
| **Chapitre 3: la synchronisation des processus.**  **(12 heures)**   1. Notion de section critique et d'exclusion mutuelle.    1. Verrouillage et TAS (Test And Set).    2. Algorithme d'alternance.    3. Sleep and Wake up.       1. Application : problème du producteur et du consommateur.    4. Les sémaphores.       1. Définition.       2. Application : problème du producteur et du consommateur.       3. Application : lecteur et rédacteur.    5. Les moniteurs.       1. Définition.       2. Application : problème du producteur et du consommateur. 2. Notion d'interblocage.    1. Définition et exemples.    2. Les conditions de survenue d'un interblocage.    3. Evitement d'un interblocage.    4. Prévention des interblocages. | Exercices sur les sémaphores. |
| **Chapitre 4: La gestion de la mémoire centrale.**  **(16 heures)**   1. Hiérarchie des mémoires. 2. Adressage absolu et adressage relatif. 3. Les stratégies d'allocation de la mémoire. 4. Allocation contiguë en mémoire centrale.    1. Les partitions de taille fixe.    2. Les partitions de taille variable. 5. Allocation non contiguë en mémoire centrale. 6. Gestion de la mémoire appliquant le va et vient. 7. La mémoire virtuelle. 8. Les systèmes paginés.    1. la pagination.    2. Conversion des adresses. 9. Les systèmes segmentés.    1. La segmentation.    2. Conversion des adresses. 10. Conception des systèmes paginés     1. Allocation et libération de cases.     2. Remplacement de pages     3. Les algorithmes de remplacement de pages        1. L'algorithme de remplacement d'une page selon FIFO.        2. L’algorithme (Lost Recently Used).        3. L’algorithme optimal.        4. L'algorithme de l'horloge. 11. Conception des systèmes segmentés     1. Allocation et récupération des segments.     2. Structure de données pour la gestion des segments libres en mémoire. 12. La segmentation avec pagination.   12.1 Conversion des adresses. | Exercices :   * Translation d’adresse * Algorithmes de remplacement |
| **Chapitre 5 : Systèmes de gestion des fichiers (12 heures)**   1. Introduction. 2. Les formatages d'un support magnétique. 3. Le partitionnement du disque. 4. Le concept de fichier. 5. Le concept du répertoire. 6. Les taches d'un SGF. 7. L'organisation des fichiers sur le disque.    1. Techniques d'allocations des blocs sur le disque.       1. Allocation contiguë.       2. Allocation chainée.       3. Allocation indexée.    2. La création d'un fichier par le système d'exploitation.    3. Structure de données pour les fichiers et les répertoires.       1. Le système d'exploitation MS-DOS.       2. Le système d'exploitation UNIX.       3. Le système d'exploitation Windows NT. |  |

***Références bibliographiques***

* **Système d’exploitation- Concepts et algorithmes** / Joffroy BEAUQUIER et Béatrice BERNARD / Ediscience.
* **Système d’exploitation – Systèmes centralisés Systèmes distribués** / Andrew TANENBAUM / Prentice Hall
* **Operation Systems: Design and Implementation** / A.S. TANENBAUM / Prentice Hall.
* **« Au Coeur des Systèmes d’Exploitation des Ordinateurs : Concepts de base et Exercices Résolus »** Leila Baccouche, Centre de Publications universitaire 2003.
* **« Principes des Systèmes d’Exploitation »** Mohamed Said Ouerghi, Centre de Publications universitaire 2003.Références web

***Architecture des Ordinateurs 60 heures***

***Description de la matière***

Ce cours représente une introduction à l’architecture matérielle des systèmes informatiques. Les élèves étudient les fondements de l’architecture tels que :

* Structure des ordinateurs.
* Représentation des nombres
* Les circuits logiques
* Le microprocesseur
* Les bus
* Architecture évoluée

***Objectif de la matière***

Cette matière a pour objectifs de faire apprendre aux étudiants :

* Les principales architectures des ordinateurs.
* La technologie des unités d’ordinateur et des micros circuits d’E/S.
* Le fonctionnement interne des ordinateurs et leurs microprocesseurs.

***Prérequis***

Connaissance de base en Informatique

***Contenu***

|  |
| --- |
| Chapitres |
| 1. **Chapitre 1 : Introduction (2 heures)**    1. Les grandes étapes de l’architecture des ordinateurs       1. Génération Zéro. Ordinateurs mécaniques (1642.1945).       2. Génération 1 - Les tubes Vacuum (1945.1955).       3. Génération 2 - Les transistors (1955.1965).       4. Génération 3 - Les circuits intégrés (1965.1980).       5. Génération 4 - Very large scale integration (1980.199?).    2. Notion de matériel et logiciel |
| 1. **Chapitre 2 : Structure des ordinateurs (16 heures)**    1. Les processeurs       1. Organisation des unités centrales de traitement.          1. Rôle et fonctionnement : UAL, unité de commande.       2. Les étapes d’exécution d’une instruction.    2. Les mémoires       1. Les bits.       2. Les adresses mémoires.       3. Ordonnancement des octets.       4. Codes correcteurs d’erreurs          1. Exemple code de Hamming.       5. Principe et utilisation des mémoires caches.       6. Type de mémoire SIMM et DIMM          1. Caractéristiques.       7. Hiérarchie des mémoires.       8. Les mémoires secondaires          1. Disque magnétique.             1. Souple (caractéristiques)             2. Dur (description et fonctionnement)          2. Disque IDE             1. Caractéristiques et fonctionnement.          3. Disque SCSI             1. Caractéristiques et fonctionnement.          4. Disque optique (description et fonctionnement)             1. CD ROM (recordable, rewritable).             2. DVD    3. Les entrées / sorties       1. Les terminaux (description et fonctionnement)          * 1. Clavier            2. Ecran cathodique (CRT)            3. Ecran à cristaux liquides (LCD)       2. Les modems (caractéristiques et fonctionnement)       3. Les imprimantes (description et caractéristiques)          * 1. Matricielle.            2. Jet d’encre.            3. Laser.       4. La codification des caractères (ASCII - UNICODE) |
| 1. **Chapitre 3 : Représentation des nombres (8 heures)**    1. Nombres en précision finie.    2. Conversion d’une base à une autre (base 2, base 16)    3. Nombres négatifs    4. Arithmétique binaire    5. Nombre en virgule flottante. |
| 1. **Chapitre 4 : Les circuits logiques (16 heures)**    1. Algèbre de Boole.    2. Les portes logiques.    3. Réalisation des fonctions booléennes.    4. Relation d’équivalence des circuits.    5. Les circuits combinatoires.       1. Multiplexeur       2. Décodeur       3. Comparateur.    6. Les circuits arithmétiques       1. Additionneur       2. Unité arithmétique et logique    7. Les horloges    8. Les circuits séquentiels       1. Les bascules       2. Les registres       3. Les compteurs et les décompteurs.       4. Organisation interne d’une mémoire       5. Les RAM et les ROM (caractéristiques et types)          1. RAM:             1. SRAM             2. DRAM (FPM, EDO, SDRAM)          2. ROM :             1. PROM             2. EPROM             3. EEPROM |
| 1. **Chapitre 5 : Les microprocesseurs et les bus (10 heures)**    1. Le microprocesseur type       1. Diagramme de brochage externe.    2. Les bus       1. Bus mémoire, bus d’E/S, bus de contrôle, bus interne du microprocesseur.    3. Les bus synchrones et asynchrones    4. Les IRQ et le contrôleur d’interruption    5. Exemple d’un CPU récent       1. Broches externes (description)    6. Exemple de bus       1. Le bus ISA       2. Le bus PCI       3. Le bus USB    7. Technique d’interface       1. Les circuits d’E/S       2. Technique du décodage d’adresse |
| 1. **Chapitre 6 : Architecture évoluée (8 heures)**    1. Les machines RISC (évolution)       1. Du CISC au RISC    2. Principe de conception des machines RISC    3. Utilisation du registre    4. Exécution d’une instruction en parallèle       1. Le pipeline    5. Processeur vectoriel    6. Exemple d’architecture RISC       1. Type de données.       2. Format d’instruction. |

***Références bibliographiques***

**– Structured computer organization** / *Andrew S. TanEnbaum* / Fourth edition, 1999, International edition.

**– Architecture de l’ordinateur** / Andrew S. Tanenbaum / Quatrième édition, Traduction en français.

***Algorithme et structures de données 120 heures***

***Description de la matière***

Un algorithme, c’est une suite d’instruction, qui une fois exécutée correctement, conduit à un résultat donnée.

Apprendre l’algorithmique, c’est apprendre à manier la structure logique d’un programme informatique. Cette dimension est présente quelle que soit le langage de programmation ; mais lorsqu’on programme dans un langage (en C, en Visual Basic, etc.) on doit en plus se colleter les problèmes de syntaxe, ou de types d’instructions, propres à ce langage. Apprendre l’algorithmique de manière séparée, c’est donc sérier les difficultés pour mieux les vaincre.

***Objectif de la matière***

Au terme de cette matière, l’étudiant devrait être capable de :

– Savoir décomposer un problème pour mieux le résoudre.

– Pouvoir passer d’un problème à sa solution algorithmique.

– Prendre conscience progressivement des principes de recherche, d’utilisation et de complexité des algorithmes;

– Acquérir les principes fondamentaux qui permettent d’analyser et de programmer des problèmes concrets;

– Apprendre le processus de conception structurée, apprendre l’écriture d’un programme en langage algorithmique afin de le traduire en langage de programmation;

– Adapter un algorithme à différentes structures de données.

***Contenu***

|  |
| --- |
| Chapitres |
| **Chapitre 1 : Introduction générale a l’algorithmique et à la programmation (4 heures)**  1.1 Définition et concepts de base.  1.2 La notion de codage et d’instruction.  1.3 La notion de variable (objets mutables et affection de base).  1.4 De l’algorithme au programme (spécification, programme).  1.5 Les types de base.  1.6 Les opérateurs (logiques, arithmétiques, de relation, …).  1.7 Les expressions (logiques, arithmétiques, …).  1.8 Les paramètres.  1.9 Exemples et applications. |
| **Chapitre 2 : structure de l’algorithme (6 heures)**  2.1 Séquences.  2.2 Alternativité (si … alors … sinon)  2.3 Sélection et choix (cas)  2.4 Itérativité (tant que, pour, répéter, récursivité, …)  2.5 Exemples et exercices appliqués. |
| **Chapitre 3 : structures imbriquées (4 heures)**  3.1 Alternatives imbriquées (si … alors … si … alors … sinon … sinon,).  3.2 Boucles imbriquées.  3.3 Structures complexes :  3.3.1 décomposition,  3.3.2 appel.  3.4 Exemples et exercices appliqués. |
| **Chapitre 4 : les tableaux (20 heures)**  4.1 Tableaux à une dimension  4.1.1 Présentation en mémoire et vocabulaire.  4.1.2 Parcours et recherche.  4.1.3 Insertion et suppression.  4.1.4 Permutation et triage.  4.1.5 Exemples et exercices appliqués.  4.2 Tableaux à deux dimensions  4.2.1 Présentation en mémoire.  4.2.2 Parcours et recherche.  4.2.3 Insertion et suppression.  4.2.4 Transfert, permutation et triage.  4.2.5 Exemples et exercices appliqués. |
| **Chapitre 5: les procédures et les fonctions (6 heures)**  5.1 Notions et introduction.  5.2 Principes et méthodes :  5.2.1 mécanisme,  5.2.2 fonctionnement,  5.2.3 paramétrage.  5.3 Méthodes itérative et récursive.  5.4 Exercices d’application. |
| **Chapitre 6 : chaines de caractères (10 heures)**  6.1 Notions : les chaînes.  6.2 Exercices de manipulation : Tri d’une suite de noms, conversion, sélection, recherche, concaténation, insertion, suppression, etc.  6.3 Utilisation de tableaux avec des chaînes.  6.4 Fonctions sur les chaînes. |
| **Chapitre 7 : fichiers séquentiels (10 heures)**  7.1 Notions de fichier et primitives d’accès.  7.2 Exercices traitant un seul fichier : manipulations, recherche, accès, tri, etc..  7.3 Exercices traitant plusieurs fichiers : copie, concaténation, éclatement, fusion, etc.. |
| **Chapitre 8 : listes linéaires chainées (20 heures)**  8.1 Notions : cellule et pointeur, gestion dynamique de la mémoire, listes libres.  8.2 Les listes chaînées : exercices d’application : manipulation, insertion, suppression, recherche, copie, tri, fusion, concaténation, éclatement, etc. (méthodes itérative et récursive). |
| **Chapitre 9 : listes particulières chainées (20 heures)**  9.1 Les files d’attente (FIFO) : exercices d’application : représentation contiguë (vecteur), représentation chaînée (manipulation);  9.2 Les listes circulaires ou anneaux : exercices d’application : insertion, suppression, recherche, fusion, concaténation, éclatement, etc. (méthodes itérative et récursive);  9.3 Les listes bidirectionnelles, les listes bidirectionnelles fermées : exercices d’application : insertion, suppression, recherche, tri, fusion, concaténation, éclatement, etc. (méthodes itérative et récursive);  9.4 Les piles (LIFO) : exercices d’application : représentation contiguë (vecteur), représentation chaînée, traitement des expressions (évaluation d’expressions et passa d’une représentation à une autre), évaluation des fonctions récursives. |
| **Chapitre 10 : arborescences (20 heures)**  10.1 Notions : définition, représentations (binaire, n-aire, dégénéré, B+, etc.).  10.2 Représentation des expressions arithmétiques.  10.3 Parcours d’un arbre binaire : exercices d’application (préfixé, postfixé, infixé, en profondeur, en largeur,…) : méthodes (recherche, manipulation,…) itérative et récursive.  10.4 Arbre binaire ordonné : exercices d’application : recherche, insertion, suppression, tri d’un vecteur.  10.5 Représentation contiguë (vecteur) d’un arbre binaire : exercices d’application : parcours et manipulation d’un arbre binaire complet.  10.6 Arbres n-aires et forêt : primitives associées, définition et représentation. Exercices d’application. |

***Méthodes d’enseignement***

Explication en classe.

La vérification méthodique, pas à pas, de chacun de vos algorithmes représente plus de la moitié du travail à accomplir... et le gage de vos progrès.

***Références bibliographiques***

– **Initiation à l’algorithmique et aux structures de données**, Tomes 1, 2 et 3 / *Jacques COURTIN et Irène KOWARSKI /* Dunod.

– **Programmation**, cours et exercices / *Guy CHATY et Jean VICARD /* Ellipses, 1992.

– **Raisonner pour programmer**, *A. GRAM /* Dunod.

– **Algorithms + Data Structures = Programs**, *N. WIRTH /* Prentice Hall

***Programmation orientée objet (Java) (60 Heures)***

***Description de la matière***

Cette matière est une introduction à la Programmation en générale avec la présentation de quelques aspects de la programmation Orientée Objet à travers la pratique du langage JAVA.

***Objectif de la matière***

* + Etudier les concepts de la programmation
  + Présenter quelques aspects de l’approche objet.
  + Présenter le langage Java et étudier ses concepts et ses caractéristiques

***Prérequis***

Aucun

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

* + Connaître les principes de programmation
  + Maîtriser les concepts de base du langage Java

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | Travaux dirigés |
| **Chapitre 1 : Présentation du langage Java (4 heures)**   * Java Développement Kit (JDK) * Compilateur (*Javac*) et Interpréteur (*Java*) * Structure générale d’un programme Java * Introduction aux applications Java   + Variables : Déclaration, Affectation et initialisation.   + Blocs, instructions et expressions   + Méthodes d’écriture (System.out.println et System.out.print)   + Utilisation de la classe Scanner et de la méthode nextInt()   + Commentaires | Premiers programmes permettant de réaliser :   * des opérations de lecture, * des opérations d’écriture, * de calcul simple. |
| **Chapitre 2: Eléments de base (16 heures)**   * Les types primitifs de Java : byte, short, int, long, float, double, char, boolean. * Les opérateurs * opérateurs binaires (+,-,\*,/,%) * opérateurs unaires (-,--,++) * opérateurs relationnelles (==, !=, <, >,<=,>=) * opérateurs logiques ( ! , & , | , ^ , && , || ) * opérateur conditionnel ( ? ) * opérateurs d’affectation (=, +=,\*=,…..) * Règles de précédence * La conversion implicite (casting) et explicite de types * Les alternatives * Les instructions if et if-else * L’instruction switch * Les if imbriquées * Les boucles * Les instructions while et do-while * L’instruction for * Les boucles imbriquées * Les instructions de branchement : continue, break * La classe Math * Méthodes statiques de Math: pow, sqrt, abs, min, max, round, random | Maitriser les concepts de base de Java (aspect non orienté-objet)   * Utilisation de différents types primitifs * Utilisation de différents opérateurs * Utilisation des instructions de contrôle (alternatives et boucles) * Utilisation de méthodes de la classe Math |
| **Chapitre 3 : Classes et objets (18 heures)**   * Déclaration des classes * Déclaration Variables membres de la classe * Définition de méthodes * Définition de constructeurs * Création des instances d’objets, notion de référence, opérateur new, la variable null * Utilisation des instances d’objets * Utilisation de this * Passer des valeurs aux méthodes * Variables, méthodes et blocs statiques * Déclaration de constantes (final) * Surchargement de méthodes * Surchargement de constructeurs * Les modificateurs de contrôle d’accès (private, public) | Définition des classes représentant des objets réels avec des variables d’instances, des méthodes et constructeurs simples.  Programmes avec plusieurs classes  Utilisation des modificateurs d’accès et méthodes set et get.  Utilisation des variables, méthodes et blocs statiques |
| **Chapitre 4 : Les tableaux (6 heures)**   * Définition et déclaration * Initialisation des tableaux * Allocation des tableaux * Copiage des tableaux (méthode arraycopy de la classe System) * Tableaux multidimensionnels * La variable length * Passer des tableaux aux méthodes * Passer des paramètres à partir de la ligne de commande et utilisation de parseInt() et parseDouble() | * Création et utilisation de tableaux * Effectuer des opérations sur des tableaux : Somme, maximum, minimum des valeurs, tri d’un tableau |
| **Chapitre 5 : La classe String (6 heures)**   * Création et initialisation de string * Opérateur de concaténation * Quelques méthodes de la classe String (length, charAt, equals, compareTo, trim, replace, valueOf , toString ,indexOf , substring , toCharArray, toLowerCase, toUpperCase) | Programmes permettant d’utiliser les différents constructeurs et méthodes de la classe String.  Effectuer des différentes opérations sur les string : concaténation, extraction, inverse, recherche de caractères, nombre des occurrences d’un caractère … |
| **Chapitre 6 : Héritage (10 heures)**   * Les bases de l’héritage * Les super classes et sous-classes * Contrôle d’accès et héritage * Références d’instances de super classe et sous-classe * Utilisation du mot-clé super * Héritage à plusieurs niveaux * Rédéfinition de méthodes (Overriding methods) ; Dynamic method dispatch * Le modificateur d’accès protected | Création des super-classes et des sous-classes  Utilisation de super et des méthodes redéfinies |

***Méthodes d’enseignement***

Une séance de deux périodes par semaine, partagée en cours et exercices dirigés.

***Méthodes d’évaluation***

Examens écrits

***Références bibliographiques***

* + **Programmation Java** / *Jean François Macary -* *Cederic Nicolas /* Eyrolles 1996.
  + **Du C/C++ à java** / ETEKS 1997-2000
  + **Programmations en Java, concepts et application** / *Patrick naughton – Rita Noumeir Chenelière*  / McGraw Hill Montréal – Toronto
  + **Java2** - Le MAGNUM / Laura Lemay et Rogers Cadenhead / éditions CAMPUSPRESS
  + **Programmer en Java**, Claude Delanny, Edidition Eyrolle 2004

***Références web***

* http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/TOC.html
* http://java.developpez.com/cours/
* Bruce Eckel, Thinking in Java, téléchargeable sur le http ://www.bruceeckel.com

***Base de Données 60 heures (Cours et TP)***

***Description de la matière***

Le but de ce cours est d’introduire les étudiants aux concepts fondamentaux des bases de données, nécessaires pour concevoir, utiliser et implanter des systèmes et des applications de gestion de bases de données.

Le cours est divisé en deux parties, la première couvre la théorie des systèmes de gestion de fichiers et de bases de données, la deuxième est une application directe de ce cours en ACCESS ou son équivalent.

***Objectif de la matière***

À cette fin de ce cours, l’étudiant aura appris:

* Une Rappel historique sur le progrès des fichiers.
* Les notions de base sur les bases de données relationnelles leurs caractéristiques et leurs avantages.
* De définir les paramètres de création d’une nouvelle base de données relationnelle.
* De créer, maintenir, et modifier une structure de base de données relationnelle avec tous ces éléments : tables, relations, attributs, …
* De définir et concevoir les contraintes et les intégrités référentielles, …
* D’avoir une conception sur les protections nécessaires pour maintenir la sécurité et l’intégrité de la base de données.
* Connaitre les notions du traitement transactionnel.
* Travaux Pratiques sur Base de Données en Access

***Contenu***

|  |
| --- |
| Chapitres |
| 1. **Chapitre 1 : Les systèmes de gestion de fichiers** **(6 heures)**    1. Le concept de fichier    2. Définition :       1. d’un champ       2. d’un article       3. d’un fichier    3. Introduction sur les différents types des structures de fichiers       1. Les fichiers séquentiels       2. Les fichiers séquentiels indexés    4. L’accès aux données    5. Le facteur de blocage    6. Le format des articles       1. Articles de longueur fixe       2. Articles de longueur variable       3. Articles bloqués    7. Les opérations sur les fichiers       1. Au niveau du fichier          1. Créer, effacer          2. Copier, déplacer, sauvegarder          3. Trier, fusionner, éclater       2. Au niveau de l’article          1. Insérer, effacer          2. Lire, modifier |
| 1. **Chapitre 2 : Les bases de données et les systèmes de gestion des bases de données** **(20 heures)**    1. Le concept de bases de données    2. Caractéristiques des bases de données       1. Indépendance des données       2. Contrôle de redondance des données       3. Cohérence de données       4. Partage de données       5. Contrôle d’accès simultané aux données       6. La sécurité des données          1. La gestion des utilisateurs et de leurs mots de passe          2. Contrôle d’accès et d’autorisation          3. Fonctions de sauvegarde et de restauration des données       7. Contrôle des contraintes d’intégrité       8. Meilleure productivité des utilisateurs et des programmeurs    3. Les systèmes de gestion des bases de données    4. Les composants d’un SGBD       1. Le dictionnaire de données       2. Les langages de données          1. DDL (Langage de définition de données)          2. DML (Langage de manipulation de données)       3. Les langages d’interrogation des bases de données          1. SQL (Langage de requêtes structurées)          2. QBE (Requêtes par exemple)    5. Classification des bases de données       1. Les bases de données centralisées / distribuées       2. Les bases de données homogènes / hétérogènes       3. Les bases de données simples / multiples  * ***Travaux Pratiques sur Base de Données en Access*** * Le concept d’un modèle Relationnel * Créer une Base de Données en Access * Créer une Table * Type de données et Propriétés d’un champ   + Taille, format, Masquage de saisie, Captions, Valeur par default, Règle de Validation, Texte de Validation, Facultatif, Permet valeur zéro, Longueur, Indexe   + Lookup   + exemple de champs Lookup.   + Liste des Valeurs * Les propriétés d’une Table * Définition and création d’association (Relationships)   + Une -a- Une   + Une -a- Plusieurs   + Plusieurs -a- Plusieurs * Les Contraintes Relationnelles et les métriques de Sécurité   + Intégrité Référentielle   + Les Contraintes des clés   + Les Contraintes de Domaines   + Cascade sur Les champs qui sont en mis-a-jour   + Cascade sur les enregistrements en Suppression |
| 1. **Chapitre 3 : SQL** **(24 heures)**    1. Les opérations de base de l’algèbre relationnelle       1. La projection       2. La sélection       3. La jointure       4. L’union       5. La différence       6. L’intersection       7. Le produit cartésien       8. La Division       9. Les Operations d’addition relationnel          1. Les groupements et les fonctions agrégées          2. Les opérations de clôture récursive  * ***Travaux Pratiques en Access***   + Créer une requête     - Toolbars et les pluparts des boutons utilises pour construire une requête     - QBE     - Critères     - Expressions     - Les groupements dans une requête   + Les arguments des requêtes   + Jointure: Interne, Externe, et réflexive   + Syntaxe de SQL     - SELECT , FROM, WHERE, ORDER BY, JOIN, ALL, GROUP BY, HAVING   + Requêtes d’Union   + Sous-Requêtes   + Requêtes d’Action: Mis-a-jour (Update), créer table (make table), Suppression (delete), append, crosstab   + Les Vues (Les tables virtuelles) dans SQL |
| 1. **Chapitre 4: Autres concepts de base de données** **(10 heures)**    1. Les dépendances fonctionnelles    2. Les trois premières formes normales (1FN, 2FN & 3FN)    3. Forme normale de Boyce Codd (4FN)    4. Transaction       1. Définition       2. Caractéristiques       3. Contrôles de Concurrence       4. Verrou mortel    5. Sécurité       1. utilisateur       2. groupe/rôle       3. privilèges    6. Outils de Base de Données       1. Sauvegarde (Backup)       2. Recouvre (Restore)       3. Charge (Load)   Travaux dirigées sur la normalisation, sécurité, et les outils d’une base de données en Access |

***Réseaux 120 Heures***

***Description de la matière***

Cette matière est une introduction au monde des réseaux informatiques. Elle constitue un noyau de base des connaissances « réseaux » dont la compréhension est essentielle, car tous les concepts présentés sont utilisés dans les réseaux actuels et à venir

***Objectif de la matière***

* Définitions, motivations, applications, architectures
* Transmission physique de l’information : traitement du signal, signal numérique/analogique, codage, circuit de données, multiplexage de signaux
* Fiabilisation de la transmission : contrôle d’erreur, sécurité.
* Normalisation : modèles OSI
* Réseaux locaux : plan de câblage, topologie, adressage, méthodes d’accès au support de communication,
* Interconnexion de réseaux : les équipements d’interconnexion (routeurs, commutateurs ou switches, ponts, hubs). Illustration avec Ethernet.
* Réseaux grande distance : techniques de commutation, adressage, routage, illustration avec des réseaux d’opérateurs (X.25, Relais de Trames ou Frame Relay, ATM)
* Protocoles TCP /IP
* Exemples d'applications : http, mail ; accès au réseau pour les utilisateurs.

***Prérequis***

Notions d’informatique.

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

A la fin de ce cours, l’étudiant doit être capable d’analyser, concevoir, identifier les éléments d’un réseau et configurer un petit réseau local et être familier avec les notions avancées du concept réseau.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. **Chapitre 1 : Introduction** **(6 heures)**    1. Objectif du cours    2. Définition des termes       1. Télématique       2. Téléinformatique    3. Les modes de fonctionnement des systèmes informatiques       1. Saisie des données          1. Mode offline          2. Mode on-line ou interactif       2. Télétraitement des données          1. En temps différé          2. En temps réel    4. Les apports des télécommunications à l'informatique       1. Accès aux systèmes informatiques à distance       2. Interconnexion des systèmes informatiques          1. Partage des ressources          2. Partage des charges          3. Dépassement des limitations des horaires et des distances géographiques.    5. Exemples de réseaux publics (Arpanet, Transpac, Liban PAC,…) |  |
| 1. **Chapitre 2 : La télécommunication (14 heures)**    1. Les techniques de la communication       1. Les schémas de la communication       2. Définition    2. La Transmission       1. La synchronisation de la transmission          1. Mode synchrone          2. Mode asynchrone       2. La qualité de service          1. La qualité de la transmission          2. Les erreurs dans la transmission          3. Le bruit dans les messages, définition et exemples             1. Taux d'erreurs             2. Détection des erreurs             3. Correction des erreurs       3. Le sens de la transmission          1. Simplex          2. Half Duplex          3. Full Duplex       4. Les techniques de commutation          1. Circuits          2. Messages          3. Paquets          4. Routage et adressage             1. Routage direct et indirect             2. Routage statique et dynamique          5. Le point et le multipoint    3. Le réseau de télécommunication       1. La notion de réseau       2. Le réseau téléphonique       3. Le réseau de câblodistribution    4. Les autres domaines de la télécommunication       1. courrier électronique       2. Réunion-téléphone; visioconférence; audioconférence; vidéotransmission | Calcul du Taux d’erreur  Parité simple et double.  CRC, Hamming  Application des formules  Notion générale  Notion générale  Notion générale |
| 1. **Chapitre 3 : La normalisation des interfaces d’accès aux réseaux (16 heures)**    1. Modèles et organismes       1. Les différents types de modèles architecturaux (OSI, DSA, SNA,…)       2. Les organismes de normalisation          1. Définition          2. Rôle    2. Les sept couches du modèle d'OSI, avec schéma       1. Définition       2. Schémas       3. Rôles détaillé des sept couches          1. Couche Physique :             1. Moyens de transmission             2. Transmission analogue             3. Transmission numérique             4. Transmission et commutation             5. ISDN             6. Exemple          2. Couche Liaison :             1. Modèle             2. Détection d’erreurs et corrections             3. Exemple          3. Couche Réseau :             1. Modèle             2. Algorithme de routage             3. Exemple          4. Couche Transport :             1. Modèle             2. Gestion des connections             3. Exemple          5. Couche Session :             1. Modèle             2. Exemple          6. Couche Présentation :             1. Modèle             2. Compression de données             3. Exemple          7. Couche Application :             1. Modèle             2. Transfert, accès et gestion des fichiers             3. Courrier électronique             4. Exemple | Exemples de quelques organismes  Exercices d’applications |
| 1. **Chapitre 4 : Les Réseaux Locaux (40 heures)**    1. Les caractéristiques générales       1. Définition       2. Fonctionnement    2. L'architecture des réseaux locaux       1. Débit d'informations véhiculées       2. Le partage des ressources de réseau       3. Le multiplexage          1. Multiplexage temporel ou TDMA (Time Division Multiplexing)          2. FDM (Frequency Division Multiplexing)          3. Transmission optique WDM (Wave Length Division Multiplexing)    3. Protocoles d'accès (Définition, utilisations et rôles, caractéristiques, exemples pour chaque protocole).       1. Aléatoire ou CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collisions Detection)       2. CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collisions Avoidance)       3. NetBios, NetBEUI    4. La topologie des réseaux locaux (Définition, utilisations et rôles, caractéristiques, exemples pour chaque topologie).       1. La configuration en anneau       2. La configuration en bus linéaire       3. La configuration en étoile       4. L’arbre actif       5. L’épine dorsale ou backbone       6. Les critères de choix d’une topologie    5. Réseaux Ethernet       1. Les origines       2. Caractéristiques       3. Les principales architectures       4. Ethernet       5. Fast Ethernet       6. Gigabit Ethernet    6. Les équipements (Définition, utilisations, types, caractéristiques, exemples pour chaque équipement)       1. Le câblage       2. Les connecteurs (RS-232, RJ11, RJ45, BNC, ST, SC,…)       3. Les cartes réseaux       4. Les terminaux       5. Les hubs       6. Les switch à segments       7. Les serveurs (dédiés et non dédiés)       8. Autres    7. Le câblage       1. Le plan de câblage          1. L’étude des besoins          2. Les contraintes (volumétrie, bande passante, environnement, distance,…)          3. La topologie       2. Les contraintes d’installation physique    8. Les logiciels de gestion de réseau       1. Définition d’un logiciel de gestion de réseau       2. Besoins pour un logiciel de gestion de réseau       3. Caractéristiques    9. Exemples et cas pratiques de réalisation d’un réseau local dans tous ses composants. Etude (et si possible réalisation) d’un réseau local englobant l’ensemble des aspects et répondant à un besoin bien défini :       1. Topologie       2. Equipements       3. Câblage    10. Les réseaux sans fil (Wireless LAN)        1. Définition        2. Techniques utilisées           1. Ad hoc           2. Infrastructure           3. Accès aux réseaux sans fil              1. Connexion ouverte (open)              2. Connexions sécurisées (WEP, WPA, WPA2)        3. Avantages et inconvénients | Exemples et exercices pratiques.  Exemples et exercices pratiques  Exemples pratiques  Etude à réaliser  Cas pratique à réaliser  Exemples pratiques |
| 1. **Chapitre 5 : TCP/IP (18 heures)**    1. Domaines d’utilisation du TCP/IP    2. Etude du protocole IP       1. Introduction       2. Circuit virtuel, datagramme       3. IP (Internet Protocol) – Niveau 3 Réseau du modèle OSI          1. L’adressage IP          2. Classful          3. Cassless             1. VLSM             2. CIDR          4. Routage             1. Direct             2. Indirect          5. Sous-réseaux internes          6. Attribution des adresses IP          7. Résolution d’une adresse IP – adresse matérielle       4. La fragmentation       5. Le contrôle de flux       6. Exemples    3. Etude du protocole TCP       1. Introduction       2. Datagramme       3. TCP (Transport Control Protocol) – Niveau 4 Transport du modèle OSI       4. Services d’application       5. Format d’un segment       6. Exemples | Exercices d’adressage IP (VLSM et CIDR)  Exercices |
| 1. **Chapitre 6 : Les Réseaux Etendus (26 heures)**    1. Les caractéristiques générales       1. Définition       2. Fonctionnement    2. Les réseaux publics       1. Définition       2. Le réseau téléphonique commuté       3. Les lignes louées (Définition, utilisations, caractéristiques, existence sur le marché local et mondial, exemples).          1. Analogiques          2. Numériques       4. Les opérateurs privés (Définition, avantages et inconvénients, existence sur le marché local et mondial, exemples).    3. Les protocoles dans la transmission des données. Définition, utilisations et rôles, caractéristiques, exemples pour chaque protocole.       1. ATM - Asynchronous Transfer Mode       2. Frame Relay       3. X.25 (adressage, routage)       4. Exemples et cas pratiques.    4. Autres types de liaison       1. La liaison ISDN          1. Caractéristiques          2. Utilisation et services          3. Avantages et inconvénients       2. La liaison satellite          1. Définition          2. Fonctionnement          3. Avantages et inconvénients          4. Exemples et cas sur le marché local et mondial    5. Les topologies possibles (Définition, utilisations et rôles, caractéristiques, exemples pour chaque topologie).       1. Point à point       2. Etoile       3. Maillé ou interconnexion totale       4. Autres       5. Exemples et cas pratiques    6. Les équipements (Définition, utilisations, types, caractéristiques, exemples pour chaque équipement)       1. Les cartes de données (réseaux)       2. Les cartes voix       3. Les modems (classiques, vocaux, DSL, …)       4. Les routeurs       5. Les WAN switch       6. Les NTUs       7. Autres       8. Exemples et cas pratiques    7. Cas pratiques à étudier dans tous ses composants. Etude d’un réseau étendu englobant l’ensemble des aspects et répondant à un besoin bien défini :       1. Topologie       2. Equipements       3. Liens et transmission |  |

***Méthodes d’enseignement***

Ce cours est illustré par des applications, des exemples et des cas pratiques. Un projet permettra de mieux appréhender et comprendre les différentes notions introduites.

Il est important de souligner la nécessité de se concentrer sur l’aspect technique des réseaux et des équipements ainsi que sur l’aspect de leur utilisation.

La terminologie et le lexique utilisés dans les télécommunications doivent être introduits et expliqués au fur et à mesure de l’avancement du cours

***Méthodes d’évaluation***

Examens écrits

***Références bibliographiques***

* Computer Networks / Andrew S. Tanenbaum / Editions Prentice Hall.

Versions française : Réseaux : Architectures, protocoles, applications

* Computer Networks and Internets / Douglas E. Comer / Second Edition.
* Les Réseaux / Guy Pujolle / Editions Eyrolles.
* Internetworking, a guide to networks communications / Mark A. Miller, P.E.
* Informatique pour la Comptabilité et la Gestion / Eliane Bernard.Fanouillet et Faouzi Boufares / Editions Eska
* Technologie des Ordinateurs et des Réseaux (cours et exercices corrigés) / Dunod.

***Références web***

http://cours.toocharger.com/cours/informatique/reseaux/

<http://ressources.iamm.fr/udet/udet2000/udet2000/ressources/thomas/internet/internet.pdf>

<http://www.commentcamarche.net/>

***Théorie et transmission numérique du signal 60 Heures***

***Description de la matière***

Acquérir les connaissances de base relatives aux techniques et systèmes de transmission et de diffusion numériques.

***Objectif de la matière***

* Introduction : Principe et vue d’ensemble d'une chaîne de transmission numérique et théorie de l'information et transmissions en bande de base
* Eléments généraux de théorie de l’information pour la transmission numérique
* Codage de source et compression
* Capacité de canal.
* Codage de canal : codes détecteurs et correcteurs d'erreurs
* Principe du codage par bloc
* Signal et information: différents types de signaux, conditions idéales de transmission, vitesses de phase et de groupe, distorsions.
* Théorie de l'information : messages numérique et analogique, entropie, débit, capacité, redondance.
* Codes correcteurs d'erreur (code de Huffman).
* Supports de transmission : lignes, câbles, régime impulsionnel, diaphonie...

***Prérequis***

Notion de base informatique

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. Chapitre 1 : Introduction aux Systèmes Numériques (10 Heures)   1.1. Message numérique.  1.2. Signal numérique.  1.3. Présentation d’une chaîne de transmission numérique.  1.3.1. Source de transmission.  1.3.2. Canal de transmission.  1.3.3. Récepteur.  1.4. Qualité d’une transmission numérique.  1.5. Avantage des méthodes numériques.  1.6. Inconvénients des méthodes numériques |  |
| 1. Chapitre 2 : La Télécommunication (20 Heures)    1. Les techniques de la communication       1. Le schéma de la communication    2. Les techniques de la télécommunication       1. Définition       2. Codage et signaux          1. Les signaux analogiques (équation, forme, caractéristique)          2. Les signaux numériques (forme, caractéristique)       3. La transmission des signaux          1. Modulation et codage             1. La modulation d’amplitude : ASK             2. La modulation de phase : PSK             3. La modulation de fréquence : FSK             4. Bande passante             5. Fréquence             6. Hertz          2. Les supports de transmission des signaux             1. Propagation guidée des signaux (caractéristiques, utilisations)   Les câbles coaxiaux (fin, épais)  Les câbles pairs torsadés (UTP, STP)  Les fibres optiques (monomode, multimode)   * + - * 1. Propagation libre des signaux   Liaisons radioélectriques  Faisceaux hertziens  Liaisons infrarouges  Liaisons microondes  Liaisons satellites   * + - 1. La transmission          1. Analogique ou numérique   Transmission bande de base  Standard  Le code NRZ ( No Return To Zero)  Le code Bipolaire  Le code Manchester ou Biphase –L  Le code Manchester Différentiel   * + - * 1. Caractéristiques   Débit d’information, bits et bauds  Vitesse de propagation  Temps de propagation  Temps de transmission  Délai d’acheminement | Schématisation  Schématisation  Exercises |
| 1. Chapitre 3 : Codage de Source (30 Heures)    1. Définition et représentation d’un codage de source.    2. Compression.       1. Débit binaire.       2. Quantité d’information.       3. Entropie.    3. Théorème de la capacité de Shannon-Hartley.    4. Mesure de la performance d’un code.       1. Longueur moyenne d’un code.       2. Théorème de Shannon sur le codage de source.       3. Codes de Huffman.    5. Source stochastique.       1. Définition.       2. Source de Markov du 1er ordre.    6. La transformée du cosinus discrète. |  |

***Références bibliographiques***

* P.G. FONTALLIET : Systèmes de télécommunications, bases de transmission. (Dunod, 1986).  
  K. SAM SHANMUNGAN : Digital and analog communication systems. (Wiley, 1979).
* JG Dumas, JL Roch, E Tannier, S Varrette, Théorie des Codes, Dunod Sciences Sup. 2007
* James Massey. Applied Digital Information Theory (vol I et II) ETZH University.
* G. Battail, Théorie de l’information : application aux techniques de communication, collection pédagogique de Télécommunication, MASSON, 1997
* Louis Wehenkel, Théorie de l’Information et du codage, Université de Liege, 2003

***Architecture Client/serveur 60 Heures***

***Description de la matière***

Cette matière sert à préciser et à comprendre la technologie client/serveur après avoir introduit synthétiquement les divers éléments du processus client/serveur. Associer les explications techniques détaillées, illustrations et citations pertinentes à leur humour original. Ce cours fait le tour du monde du client/serveur : depuis les systèmes d'exploitation et de communication en passant par les architectures d'applications incluant bases de données, traitements transactionnels, *groupware* et objets.

***Objectif de la matière***

* Concevoir et développer le modèle client/serveur à trois niveaux.
* Examiner les capacités du C/S en relation avec les systèmes d’exploitations courant et futures comme Windows 2000 et UNIX (inclus Linux).
* Comprendre les médiateurs et les appels de procédure à distance.
* Traiter le client/serveur et les moniteurs transactionnels.
* Traiter le *groupware*, le *workflow* et les standards emails.
* Traiter les objets distribués (ORB, CORBA), les bases de données objet.
* L'administration des applications client/ serveur.
* La conception, la réalisation et la mise en œuvre des applications client/serveur.
* Tous ces sujets sont traités selon des points de vue théorique et pratique, du concept aux acteurs industriels et à leurs produits.

***Prérequis***

Notions d’informatique.

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

A la fin de ce cours, l’étudiant doit être capable d’analyser, concevoir, identifier les éléments d’une architecture client/serveur réseau et établir une connexion à distance sur des plateformes homogènes et hétérogènes.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. **Chapitre 1 : Introduction** **(14 heures)**    1. Origine et historique       1. Avant 1980       2. Les années 1980       3. Les années 1990    2. Présentationde l'architecture d'un système client/serveur    3. Avantage de l’architecture client/serveur       1. Ressources centralisées       2. Meilleure sécurité       3. Administration au niveau serveur       4. Réseau évolutif    4. Inconvénients du modèle client/serveur       1. Coût élevé       2. Un maillon faible    5. Fonctionnement d’un système client/serveur    6. Caractéristiques de l’approche C/S (Client/serveur)       1. Répartition hiérarchique des fonctions       2. définition       3. Les composants d’un C/S       4. Une approche ouverte    7. Intérêt du C/S       1. Les contraintes dans l’entreprise          1. Contraintes externes          2. Contraintes internes       2. Mieux satisfaire le système d’information       3. Le coût    8. Les générations du C/S       1. La première génération       2. La deuxième génération       3. Présentation de l’architecture à deux niveaux       4. Présentation de l’architecture à trois niveaux       5. Comparaison des deux types d’architecture       6. L’architecture multi niveaux |  |
| 1. **Chapitre 2 : L’architecture Client/serveur (6 heures)**    1. Techniques de dialogue C/S       1. Notions de base : Client, Serveur, Requête, Réponse.       2. Protocoles de type question-réponse       3. Assemblage et désassemblage des paramètres       4. Appel de procédure à distance (*RPC : Remote Procedure Call*)       5. Souche (*Stub*)       6. Dialogue synchrone et asynchrone | Application pratique sur la connexion à distance |
| 1. **Chapitre 3 : Les médiateurs (8 heures)**    1. Définition    2. Fonctionnalités       1. Procédure de connexion       2. Préparation des requêtes       3. Exécution des requêtes       4. Récupération des résultats       5. Gestion de cache de résultats       6. Gestion de cache des requêtes       7. Procédure de déconnexion    3. Objectifs des médiateurs    4. L’architecture distribuée (*DCE : Distributed Computing Environment*)    5. Architecture d’un médiateur DCE |  |
| 1. **Chapitre 4 : Client/serveur et Objets Réparties (22 heures)**    1. Introduction    2. Le C/S avec les BD SQL    3. Problèmes    4. Le C/S avec les moniteurs transactionnels    5. Le C/S et l’informatique de groupe    6. Le C/S avec des objets répartis    7. L’architecture à objets répartis (*CORBA : Common Object Request Broker Architecture*)       1. Les quatre éléments principaux de l’architecture CORBA          1. Le négociateur de requêtes objet (ORB)             1. Les avantages par rapport aux médiateurs             2. ORB contre RPC          2. Les services objets communs             1. Le service cycle de vie             2. Le service persistance             3. Le service dénomination             4. Le service de notification d’événements             5. Le service transaction             6. Le service concurrence             7. Le service externalisation             8. Le service sécurité             9. Le service temps             10. Le service d’interrogation             11. Le service d’accord de licences             12. Le service de gestion de propriétés             13. Le service de gestion de collections             14. Le service de gestion de modifications             15. Le service de commerce          3. Les utilitaires communs             1. Les deux catégories des utilitaires communs   Catégorie horizontale  Catégorie verticale   * + 1. Les objets applicatifs (clients de CORBA) |  |
| 1. **Chapitre 5 : Application (10 heures)**    1. Schéma d’action d’un C/S    2. Programmation d’un C/S    3. Code du serveur       1. Serveur générique       2. Code du service       3. Compilation et test du service    4. Tester avec Telnet    5. Code du client       1. Client séquentiel       2. Client parallèle    6. Client/serveur avec processus léger       1. *Threads* et bibliothèque Unix       2. Classes pour un serveur avec *threads* | Application pratique |

***Méthodes d’enseignement***

Ce cours est illustré par des applications, des exemples et des cas pratiques. Un projet permettra de mieux appréhender et comprendre les différentes notions introduites.

Il est important de souligner la nécessité de se concentrer sur l’aspect technique des réseaux et des équipements ainsi que sur l’aspect de leur utilisation.

La terminologie et le lexique utilisés dans les télécommunications doivent être introduits et expliqués au fur et à mesure de l’avancement du cours

***Références bibliographiques***

* Client/Server guide de survie
  + Auteur :R. ORFALI, D. HARKEY, J. EDWARDS
  + Éditeur : International Thomson Publishing
* Le client serveur
  + Auteur : G. et O. GARDARIN
* Client-Serveur
  + Auteur : S. Miranda, A. Ruols
  + Éditeur : Eyrolles

***T.P. Algorithme et structure de données 60 Heures***

***Description de la matière :***

Cette matière est une application directe sur un langage de programmation tel que le C.

« Travaux pratiques en salle machine ».

***Objectif de la matière :***

A la fin de cette matière, l’étudiant devrait être capable d’écrire une spécification formelle avec un algorithme et ensuite la traduire en un programme en langage C.

Pour en pouvoir coder en C, l’étudiant doit apprendre la structure de base d’un programme en C, ses types primitifs et ses instructions principales.

***Contenu***

|  |
| --- |
| Chapitres |
| 1. **Chapitre 1: Structure d’un programme en langage C (6 heures)**    1. Structure générale d’un programme en C.    2. Fichiers Include.    3. Commentaires.    4. Type primitifs       1. Types entiers (char, short, int, long, unsigned char, unsigned int, unsigned short, unsigned long).       2. Types de données réels (float, double, long double).    5. Constantes (entières, à virgule flottante, de type caractère, de type chaîne de caractères).    6. Variables.    7. Exercices. |
| 1. **Chapitre 2 : Entrée et sortie (4 heures)**    1. Saisie formatée.    2. Sortie formatée.    3. Saisie non formatée en mode caractère.    4. Affichage non formaté en mode caractère.    5. Exercices |
| 1. **Chapitre 3 : Expressions et opérateurs (6 heures)**    1. Définition d’une expression C.    2. Opérateurs       1. Opérateurs arithmétiques (opérateurs de calcul élémentaires, expressions composées, conversion de types, priorités).       2. Opérateurs de comparaison (opérateurs relationnels).       3. Opérateurs d’affectation (affectation simple, affectation combinée, incrémentation et décrémentation, priorités).       4. Opérateur conditionnel.    3. Exercices. |
| 1. **Chapitre 4 : Structures de contrôle de flux (18 heures)**    1. Instructions alternatives: test if, test if - else, test multiple (switch).    2. Instructions répétitives (itérations) : instruction while, instruction for, instruction do while.    3. Instructions de branchement : instruction break, instruction continue.    4. Exercices. |
| 1. **Chapitre 5 : Types de données complexes (20 heures)**    1. Tableau à une dimension.    2. Tableau à plusieurs dimensions.    3. Chaîne de caractères       1. Opérations d’entrée-sortie : saisie et affichage avec scanf, et printf, saisie et affichage avec gets et puts.       2. Opération d’affectation.       3. Opération de comparaison.    4. Exercices. |
| 1. **Chapitre 6 : Gestion de fichiers (6 heures)**   Opérations de haut niveau ou non élémentaires (high level operations).   * 1. Ouverture des fichiers.   2. Fermeture des fichiers.   3. Opérations de lecture et d’écriture (en mode caractère, en mode chaîne, lecture et écriture formatées, lecture et écriture par blocs).   4. Accès direct.   5. Exercices. |

***Méthodes d’enseignement***

* L’enseignant doit présenter à l’étudiant la façon de passage de l’algorithme au programme et lui faire apprendre comment tracer un programme pour le valider.
* Les algorithmes traités en classe seront traduits en programme C.
* La logique d’analyse d’un programme est acquise par l’application des exercices qui traitent des problèmes similaires.
* Il ne faut pas entrer dans les détails du langage pour ne pas perturber l’étudiant. Pour cela, les applications doivent être directes et simples à retenir

***Références bibliographiques***

1. **Le grand livre de la programmation en langage C** / *Gerhard Willms*, Traduit de l’anglais par *Georges-Louis Kochar* / Editions Micro Application.
2. **Le langage C** / *Brian W. KERNIGHAN* et *Dennis M. RITCHIE*, Traduit de l’anglais par *Jean-François GROFF* et *Eric ALLARD* / Masson, Paris.

**Programming with C** (**Programmation en C**) / *Byron S. Gottfried*, Traduit de l’anglais par *Bernard DECOURBE* / McGraw-Hill (série Schaum), New York.

***Pratique aux systèmes d’exploitation 60 heures***

***Description de la matière***

Ce cours représente une introduction pratique à l'aide du système d'exploitation Windows et Unix. Classe comprendra des conférences et des sections de laboratoire Dans ce cours, les élèves étudient les fondements des systèmes d'exploitation, telles que:

– Utiliser les fonctions standards (copiage et suppression de fichiers, impression, création de répertoires, affichage du contenu des répertoires,…)

– Gérer les comptes utilisateurs et la sécurité d’un système (Création des utilisateurs, création des groupes d’utilisateurs, garantir de groupes d’utilisateurs, garantie et révocation des privilèges d’accès sur les différents fichiers et ressources aux différents utilisateurs et groupes d’utilisateurs.

– Manipuler des systèmes d’exploitation de réseau reposant pleinement sur TCP/IP (créations des domaines d’accès aux ordinateurs, connecter deux ordinateurs à travers le protocol TCP/IP).

– Regrouper des commandes de contrôle dans des fichiers exécutable «BATCH» (l’affichage, la saisie, les tests, les boucles,…)

***Objectif de la matière***

Ce cours vise à familiariser l’étudiant avec les services fournis par les systèmes d’exploitation. L‘étudiant aura à implémenter, au moyen de ces différents services, des applications plus élaborées ou des techniques de gestion implantées dans certains systèmes d’exploitation. En plus, ce cours permettra à chaque étudiant d'être plus efficace dans son travail sous Windows et Unix en utilisant les outils appropriés.

***Prérequis***

Afin de suivre ce cours sans difficultés, il est conseillé d'être familier avec l'utilisation de base d'un système d'exploitation (DOS, Macintosh, Windows...) et de posséder quelques notions d'algorithmique.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. Chapitre 1 Introduction à windows  (2 heures)  1. Introduction historique (évolution historique de Windows jusqu’à arriver à la dernière version de Windows).  2. Gestionnaire des tâches. |  |
| Chapitre 2 Active Directory et les domaines  (4 heures)  1. L’histoire des domaines de Windows NT.  2. Le rôle des contrôleurs de domaine.  2.1. Comprendre Les contrôleurs de domaine.  3. L’interêt de l’active directory  4. DNS (Domain Name Service) et domaine dans Windows Server.  5. Nomination dans Windows (différence entre NetBios name et DNS name) |  |
| Chapitre 3 Types de serveurs, utilisateurs locaux et groupes  (4 heures)  1. Types de serveurs : Serveurs membres et contrôleurs de domaine.  2. Noms de comptes.  3. Utilisateurs.  3.1. Comptes prédéfinis.  3.2. Créer votre premier compte.  3.3. Options de compte  3.4. Propriétés d’utilisateur.  4. Groupes :  4.1. Groupes prédéfinis.  4.2. Définition des groupes locaux. | * Créer des utilisateurs locaux * Créer des groupes locaux. * Ajouter des utilisateurs aux groupes |
| Chapitre 4 Autorisation  (6 heures)  1. Partitionnement d’un disque.  1.1. Partitionnement FAT.  1.2. Partitionnement NTFS.  2. NTFS et Autorisation.  2.1. Autorisation de fichiers et de dossiers.  2.2. Autorisation et héritage  2.3. Autorisation du groupe | * Assigner NTFS permissions pour des utilisateurs et des groupes. * Tester les permissions NTFS. * Expliquer ce qui se passe à la permission NTFS lorsque vous copiez ou déplacez les fichiers et les dossiers. |
| Chapitre 5 Partages  (4 heures)  1. Autorisation d’accès pour les partages.  2. NTFS et partages.  3. Créer des partages.  4. Partages masqués.  5. Partages spéciaux | * Partager un dossier. * Assigner les permissions de partage pour un utilisateur et un group. * Connecter à un dossier partagé. * Finir le partage.   Déterminer les effets en utilisant les permissions de partage et les permissions NTFS. |
| Chapitre 6 Principes de base du protocole TCP/IP  (6 heures)  1. Adressage et sous-réseaux TCP/IP.  1.1. Adressage.  1.2. Adressage privé  1.3. Sous-réseau.  2. Option d’un client TCP/IP.  1.1. Paramètres TCP/IP.  1.2. Outils de ligne de commandes TCP/IP.  1.2.1. Ping  1.2.2. Tracert  1.2.3. Netstat  1.2.4. Ipconfig, (/all, /flushdns, /registerdns, .....)  1.2.5. telnet  1.2.6 nslookup. | * Tester les commandes de ligne du protocole TCP/IP |
| Chapitre 7 Historique et répresentation générale de ‘UNIX’  (2 heures)  1. Introduction historique  2. Les différents types des fichiers  2.1. Fichiers ordinaires  2.2. Fichiers spéciaux  3. Les répertoires du système  4. Répertoires et sous-répretoires  4.1. Création et arborescence  5. Système de fichiers « File System »  5.1. Notions générales et Intérêt  5.2. Création des fichiers ordinaires et répertoires | * Créer des fichiers et des répertoires * Changer entre les répertoires. |
| Chapitre 8  Utilisateurs et groupes  (8 heures)  1. Notion d’un compte d’utilisateur et Unix  1.1. Le super utilisateur prédéfini  1.2. Création d’un utilisateur  1.2.1. Le fichier /etc/passwd  1.3. Suppression d’un utilisateur  1.4. Répertoire ‘HOME’  1.5. Le fichier ‘.profile’  2. Notion du groupe d’utilisateur  2.1. Les groupes prédéfinis  2.2. Ajouter un groupe  2.3. Supprimer un groupe  3. Les droits d’accés à un fichier ou répertoire  3.1. Les signes ‘rwx’ et ses dérivés  3.2. Mettre ces signes  3.3. Modifier le propriétaire  3.4. Modifier le groupe propriétaire  3.5 La commande 'umask' | * Créer des utilisateurs * Créer des groupes * Supprimer un utilisateur * Supprimer un groupe * Modifier un utilisateur * Changer les permissions * Changer les propriétaires * Changer le mot de passe. |
| Chapitre 9  L’éditeur du texte VI  (4 périodes)  1. Les deux modes  1.1 Le mode de commande  1.2 Le mode de saisi  2. Navigation  2.1 Les touches flèches si c'est possible ou bien l'utilisation des touches de caractères (h, j, k, l)  2.2 La navigation page par page (CTRL-d, CTRL-u, CTRL-b, CTRL-f)  2.3 Navigation dans le fichier (début fichier, fin fichier, début ligne, fin ligne, à une ligne déterminée)  3 Les commandes de mode de saisi, principalement  3.1 Insertion d'un caractère ou une chaîne de caractères (I, i, a, A)  3.2 Suppression d'un caractère (x, X)  3.3 Suppression d'une chaîne de caractères (dw, dW)  3.4 Insertion/suppression d’une ligne (o, O, dd)  3.5 Modification d'une chaîne de caractères (cw, cW)  3.6 Remplacer un ou plusieurs caractères (r, R)  4 Les commandes de mode de commande, principalement :  4.1 Rechercher d'une chaîne (/, ?)  4.2 Répéter la dernière recherche (n, N)  4.3 Substituer une chaîne dans le texte (:s) sans/avec l'option globale (/g)  4.4 Sauvegarder les modification (:w)  4.5 Quitter le fichier avec ou sans sauvegarde (:q, :qw, :q!)  4.6 Insertion d'un texte dans un autre (:r)  4.7 Répétition de la dernière commande exécutée  4.8 Copier un paragraphe (nyy)  4.9 Coller (p, P)  5 Configurer l'éditeur avec (:set) (number, ignorecase, …)  6 Configurer l'éditeur avec le fichier (.exrc) | Créer un fichier texte en utilisant VI. |
| Chapitre 10 Les commandes générales de ‘UNIX’  (20 heures)  1 Les commandes essentielles  1.1 Date  1.2 Listage (ls) + Metacaracters  1.3 Effacer l’écran (clear)  1.4 Affichage du contenu d'un fichier (cat)  1.5 Afficher les utilisateurs connectés (who)  1.6 Afficher les statuts des processus (ps)  1.7 Afficher le répertoire courant (pwd)  1.8 Création d'un répertoire (mkdir)  1.9 Changer le répertoire (cd)  1.10 Copier un fichier (cp)  1.11 Déplacer un fichier (mv)  1.12 Supprimer un ficher/répertorie (rm, -i, -r, rmdir)  1.13 Affichage l’utilisation du disque (df, du)  1.14 Comparer et différentier des fichiers différents (cmp, diff)  1.15 Recherche d’une chaîne dans plusieurs fichiers (grep)  1.16 Recherche d’un fichier dans des répertoires différents (find)  1.17 Trier le contenu d’un fichier (sort)  1.18 Lier logiquement et physiquement (ln)  1.19 Exécution datée d’une fonction (cron)  1.20 Détruire un processus (Kill –9)  1.21 Imprimer un fichier (lp)  1.22 Copiage sur un support (tar)  1.23 Monter/démonter un système de fichiers (mount, unmount)  1.24 Démarrage du système (boot, reboot)  1.25 Arrêt du système (shutdown)  2 L’aide en ligne (man)  3 La re-direction (standard output, standard input, standard erreur, …)  4 Les tubes (pipes |, more, pg, …)  NB : Pour les commandes où les options ne sont pas mentionnées, elles sont toutes demandées. | Exercices d’application sur chaque commande. |

***Bibliographie pour la partie pratique***

– **Unix et Les systèmes d’exploitation** / *Michel Divay* / Dunod 2000

– **UNIX administration-programmation** /*Micro application*, Grand Livre

– **Active directory 4th edition/** Brian Desmond/ joe Richards/ Robbie/Allen.

– **Inside Active directory 2nd edition/**Sakari Kouti/ Mika Seitsonen

– **Microsoft Active Directory** **Administration** / *Kevin Kocis* / SAMS

– **Securing Windows server 2003/** Mike Danseglio

– **Microsoft Windows Server 2003/** Brian Komar

***Méthodes d’enseignement***

* Cours magistral
* Travail dirigé et Travaux pratiques en laboratoire

***Méthodes d’évaluation***

* Epreuves pratiques

**Deuxième Année (TS2)**

***Droit 60 Heures***

**يتضمن منهاج الدراسة هذا قسمين رئيسيين :**

**\* القسم الاول : يبحث في الباب الاول منه مفهوم الحماية القانونية لبرامج الكومبيوتر وقواعد البيانات .**

**أما الباب الثاني والثالث فيبحثا تباعاً موضوع الحماية القانونية لبرامج ولقواعد البيانات .**

**\* القسم الثاني :ويتضمن في بابه الاول : تعريف ولمحة شاملة بالقانون الجزائي العام .**

**في بابه الثاني : انواع العقوبات والتدابير المنصوص عليها خاصة في القانون رقم**

**75 /99 (أي قانون حماية الملكية الأدبية والفنية) .**

**القسم الاول : ( 30 HEURES )**

**موضوع الحماية القانونية لبرامج " الكومبيوتر " وبنوك وقواعد البيانات :**

**الباب الاول :**

**(1) – مفهوم البرنامج من الناحية القانونية .**

1. **- مفهوم " قواعد البيانات " من الناحية القانونية .**
2. **– انواع البرامج بشكل عام وماهية البرامج التى يعطيها القانون الحماية**
3. **– التقسيم الدولي تبعا" لحصرية او عدم حصرية الاستعمال :**
4. **- برامج الكومبيوتر النموذجية Standards logiciel ( استعمال غير حصري).**

**(ب)- برامج الكومبيوتر المصممة وفقا" للطلب ( مدى الحق بالاستعمال الحصري لهـا) .**

**الباب الثاني : الحماية القانونية للبرامج :**

**(1) - تحديد مفهوم الحماية**

**(2) – شروط الحماية المبدئية لبرنامج الكومبيوتر : - الشرط الشكلي ( المتجسد )**

**- الشرط الموضوعي: الابتكار او الاصالة**

**(3) – مضمون الحماية : (او الحقوق التي يتمتع بها المبتكر) :**

**- الحقوق المادية : الحق بالاستغلال والاستعمال والتصرف والتنازل .**

**- الحقوق المعنوية : الحق بافشاء سر الاثر الفكري .**

**(4)- صاحب الحق بالحماية : - المؤلف او المبتكر .**

**- من تؤول اليه هذه الحقوق( المشتري الموصى له الوارث ..)**

**- حالة كون الابتكار عمل جماعي .**

**- حالة كون الابتكار عمل مشترك .**

**- حالة كون الابتكار نتيجة عقد استخدام .**

1. **- مدى ونطاق ومدة الحق بالحماية القانونية والمستفيد منها :**

**- المدى المكاني أو الجغرافي للحماية .**

**- المدة الزمنية للحماية .**

**- من يستفيد من الحماية ( المبتكر اللبناني – الاجنبي – الابتكار الحاصل في لبنان).**

1. **- الاعمال المشمولة بالحماية : ( تعداد على سبيل المثال وليس الحصر ) .**
2. **- الاستثناءات على مبدأ الحماية : مفهوم الاستنساخ للابتكار وحدوده والاشخاص الذين يستثنون من نظام**

**الحماية.**

**الباب الثالث: الحماية القانونية لبنوك وقواعد البيانات المعلوماتية:**

1. **التعريف القانوني لقاعدة البيانات او ما يسمى بمجموعة المعلومات.**
2. **مبررات الحماية لقاعدة البيانات.**
3. **مدى الحماية ونظامها ( حماية التركبية – حماية المضمون – حماية التوظيف).**
4. **مفهوم وأصول الايداع لدى مصلحة حماية الملكية الفكرية واثره على الحق = ( قرينة قانونية).**

**القسم الثاني : جرائم المعلوماتية (30 HEURES )**

**الباب الاول : القانون الجزائي العام**

**الجريمـــة :**

1. **تعريفها أركانها وتصنيفها بحسب جسامتها وموضوعها وامتدادها الزمني .**
2. **أنواع العقوبات الأصلية والفرعية .**
3. **المساهمة الجرمية : أنواع المساهمين في الفعل الجرمي ( الاشتراك الجرمي ) .**
4. **المحاولة الجرمية .**
5. **مفهوم الدعوى العامة والدعوى المدنية .**
6. **دور النيابة العامة في ملاحقة الجرائم والاستثناءات على الملاحقة.**
7. **مرور الزمن على الافعال الجرمية: ( على الملاحقة / وعلى الحكم) .**

**الباب الثاني : انواع الجرائم والعقوبات والتدابير التحفظية المنصوص عليها في القانون رقم 75/99:**

**1) - جرم التقليد ( أركانه).**

**2) - جرم الاتجار بالبرامج بدون وجه حق (أركانه)، وجرائم الانترنت .**

1. **- جرم ادخال برامج وتسويقها دون وجد حق ( أركانه )**
2. **- جرم انتحال صفة كاذبة ( أركانه )**
3. **- جرم المزاحمة الاحتيالية ( أركانه )**
4. **- التدابير التحفظية والعطل والضرر:**

**(أ) - مفهوم الغرامة الاكراهية التي يقررها قاضي الأمور المستعجلة أو المدعـي العــام**

**او رئيس مصلحة حماية الملكية الفكرية .**

**(ب)- مفهوم الحراسة القضائية .**

**(ج) - الحجز وكيفية وضع محضر الحجز والسلطة المخولة ذلك .**

**(د) - نشر الحكم – المصادرة – العقوبات الفرعية اقفال المحل – الاتلاف .**

***Systèmes d'exploitation 60 heures***

***Description de la matière***

Cette matière en deuxième année continue les fonctions restantes de la première année et fait introduire le système distribué

***Objectif de la matière***

Cette partie du cours système d’exploitation est continuité du cours donné dans la première année. Elle permet à l’étudiant de:

* Acquérir les concepts de base des entrées/sorties
* Acquérir les concepts de base des systèmes distribués
* Acquérir et résoudre les problèmes de synchronisations des systèmes distribués
* Acquérir les systèmes des fichiers des systèmes distribués

***Prérequis***

Le cours donné dans la première année.

Les notions prisent de la première année concernant les processus et leurs synchronisations, la gestion des mémoires et des fichiers.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés> |
| **Chapitre 1 : le système des entrées-sorties. (16 heures)**   1. rappel sur les systèmes centralisés. 2. Fonctionnement des périphériques.    1. Structure d'un périphérique.    2. Les types de périphériques.    3. Les contrôleurs de périphériques.    4. Interactions entre le système d'exploitation et le contrôleur. 3. Le sous-système d'E/S.    1. La couche système.    2. Les pilotes périphériques. 4. Etude de cas: le périphérique disque dur.    1. L'entrelacement des blocs.    2. Notion de cache disque.    3. La prise en compte des erreurs.    4. Ordonnancement des requêtes d'E/S.    5. Algorithme FIFO.    6. Algorithme plus court déplacement ou plus court temps de recherche.    7. Ordonnancement selon l'algorithme de l'ascenseur (SCAN). | Exercices :   * Entrelacement * Ordonnancement du bras de disque |
| **chapitre 2: Introduction aux systèmes distribués. (12 heures)**   1. Objectifs    1. Avantage des systèmes distribués sur les systèmes centralisés    2. Avantage des systèmes distribués sur les PC indépendants    3. Inconvénients des systèmes distribués 2. Concepts matériels    1. Multiprocesseurs à bus    2. Multiprocesseurs commutés    3. Multicalculateurs à bus    4. Multicalculateurs commutés 3. Bases de la conception des systèmes distribués    1. Transparence    2. Souplesse    3. Fiabilité    4. Performances    5. Dimensionnement |  |
| **chapitre 3: Synchronisation des processus dans les systèmes distribués. (12 heures)**   1. Exclusion mutuelle    1. Algorithme centralisé    2. Algorithme distribué    3. Algorithme de type anneau a jeton    4. Comparaison des trois algorithmes 2. Algorithmes d'élection    1. Algorithme de plus fort    2. Algorithme pour anneau 3. Transaction atomique    1. Introduction aux transactions atomiques    2. Implémentation |  |
| **chapitre 4: Processus-processeur dans les systèmes distribués. (10 heures)**   1. Processus légers    1. Introduction aux processus légers    2. Utilisation des processus légers 2. Les modèles de systèmes    1. Le modèle station de travail    2. Utilisation des stations de travail libres    3. Le modèle grappe de processeurs    4. Un modèle hybride 3. Allocation de processeurs    1. Modèles d’allocation    2. Critères de conception des algorithmes d’allocation de processeurs | Etude de cas : choix du modèle de système dans les entreprises |
| **Chapitre 5: Les systèmes de fichiers distribués (10 heures)**   1. Conception d’un système de fichiers distribué    1. L’interface du service de fichiers    2. L’interface du système de gestion    3. Sémantique du partage de fichiers 2. Implémentation d’un système de fichiers distribué    1. L’utilisation des fichiers    2. Structure du système    3. Les caches    4. La duplication |  |

***Méthodes d’enseignement***

Cours donné en classe

***Méthodes d’évaluation***

Contrôles et examens continus en classe.

***Références bibliographiques***

* **Système d’exploitation- Concepts et algorithmes** / Joffroy BEAUQUIER et Béatrice BERNARD / Ediscience.
* **Système d’exploitation – Systèmes centralisés Systèmes distribués** / Andrew TANENBAUM / Prentice Hall
* **Operation Systems: Design and Implementation** / A.S. TANENBAUM / Prentice Hall.

***Architecture des ordinateurs 60 Heures***

***Objectif de la matière***

L’objectif de cette matière est de fournir aux étudiants les techniques avancées de l’architecture des ordinateurs et leurs performances afin de permettre de suivre le progrès rapide de la technologie des réseaux

***Prérequis***

Architecture des ordinateurs TS1

***Contenu***

|  |
| --- |
| Chapitres |
| 1. **Chapitre 1 : Architecture pipeline**    1. Définition d’un pipeline    2. Cycles d’exécution d’une instruction dans une machine sans pipeline    3. Exécution dans une machine pipeline       1. Notion d’étages de pipeline       2. Les registres pipeline       3. Les performances de base du pipeline.          1. Débit d’instructions de l’UC.       4. Les effets réduisant la performance du pipeline          1. Aléas structurels             1. Notions de suspension             2. Notion de bulle du pipeline             3. Exemple accès mémoire          2. Aléas de données             1. Minimiser les suspensions par la technique d’envoi ou déviation ou court-circuit             2. Les suspensions obligatoires : par exemple le chargement          3. Aléas de contrôle             1. Réduction des suspensions dans le cas de branchement.    4. Traitement des exceptions dans une machine pipeline       1. Dépassement de capacité, interruption programmeur, point d’arrêt, défaut de page)    5. Pipeline flottant       1. Additionneur, diviseur et multiplieur flottant    6. Exercices |
| 1. **Chapitre 2 : Exploitation de l’architecture pipeline (10 heures)**    1. Parallélisme d’une séquence d’instructions    2. Ordonnancement simple de pipeline et le déroulement de boucle    3. Les dépendances       1. Dépendance de données       2. Dépendance de nom       3. Dépendance de contrôle    4. Exemples et exercices |
| 1. **Chapitre 3 : les processeurs vectoriels (20 heures)**    1. Architecture vectorielle de base       1. Pourquoi des processeurs vectoriels?       2. Processeurs à registres vectoriels          1. Définition et fonctionnement des principaux composants             1. Les registres vectoriels             2. Les unités fonctionnelles vectorielles             3. L’unité vectorielle chargement/rangement             4. Les registres scalaires    2. Le temps d’exécution vectoriel       1. Facteurs agissant sur le temps d’exécution vectoriel       2. Exemple de calcul du temps d’exécution d’une unité fonctionnelle vectorielle    3. Les problèmes liés aux vecteurs dans les programmes réels       1. La longueur du vecteur       2. Le pas du vecteur    4. Exercices |
| 1. **Chapitre 4 : les multiprocesseurs (10 heures)**    1. Introduction    2. Un multiprocesseur à mémoire partagée    3. Un multiprocesseur à mémoire distribuée    4. Problème de cohérence des caches pour multiprocesseurs    5. Problèmes de cohérence s des caches       1. Protocole à invalidation d’écriture       2. Protocole de mise à jour d’écritures ou de diffusion d’écritures    6. Exercices |

***Références bibliographiques***

**– Structured computer organization /** Andrew S. Tanenbaum / Fourth edition, 1999, International edition.

**– Architecture de l’ordinateur** / Andrew S. Tanenbaum / Quatrième édition, Traduction en français.

**– Architecture des ordinateurs** / John L. Hennessy et David A. Patterson /Traduction française de Daniel Etiemble – Thomson 1996.

***Programmation orientée objet (Java) (120 heures : 60 cours + 60 TP)***

***Description de la matière***

Cette matière est une suite de la matière Programmation Orientée Objet-Java de TS1 ; elle complète les concepts de l’approche objet non abordés en TS1 et présente en plus les entrées/sorties, les applets, networking en Java, la connexion à une base de données.

***Objectif de la matière***

* + Maitriser les concepts liés à la programmation orientée objet (POO)
  + Présenter quelques applications de Java (applets, connexion à une base de données, réseau)
  + Mettre en application les concepts du langage Java sur des cas pratiques

***Prérequis***

Programmation Orientée Objet-Java de TS1

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

* + Connaître les évolutions des courants de programmation
  + Maîtriser les concepts de base de la POO et comprendre son utilité
  + Maîtriser un langage de POO

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | Travaux dirigés |
| **Chapitre 1:Présentation de l’approche Objet (2heures)**   * Qu’est ce qu’un objet ? * Notion de classe et d’instance * Les messages * Concepts de l’approche Objet : Encapsulation, Abstraction, Héritage simple, Héritage multiple, Polymorphisme * Utilité de l’approche Objet * Les caractéristiques du langage Java |  |
| **Chapitre 2 : Classes et objets (4 heures)**   * Rappel des différents concepts abordés en TS1 * Les classes et les méthodes abstraites (modificateur abstract). * La classe Object, quelques méthodes de cette classe (equals, toString, clone, finalize ) * L’opérateur instanceof | Définition des classes représentant des objets réels  Programmes avec plusieurs classes  Création des super-classes et des sous-classes  Utilisation de super-classes abstraites |
| Chapitre 3 : Vecteurs et ArrayList **(4 heures)**   * Introduction aux collections et classe ArrayList * Constructeur de ArrayList * Méthodes : add, clear, contains, get, indexOf, remove, size, trimToSize * Les vecteurs * Constructeurs de Vector * Méthodes de Vector : addElement, insertElementAt, elementAt, setElementAt, removeElement, removeElementAt, removeAllElements, isEmpty, size, setSize, contains, indexOf, lastIndexOf. | * Création des instances de ArrayList et utilisation de ses méthodes * Création des instances de Vector et utilisation de ses méthodes |
| **Chapitre 4: Interfaces et packages (4 heures)**   * Interface et classe * Définition, Caractéristiques et Implémentation d’une interface * Interface et héritage * Packages * Création d’un package ; import ; Hiérarchie et Packages ; Setting de classpath * Le package java.lang * La classe System : méthodes de System (exit, arraycop), les attributs (System.in, System.out, System.err) * La classe abstraite Number et ses sous-classes (Integer, Double, …) | Utilisation des interfaces  Création de packages  Import les classes d’un package |
| **Chapitre 5: Les exceptions (6 heures)**   * Qu’est ce qu’une exception? * La classe Throwable et l’hiérarchie des exceptions, les sous-classes Exception et Error * Types des exceptions, la classe RuntimeException et exemples de ses sous-classes * Les blocs try et catch * Les instructions throws et throw * Le bloc finally | Programmes permettant de :   * Capturer et traiter des exceptions * Utilisation de plusieurs blocs catch avec un bloc try * Générer des exceptions * Utilisation de bloc finally |
| **Chapitre 6 : Les entrées/ sorties (10 heures)**   * Présentation du package java.io et ses principales classes et interfaces * Notion de flux et classification de flux en Java * La classe File   + Les constructeurs   + Les méthodes: exists, isFile, isDirectory, canRead, canWrite, isHidden, getName, length, list, listFiles, getPath, getAbsolutePath, delete, mkdir, mkdirs. * Les flux d’octets   + - Les super classes InputStream et OutputStream et leurs méthodes : Pour InputStream : read, skip, available, close; Pour OutputStream: write, close   + Les classes FileInputStream et FileOutputStream et leurs constructeurs et les exceptions associées.   + Les classes BufferedInputStream et BufferedOutputStream : constructeurs et méthodes (mark, reset, flush)   + La classe DataInputStream : constructeurs et méthodes (readInt, readDouble, readUTF, …)   + La classe DataOutputStream : constructeurs et méthodes (writeInt, writeDouble, writeUTF, …) * Les flux de caractères   + - Les super-classes Reader et Writer et leurs méthodes : Pour Reader : read, skip, ready, close; Pour Writer: write, flush, close   + Les classes FileReader et FileWriter et leurs constructeurs et les exceptions associées.   + Les classes BufferedReader et BufferedWriter : constructeurs et méthodes (readLine, newLine, mark, reset, flush)     - La classe PrintWriter : constructeurs et méthodes (print, println, write) * La sérialisation   + L’interface Serializable   + Les classes ObjectInputStream, ObjectOutputStream : constructeurs et methods (readObject, writeObject)   + Le modificateur transient | * Utilisation de différentes méthodes de classe File * Lecture et écriture des fichiers * Utilisation des flux de buffers * Copie d’un fichier dans un autre * Recherche dans un fichier * Concaténation de fichiers |
| **Chapitre 7: Les Threads (12 heures)**   * Définition d’un thread ; cycle de vie * La classe Thread   + Les constructeurs   + Les méthodes : start, run, getName, setName, currentThread, sleep, * Le thread main * Création d’un thread par l’implémentation de l’interface Runnable * Création d’un thread comme sous classe de Thread * Utilisation de méthodes isAlive et join * Priorité de threads, les méthodes getPriority et setPriority. * Le modificateur volatile * La synchronisation des threads * Utilisation de synchronised * Le bloc synchronised * Synchronisation avec wait, notify et notifyAll | * Création et utilisation des threads de différentes manières * Création de plusieurs threads * Synchronisation * Communication entre threads, le problème de producteur-consommateur |
| **Chapitre 8 : Les applets (12 heures)**   * Qu’est ce qu’un applet? * Le tag html <Applet>.Transmission de paramètres.<Param> * La classe Applet * Fonctionnement d’un applet: les méthodes init start, stop et destroy. * Emplacements des applets : getDocumentsBase, getCodeBase * La méthode getParameter * La méthode getSize (La classe Dimension et les attributs height et width) * Les méthodes : paint, repaint et update * Les autres méthodes : showStatus, isActive, SetFont, getFont, getFontMetrics, getBackground, setBackground, getForeground, setBackground. * L’interface AppletContext : la méthode getappletContext de Applet et la méthode showDocument de URL. * Introduction aux événements : l’interface ActionListener, la méthode ActionPerformed. * La classe Button de java.awt (constructeur) , la méthode addActionListener, la méthode add de Applet. * La classe Graphics : les méthodes de dessin de formes (draw--- et fill---) * Les images : types d’images * Chargement des images : URL, la méthode getImage * Placement : les méthodes drawImage, l’interface ImageObserver * Les couleurs : RGB ; la classe Color (constructeurs et constantes) * La classe Font (constructeurs) et les méthodes setFont et getFont de Graphics * La classe FontMetrics : les méthodes stringWidth, charWidth, getHeight, getFont et la méthode getFontMetrics de la classe Graphics. | Réaliser des applets permettant de :   * Dessiner de formes géométriques * Afficher des textes * Afficher un nouveau document * Utiliser des boutons pour réaliser certaines opérations |
| **Chapitre 9 : La programmation réseau (4 heures)**   * Notions de base : les protocoles TCP et UDP, les adresses, les ports, les sockets * Le package java.net et ses principales classes * La classe InetAddress : Méthodes: getByName, getAllByName, getLocalHost, getHostName, getAddress. * Accès via TCP   + La classe Socket: constructeurs et méthodes (getInputStream,getOutputStream, close, getInetAddress, getPort, getLocalPort)   + La classe ServerSocket: constructeurs et méthodes (accept, close, getInetAddress, getLocalPort) * Accès via UDP   + La classe DatagramPacket: Constructeurs et méthodes (getAddress, getPort, getData, getLength)   + La classe DatagramSocket: Constructeurs et méthodes (getLocalPort, send, receive, close, setSoTimeout ) | Programmes permettant d’utiliser les deux protocoles TCP et UDP pour échanger des données entre un serveur et un client |
| **Chapitre 10 : Accès aux bases de données JDBC (4 heures)**   * Chargement du pilote de base de données : Class.forName * Etablir un connexion : classe Connection (les méthodes createSatement et prepareStatement), la méthode DriverManager.getConnection. * La classe Statement : Création et utilisation ; les methodes execute, executeQuery et executeUpdate * La classe ResultSet : parcours et modification de REsultSet : les méthodes next, close, get--- et set--- * Gestion des transactions : les méthodes commit, rollback et close de Collection. | Programmes permettant l’accès à une base de données et manipulation des résultats obtenus. |

***Travaux Pratiques***

Les deux premières séances sont consacrées à l’installation de Java

* Contraintes d’installation
* Installation d’un éditeur de Java
* Présentation de principales tâches de l’éditeur : Ecriture d’un programme, sauvegarde, compilation et exécution

Les autres séances doivent suivre le cours et les exercices dirigés.

***Méthodes d’enseignement***

* Cours : Une séance de 2 heures par semaine, partagée en cours et exercices dirigés.
* TP : Une séance de 2 heures par semaine

***Méthodes d’évaluation***

Examens écrits

***Références bibliographiques***

* **Programmation Java** / *Jean François Macary -* *Cederic Nicolas /* Eyrolles , 1996.
* **Du C/C++ à java** / ETEKS 1997-2000
* **Programmations en Java, concepts et application** / *Patrick naughton – Rita Noumeir Chenelière*  / McGraw Hill Montréal – Toronto
* **Java2** - **Le MAGNUM / Laura Lemay et Rogers Cadenhead / éditions CAMPUSPRESS**
* **Programmer en Java**, Claude Delanny, Edidition Eyrolle 2004

***Références web***

* http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/TOC.html
* http://java.developpez.com/cours/
* Bruce Eckel, Thinking in Java

***Réseaux 120 heures***

***Description de la matière***

Ce cours est une suite du cours de réseaux donné en 1ère année de TS Systèmes et Réseaux. Il est divisé en deux parties. La première partie traite l’interconnexion et la redondance dans les réseaux. La seconde traite de façon approfondie et détaillée le protocole TCP/IP

***Objectif de la matière***

A la fin du cours, l’étudiant sera capable de :

* Identifier les éléments d’un réseau local ou étendu.
* Concevoir et représenter schématiquement des réseaux locaux.
* Concevoir et représenter schématiquement des réseaux locaux virtuels
* Configurer certains équipements.
* Utiliser des outils de supervision et de contrôle de réseaux.
* Contrôler le protocole TCP/IP.

***Prérequis***

Cours Réseaux I.

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

A la fin de ce cours, l’étudiant doit être capable d’analyser, concevoir, identifier les éléments d’un réseau et configurer un réseau local et être familier avec les notions avancées du concept réseau.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. **Chapitre 1 : Rappel des notions couvertes dans le cours de réseaux I** **(6 heures)**    1. Modèle de référence ISO (Interconnexion des systèmes ouverts) (*OSI : Open System Interconnection*)    2. Paquets : définition, création (en-tête)    3. Les protocoles des différentes couches de l’ISO.    4. L’architecture de l’Internet    5. Point à point    6. Ethernet    7. Adressage IP (classes A, B,…)    8. Les IP réservés    9. Masquage.    10. Autres….    11. Exercices d’application |  |
| 1. **Chapitre 2 : Interconnexion des réseaux (8 heures)**    1. Introduction.    2. *LAN - LAN*       1. Définition       2. Exemples et exercices d’applications (nombre de stations serveur, nombre de stations client, topologie, câblage (type et longueur), protocole, adresses, équipements d’interconnexion, …)    3. *LAN - WAN*.       1. Définition       2. Routage          1. Routage direct          2. Routage indirect          3. Le processus du routage          4. La table du routage          5. Les protocoles du routage (intérieur v/s extérieur)             1. Dépannage *Routing Information Protocol (RIP)*             2. Dépannage *Open Shortest Path First (OSPF)*             3. Dépannage *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)*       3. Exemples    4. *WAN - WAN*.       1. Définition       2. *Exterior Gateway Protocol*          1. *BGP*       3. Exemples    5. Fonctions de l’Interconnexion       1. Problématique des protocoles différents : énumérer les cas.       2. Traitement des erreurs.    6. Application       1. La commande *ipconfig*       2. La commande *ipconfig/all*       3. La commande *traceroute*       4. La commande *ping*       5. La commande *route*       6. La commande *netconfig*       7. La commande *netstat* |  |
| 1. **Chapitre 3 : La redondance dans les réseaux (8 heures)**    1. Définition et nécessité de la redondance.    2. Architecture de la redondance au niveau des équipements et des liens.       1. Les niveaux *RAID* standard          1. *RAID* *0*          2. *RAID 1*          3. *RAID 5*          4. *RAID 6*          5. *RAID 10*          6. *RAID 0+1*          7. Technologies courantes    3. Les nouvelles solutions de stockage       1. *Introduction*       2. La solution Network Attached Storage NAS          1. Caractéristiques          2. Exemple d’un serveur NAS       3. *La solution Storage Area Network SAN*          1. Caractéristiques          2. Avantages          3. Storage Array          4. Connectivité          5. SCSI versus Fiber Channel          6. Fiber Channel topology       4. Comparaison entre *SAN et NAS*       5. Cohabitation    4. La reprise       1. Détection de la panne.       2. Passage à la solution de secours.       3. Retour à l’environnement normal. |  |
| 1. **Chapitre 4 : Les réseaux TCP/IP (30 heures)**    1. Fonctionnement des réseaux TCP/IP       1. Les problèmes posés par la synchronisation       2. L’adressage IPv4 et IPv6       3. *ARP/RARP* : Protocoles de résolution des adresses       4. L’architecture IP (l’en-tête)       5. L’architecture TCP (l’en-tête)       6. Les applications qui utilisent TCP/IP (*Telnet, FTP, SMTP*)    2. IP : *Internet Protocol*       1. IPv4       2. IPv6       3. Conversion d’IPv4 à IPv6    3. UDP : *User Datagram Protocol* service de transport non fiable       1. Définition       2. En-tête       3. Applications qui utilisent *UDP (NFS, SNMP, DNS)*    4. Les ports *TCP* et *UDP*    5. *TCP* : un service de transport fiable    6. *IP* mobile    7. L’allocation des adresses et paramètres *TCP*/*IP*       1. *BOOTstrap* protocole       2. *DHCP* (*Dynamic* *Host* *Configuration* *Protocol*)          1. Fonctionnement          2. implémentation          3. en-tête    8. *ICMP* : *Internet* *Control* *Message* *Protocol*       1. les messages d’erreurs dans IPv4    9. La téléphonie sur *IP*    10. Le *DNS*        1. définition        2. hiérarchie        3. composants           1. *name* *server*           2. *name* *resolver*        4. Les types de serveur *DNS*           1. *Root* *server*           2. *Primary* *or* *master* *server*           3. *secondary* *or* *slave* *server*           4. *caching* and *caching* *only* *server*           5. *forwarding* *server*        5. les records *DNS*           1. *internet* (*IN*)           2. *Name* *Server* (*NS*)           3. *Start* *of* *Authority* (*SOA*)           4. *Address* (A, *AAAA*)           5. *Canonical* *Name* (*CNAME*)           6. *Mail* *Exchanger* (*MX*)           7. *Pointer* (*PTR*)           8. *Text* *TXT*        6. Exemples de Unix et *DNS* (*named*.*ca*, *named*.*local*, *domain*\_*name*.*hosts*, *rev*.*domain*\_*name*.*hosts*, *named*.*boot*,…)        7. Le DNS dynamique        8. Exercices d’application | Exercices d’adressage IP (VLSM et CIDR)  Exercices |
| 1. **Chapitre 5 : Réseaux Virtuels Locaux - *VLAN* (20 heures)**    1. Introduction    2. Intérêt des *VLAN*    3. Rappel sur le fonctionnement des commutateurs    4. Algorithme de l’arbre recouvrant (Spanning Tree – *STP*)    5. Exemple de *VLAN*    6. Définitions de *VLANs*    7. *VLANs* à l’aide des ports du commutateur       1. Définition       2. Exemple de configuration    8. *VLANs* par les adresses *MAC*       1. Définition       2. Exemple de configuration    9. *VLANs* par les adresses *IP*       1. Définition       2. Exemple de configuration    10. Etiquetage des trames (*tagged*)        1. Définition        2. Format trame 802.1q        3. Exemple de configuration    11. VLAN dynamique        1. Définition        2. Exemple |  |
| 1. **Chapitre 6 : Réseaux Internet/Intranet (16 heures)**    1. Internet 1       1. Historique       2. État de la normalisation    2. Internet 2    3. Domaines d’utilisation    4. Topologie    5. ISP    6. Les applications Internet       1. Les applications classiques          1. *SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)*          2. *FTP (File Transfer Protocol)*          3. Telnet          4. *NFS( (Network File System)*          5. Usenet News          6. Gopher          7. *WWW*       2. Les applications multipoints       3. Applications diverses    7. Intranet       1. Définition.       2. Utilités du réseau Intranet.       3. Domaines d’utilisation.       4. Gestion du réseau.       5. La topologie       6. Exemples.    8. Extranet       1. Définition.       2. Utilités du réseau Extranet.       3. Domaines d’utilisation.       4. Gestion du réseau.       5. La topologie.       6. Exemples.    9. Infranet.       1. Définition.       2. Utilités du réseau Infranet.       3. Domaines d’utilisation.       4. Gestion du réseau.       5. La topologie.       6. Exemples.    10. Les tendances futures du marché : Internet 3,… |  |
| 1. **Chapitre 8 : Les réseaux d’accès (16 heures)**    1. Les accès hertziens       1. Boucle locale hertzienne       2. La première génération de réseaux de mobiles       3. La deuxième génération de réseaux de mobiles       4. La troisième génération de réseaux de communications sans fil       5. Accès hertzien haut débit       6. Accès satellite    2. IP Mobile       1. Nœuds          1. *Mobile*          2. *Home*          3. *Foreign*          4. Tunneling          5. *Sécurité*       2. Adressage          1. *Home* *Address*          2. *Care* *Of* *Address*    3. Les réseaux locaux sans fil : IEEE 802.11    4. Les architectures       1. Les techniques d’accès       2. Les interfaces    5. Les extensions       1. Le GPRS       2. UMTS       3. Le WAP       4. IEEE 802.15       5. Les réseaux ad hoc          1. Définition |  |

***Méthodes d’enseignement***

Ce cours est illustré par des applications, des exemples et des cas pratiques. Un projet permettra de mieux appréhender et comprendre les différentes notions introduites.

Il est important de souligner la nécessité de se concentrer sur l’aspect technique des réseaux et des équipements ainsi que sur l’aspect de leur utilisation.

La terminologie et le lexique utilisés dans les télécommunications doivent être introduits et expliqués au fur et à mesure de l’avancement du cours

***Méthodes d’évaluation***

Examen écrit

***Références bibliographiques***

* Computer Networks / Andrew S. Tanenbaum / Editions Prentice Hall.
  + Versions française : Réseaux : Architectures, protocoles, applications
* Computer Networks and Internets / Douglas E. Comer / Second Edition.
* Les Réseaux / Guy Pujolle / Editions Eyrolles.
* Internetworking, a guide to networks communications / Mark A. Miller, P.E.
* Informatique pour la Comptabilité et la Gestion / Eliane Bernard.Fanouillet et Faouzi Boufares / Editions Eska
* Technologie des Ordinateurs et des Réseaux (cours et exercices corrigés) / Dunod.

***Références web***

* http://cours.toocharger.com/cours/informatique/reseaux/
* <http://ressources.iamm.fr/udet/udet2000/udet2000/ressources/thomas/internet/internet.pdf>
* <http://www.commentcamarche.net/>

***Théorie et transmission numérique du signal 60 Heures***

***Description de la matière***

Les progrès technologiques et la généralisation des communications numériques favorisent la recherche des systèmes de transmission de plus en plus performants.

Pour cela, il est nécessaire de mettre en œuvre des techniques de transmission et de réception optimisant conjointement les paramètres les plus significatifs de la communication.

Cette formation donne des connaissances théoriques solides sur la théorie de la réception et sur les algorithmes d'estimation de paramètres et de correction utilisés en synchronisation, en égalisation, ou en correction d'erreur.

***Objectif de la matière***

* acquérir des connaissances sur la réception des communications numériques
* comprendre les critères utilisés en théorie de la réception et leur mise en œuvre pratique
* Techniques de transmissions numériques en bande de base : bruit d'échantillonnage, bruit de quantification, quantification non linéaire, interférence inter-symboles et critère de Nyquist pour le filtrage, codes en ligne, synchronisation à la réception, taux d'erreurs binaires, exemples de système numérique
* savoir évaluer les performances d'une chaîne de transmission

***Prérequis***

Des connaissances préalables en communication numérique (modulations numériques), des connaissances en théorie du signal, ainsi que des connaissances en théorie des probabilités.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. **Chapitre 1 : Révision (4 heures)**   Révision des notions importantes de la 1ère année |  |
| 1. **Chapitre 2 : Échantillonnage (26 heures)**    1. Fonctions d’échantillonnage       1. Fonction de Dirac.          1. Fonction de Peigne de Dirac       2. Fonction rectangle.    2. Porteurs.       1. Porteur idéal.       2. Porteur théorique.    3. Etude fréquentielle.       1. Porteur idéal.       2. Porteur théorique.    4. Différents types d’échantillonnage.       1. Echantillonnage idéal.       2. Echantillonnage théorique.    5. Echantillonneur bloqueur.    6. La Modulation MIC       1. Avantages d’une modulation codée.       2. Présentation de la modulation MIC.       3. Fonction d’échantillonnage       4. Fonction de quantification.          1. La quantification uniforme.             1. Définition et propriétés.             2. Erreur de quantification.             3. Calcul du rapport S/B.          2. La quantification non uniforme.             1. Avantages et inconvénients.             2. Compression des signaux.             3. La loi μ. La loi A.       5. Fonction de codage.          1. Définition et rôle.          2. Exemples de codeurs pratiques.    7. Convertisseur analogique-numérique (CAN).       1. Utilisation pratique du CAN.    8. Différentes méthodes d’échantillonnage.    9. Choix pratique de la fréquence d’échantillonnage.    10. Conditions d’échantillonnage de Nyquist. | Exercices |
| 1. **Chapitre 3 : Synchronisation et Correction d’Erreur (Codage de Canal) (20 heures)**    1. Nécessite de la synchronisation dans une chaîne numérique.    2. Synchronisation de la porteuse.       1. Effets de déphasage.       2. Les boucles à verrouillage de phase.    3. Détection et correction d’erreur.       1. Définition       2. ARQ (Automatic Repeat Request).          1. Détection par parité.          2. Comment détecter l’erreur à la réception.       3. FEC (Forward Error Correction).          1. Principe.          2. Codes Convolutifs.          3. La Redondance (Best of Five).          4. Codes en bloc linéaires.             1. Définition             2. Algorithmes             3. Codage             4. Matrice de vérification de parité du code ou Matrice de contrôle             5. Matrice Génératrice             6. Décodage             7. Syndrome             8. Capacité de la correction d’erreur du code linéaire   Correction d’erreur  Détection d’erreur  Conclusion  Démonstration de la linéarité du code | Notion de base  Notion de base  Exercice |
| 1. **Chapitre 4: Transmission Numérique en Bande de Base (10 heures)**    1. Transmission à travers un canal idéal.       1. Caractéristiques d’un canal idéal.       2. Transmission d’un symbole binaire.       3. Transmission d’un symbole M-aire.       4. Calcul de la probabilité d’erreur.    2. Transmission à travers un canal réel.       1. Transmission de symboles M-aire.       2. Interférence entre symboles.       3. Diagramme de l’œil.       4. Critère de Nyquist.       5. Probabilité d’erreur. |  |

***Références bibliographiques***

* P.G. FONTALLIET : Systèmes de télécommunications, bases de transmission. (Dunod, 1986).  
  K. SAM SHANMUNGAN : Digital and analog communication systems. (Wiley, 1979).
* JG Dumas, JL Roch, E Tannier, S Varrette, Théorie des Codes, Dunod Sciences Sup. 2007
* James Massey. Applied Digital Information Theory (vol I et II) ETZH University.
* G. Battail, Théorie de l’information : application aux techniques de communication, collection pédagogique de Télécommunication, MASSON, 1997
* Louis Wehenkel, Théorie de l’Information et du codage, Université de Liege, 2003

***Sécurité 120 périodes***

***Description de la matière***

Cette matière permet de développer une compréhension approfondie des principes de sécurité réseau ainsi que les outils et les configurations disponibles. Le matériel de cours vous aidera à développer les compétences nécessaires à la conception et le soutien de sécurité réseau, réaliser les procédures de chiffrage, d'authentification qui aident à assurer l'authentification appropriée de l'utilisateur, identifier les ports spécifiques et les protocoles que les intrus manœuvrent ainsi que d’appliquer des procédures directes et indirectes pour protéger un réseau mit en communication.

***Objectif de la matière***

A la fin du cours, l’étudiant sera capable de :

* Identifier les besoins en terme de sécurité, les risques informatiques pesant sur l'entreprise et leurs éventuelles conséquences ;
* Elaborer des règles et des procédures à mettre en œuvre dans les différents services de l'organisation pour les risques identifiés ;
* Surveiller et détecter les vulnérabilités du système d'information et se tenir informé des failles sur les applications et matériels utilisés ;
* Définir les actions à entreprendre et les personnes à contacter en cas de détection d'une menace ;

***Prérequis***

Cours Réseaux I et Client/serveur

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

A la fin de ce cours, l’étudiant doit être capable d’analyser, concevoir, identifier les éléments de sécurité d’un réseau.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| 1. **Chapitre 1 : Introduction** **(8 heures)**    1. Introduction du cours    2. Les principes fondamentaux d’un réseau sécurisé       1. Evolution de la sécurité réseau       2. Pilotes pour la sécurité réseau          1. Premier virus (C*reeper*)          2. Premier ver (*Morris*)          3. Premier spam (*Gary Thuerk*)          4. Première attaque déni de service (*1992 Université de Minnesota*)       3. Les organisations pour la sécurité du réseau (SANS, CERT, ISC, …)       4. Les domaines de la sécurité réseau          1. Evaluation du risque (*Risk Assessment*)          2. Les polices de sécurité          3. Les ressources humaines pour la sécurité          4. Organisation de la sécurité des informations          5. Contrôle d’accès          6. Gestion des communications et opérations          7. Gestion des incidents |  |
| 1. **Chapitre 2 : Les bases de la sécurité (8 heures)**    1. Base de la Sécurité       1. Les services de sécurité          1. Authenticité : Définition, présentation et solution          2. Autorisation : Définition, présentation et solution          3. Confidentialité : Définition, présentation et solution          4. Intégrité de données : Définition, présentation et solution          5. Non répudiation du message : Définition, présentation et solution          6. Disponibilité : Définition, présentation et solution          7. *Accounting and Auditing*: Définition, présentation et solution       2. Niveau de sensibilité des systèmes          1. Niveau 1 : Systèmes dont les informations ne nécessitent pas de protections particulières (données, système, sécurité)          2. Niveau 2 : Systèmes sensibles avec stockage et/ou traitement d'informations sensibles (données, système, sécurité)          3. Niveau 3 : Systèmes très sensibles avec stockage et/ou traitement d'informations confidentielles (données, système, sécurité) |  |
| 1. **Chapitre 3 : Les intrus (10 heures)**    1. Intrusions et attaques (Définition et Exemple)       1. Déni de service (*Denial of Service*) : DoS, DDoS       2. *MAC address Spoofing*       3. *MAC address table overflow*       4. *SYN flooding*       5. Bombe Logique       6. Porte dérobée (*Back door*)       7. Virus       8. *Worm*       9. *Mail bombing*       10. Cheval de Troie (*Trojans*)       11. *Man in the middle*       12. *Buffer overflow*       13. *Port redirection*       14. *Password attack*    2. Systèmes de détection d’intrusion (Identifications)       1. Au niveau logiciel : SNMP, NTP, Syslog, Whats up gold,…       2. Au niveau matériel : Pare barrière (Firewall),…    3. Contre-mesures       1. Journaux de bord (logs) et audits       2. Détection d'intrusion       3. Filtrage       4. Mécanismes de recouvrement       5. Analyse de risque       6. Éducation des usagers |  |
| 1. **Chapitre 4 : Cryptographie (20 heures)**    1. Chiffrement       1. Perspective historique       2. Opération de base    2. Systèmes de chiffrage symétriques       1. Définition       2. Clé privée (DES…)       3. Exemple d'application    3. Systèmes de chiffrage asymétriques       1. Définition       2. Clé publique (RSA, Diffie-Hellman…)       3. Infrastructure des clés publiques (Public Key Infrastructure)       4. Exemple d'application    4. Systèmes de chiffrage à sens unique (Fonctions de hachage)       1. Définition       2. Signature électronique       3. Application (MD5, SHA-1…)       4. Hachage avec clé secrète    5. Intégrité des données et authentification de message    6. Modes de chiffrage       1. En blocs       2. Continu       3. Longueur de la clé et la gestion       4. Chaînage de blocs chiffrés    7. Applications et les options d’implémentation | Demonstration pratique  Exercices |
| 1. **Chapitre 5 : Protocoles sécuritaires (10 heures)**    1. Identification et authentification (Définition)    2. Protocole       1. Signature       2. Authentification mutuelle    3. Tiers de confiance (*Third Trusted Party*)       1. Définition       2. Fonctionnement    4. Authentification par défi et réponse       1. Définition       2. Fonctionnement    5. Exemples d'applications sécuritaires       1. Pretty Good Privacy PGP       2. IPsec    6. Utilisation       1. Applications : VPN, accès distant sécurisés, sécurisation de bout en bout       2. Disponibilité |  |
| 1. **Chapitre 6 : Sécurité Internet et TCP/IP (16 heures)**    1. Traduction d'adresses IP       1. NAT (Statique et Dynamique)       2. PAT    2. Authentification dans un réseau IP       1. Base       2. Kerberos       3. ICP – Infrastructure à clé privée/publique       4. Autres    3. Sécurité des protocoles TCP/IP et du courrier électronique       1. SMTP       2. POP3       3. IMAP4       4. Courrier non sollicité       5. Autres    4. Confidentialité et signature du courrier électronique       1. S/MIME       2. OpenPGP       3. Autres |  |
| 1. **Chapitre 7 : Conception Passerelles de sécurité (Firewall) (20 heures)**    1. Définition, avantages, et limitations    2. Composants et conception de base       1. Bastion host (Single & Dual)          1. Définition          2. Architecture          3. Application       2. Filtrage De Paquet (Paquet Filtering)          1. Définition          2. Contrôle d'accès (Access Control List - ACL)             1. Définition             2. Topologie ACL             3. Types ACL   Standard  Extended  Named   * + - * 1. Placement de l’ACL         2. TCP established et reflexive ACL         3. ACL dynamique         4. Time based ACL         5. IPv6 ACL       1. Appui dynamique     1. Relais de Circuit (Circuit level gateway)        1. Définition        2. Application     2. Application Proxy        1. Définition        2. Contrôle d'accès     3. DMZ (Demilitarized Zone)        1. Protocole d'application        2. Avantages d'opération et de sécurité |  |
| 1. **Chapitre 8 : Implémentation de la prévention d’intrusion (8 heures)**    1. IDS       1. Caractéristiques       2. Avantages et désavantages       3. Implémentation    2. IPS       1. Caractéristiques       2. Avantages et désavantages       3. Implémentation       4. Caractéristiques de la signature de l’IPS          1. Atomique          2. Composite          3. Les alarmes de la signature IPS    3. Considérations du déploiement |  |
| 1. **Chapitre 9 : Réseau Privé Virtuel (VPN) (20 heures)**    1. Définition    2. Topologie       1. Site à site       2. Accès à distance (Remote Access)    3. Solution       1. VPN-enabled routers and switches       2. PIX Security Appliances       3. ASA       4. Routeurs SOHO       5. Voice and Video Enabled VPN (V3PN)       6. IPsec stateful failover       7. Dynamic Multipoint Virtual Private Network (DMVPN)       8. IPsec and MPLS integration    4. IPSec       1. Introduction       2. Les protocoles de sécurité    5. SSL VPN |  |

***Méthodes d’enseignement***

Ce cours est illustré par des applications, des exemples et des cas pratiques.

Il est important de souligner la nécessité de se concentrer sur l’aspect technique et des équipements ainsi que sur l’aspect de leur utilisation.

La terminologie et le lexique utilisés dans les télécommunications doivent être introduits et expliqués au fur et à mesure de l’avancement du cours

***Méthodes d’évaluation***

Examens et contrôles ecrits

***Références bibliographiques***

* Les Réseaux / Guy Pujolle / Editions Eyrolles.
* Security Engineering by Ross Anderson (John Wiley & Sons, 2001)
* Hacking exposed by Joel Scambray, Stuart McClure, and George Kurtz (McGraw-Hill, 2001)
* Hackers Beware by Eric Cole (New Riders Publishing, 2001)
* Mastering Network Security by Chris Brenton (Mass Market Paperback, 1999)
* Livre TCP/IP Illustrated, volume 1, Richard Stevens
* Network Intrusion Detection – An Analyst’s Handbook, Stephen Northcutt
* Hacking Exposed – Network Security Secrets & Solutions, Mc Clure, Scambray et Kirtz

***Références web***

* http://www.pearson.fr/resources/titles/27440100506910/extras/7177\_reseaux-CH-10.pdf
* <http://www.irisa.fr/prive/bcousin/Cours/1-Securite-des-reseaux.2P.pdf>
* <http://www.info-appliquee.com/dossiers/securite.html>

***Programmation Web 60 heures***

***Description de la matière***

L’HTML est le langage utilisé pour la publication sur le World Wide Web. Tandis que le Javascript permet d'apporter des améliorations au langage HTML en permettant d'exécuter des commandes du côté client, c'est-à-dire au niveau du navigateur et non du serveur web.

***Objectif de la matière***

Cette matière fournit aux étudiants les connaissances de base du développement d’applications sur Internet en utilisant le langage HTML et le Java script

***Pré-requis***

Connaissances informatiques sur l’utilisation des navigateurs

***Compétences et capacités (Résultats d’apprentissage)***

1. Créer un document HTML, établir un format adéquat au sujet et le mettre en valeur.
2. Saisir, insérer des images et les modéliser.
3. Insérer et manipuler des tableaux.
4. Assurer des liaisons internes et externes avec les outils disponibles.
5. Insérer et adopter des objets multimédias.
6. Gérer des formulaires (création de formulaire, appel de programmes, …).
7. Insérer un Java Script
8. Contrôler des données saisies dans des formulaires HTML
9. Rendre un site dynamique vivant
10. Interagir avec le document HTML

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres  **première partie : HTML (30 heures)** |  |
| Chapitre 1 : Introduction (2 heures)  1.1 Le Word Wide Web.  1.2 Lhypertexte et l’Hypertexte Markup Language  1.3 Le langage HTML et les scripts. |  |
| Chapitre 2: Le document HTML(2 heures)  2.1 Division document en 2 parties.  2.1.1 Partie en-tête.  2.1.2 Partie corps.  2.2 Etiquette (Tag) :  2.2.1 Format.  2.2.2 Représentation des deux types d’étiquettes (paires et impaires).  2.3 Eléments d’un document HTML  2.3.1 Elément du texte.  2.3.2 Eléments des étiquettes.  2.3.3 Eléments des caractères spéciaux. |  |
| Chapitre 3: Eléments de structure d’un document HTML (4 heures)  3.1 Les étiquettes de l’en-tête  3.2 Les étiquettes du corps.  3.2.1 Paragraphes.  3.2.2 Titres  3.2.3 Listes.  3.2.3.1 Listes ordonnées.  3.2.3.2 Listes non ordonnées.  3.2.3.3 Listes de définitions. | Travaux pratiques concernant les étiquettes de séparations (H, P, OL, UL,HR,…) |
| Chapitre 4: La mise en page d’un document HTML (2 heures)  4.1 Styles logiques (code source, texte accentué, variable).  4.2 Styles physiques (gras, incliné, souligné, barré).  4.3 Les couleurs (web Safe color) | Travaux pratiques concernant les étiquettes de format des caractères  (B, I,U,SUP,SUB, les couleurs,…) |
| Chapitre 5 : La gestion des images d’un document HTML (2 heures)  5.1 Format, qualité et type d’une image.  5.2 Les étiquettes utilisées pour l’insertion d’une image.  5.3 Fond de page.  5.3.1. Variable.  5.3.2. Fixe. | Travaux pratiques concernant les étiquettes d’insertion d’une image (IMG avec les propriétés convenable) |
| Chapitre 6 : Les tableaux dans un document HTML (4 heures)  6.1 Etiquette de définition d’un tableau.  6.2 Etiquette d’épaisseur de la bordure.  6.3 Etiquette de distance entre les cellules.  6.4 Etiquette de dimension d’un tableau.  6.5 Division d’un tableau en ligne.  6.6 Division des lignes en cellules.  6.7 Les deux types de cellules.  6.7.1 Cellules de titre.  6.7.2 Cellules de données. | Travaux pratiques concernant les étiquettes de création des tableaux avec la fusion des cellules. |
| Chapitre 7 : L’hypertexte et les liens dans un document HTML (4 heures)  7.1 U.R.L. – F.T.P. – HTTP.  7.2 Les deux types de liaisons.  7.2.1 Liaison interne.  7.2.2 Liaison externe.  7.3 Les Etiquettes de liaison.  7.4 Liaisons avec des boutons et des images.  7.5 Liaisons envers le courrier électronique. | Travaux pratiques concernant les étiquettes de liens  (A href , A name, link, alink, vlink,…) |
| Chapitre 8 : Les cadres (FRAMES) (4 heures)  8.1 Création des cadres (Frames)  8.2 Les cadres et les cibles (Target). | Travaux pratiques concernant les étiquettes de découpage d’une page en plusieurs cadres  (frameset cols, rows, frame, name src, target,\_self,\_top,\_parent,\_blank,nom du cadre,…) |
| Chapitre 9 : Le Multimédia et les Effets spéciaux (2 heures)  9.1 Audio et le format convenable (AIFF, AU, MIDI, WAVE).  9.1.1 Insertion d’un fichier audio.  9.2 Vidéo et le format convenable (MPEG, Quick Time, Vidéo for Windows).  9.2.1 Insertion d’un fichier Vidéo.  9.2.2 Les attributs de contrôle de l’écran (WIDTH, HEIGHT, ALIGN).  9.2.3 Les attributs de contrôle de lancement. (START, FILEOPEN, LOOP, LOOPDELAY, MOUSEOVER).  9.3 Message défilant. | travaux pratiques concernant les étiquettes d’insertion du son et de vidéo dans une page  (embed, IMG dynsrc, START, FILEOPEN, LOOP, LOOPDELAY, MOUSEOVER |
| Chapitre 10 : La gestion de formulaires (4 heures)  10.1 Formulaire interactif.  10.2 La création d’un formulaire.  10.3 Les éléments de formulaire (ligne de texte, zone de saisie;…).  10.4 La création d’un document de sortie. | Travaux pratiques concernant les étiquettes de création des formulaires  (form, action, method, input type,…) |
| **Deuxième partie : java script (30 heures)** |  |
| Chapitre 11: Introduction au Javascript (2 heures)  11.1 Insertion du code JavaScript dans la page HTML.  11.2 La balise <SCRIPT>  11.3 Les commentaires  11.4 Les méthodes, write et writeln | Travaux pratiques concernant l’insertion des scripts dans un document HTML |
| Chapitre 12: Les variables , Les constantes et Les chaines de caractères (2 heures)  12.1 le concept d'une variable  12.2 La déclaration de variable  12.3 Les types de données dans les variables  12.4 Les noms réservés  12.5 Variables globales et variables locales  12.6 les constantes  12.7 les chaînes de caractères | Utilisations des variables |
| Chapitre 13: les operateurs et Les structures conditionnelles  (6 heures)  13.1 Les opérateurs de calcul  13.2 Les opérateurs d'affectation  13.3 Les opérateurs d'incrémentation  13. 4 Les opérateurs de comparaison  13.5 Les opérateurs logiques (booléens)  13.6 les operateurs de concaténation  13.7 Les priorités  13.8 Instruction if  13.9 Instruction if ... else  13.10 Boucles  13.10.1 Boucle for  13.10.2 Instruction while  13.10.3 Saut inconditionnel  13.10.4 Arrêt inconditionnel | Travaux pratiques concernant les operateurs et les instructions |
| Chapitre 14: Les événements ( 4 heures)  14.1 Qu'appelle-t-on un événement  14.2 Les événements de la fenêtre           14.2.1 onLoad                     14.2.2 onUnload                     14.2.3 onResize  14.3 Les événements de la souris                     14.3.1 onClick                     14.3.2 onDbleClick                     14.3.3 onMouseDown                     14.3.4 onMouseUp                     14.3.5 onMouseOver                     14.3.6 onMouseOut  14.4 Les événements du clavier                     14.4.1 onKeyDown                     14.4.2 onKeyUp  14.5 Les événements des formulaires                     14.5.1 onFocus                     14.5.2 onBlur                     14.5.3 onChange                     14.5.4 onReset                     14.5.5 onSubmit | Travaux pratiques concernant les événements |
| Chapitre 15 : Les fonctions ( 8 heures)  15.1 La notion de fonction  15.2 La déclaration d'une fonction  15.3 Appel de fonction  15.4 Les paramètres d'une fonction  15.5 Le mot-clé this  15.6 Applications | Travaux pratiques concernant l’écriture et l’appel d’une fonction |
| Chapitre 16: Les objets ( 8 heures)  16.1 Notion d'objet  16.2 Les objets et leur hiérarchie  16.3 Les propriétés des objets  16.4 Les objets du navigateur  16.5 L'objet window  16.5.1 Les propriétés de l'objet window  16.5.2 Les méthodes de l'objet window  16.6 Les boites de dialogue.  16.6.1 La méthode alert()  16.6.2 La méthode confirm()  16.6.3 La méthode prompt() 16.7 L'objet navigator.  16.7.1Les particularités de l'objet navigator  16.7.2 Les propriétés de l'objet navigator  16.8 L'objet history.  16.8.1Les particularités de l'objet history  16.8.2 Les propriétés de l'objet history 16.9 L'objet date.  16.9.1Les particularités de l'objet date  16.9.2 Les propriétés de l'objet date 16.10 L'objet String.  16.10.1Les particularités de l'objet string  16.10.2 Les propriétés de l'objet string 16.11 Applications  16.12 Projet | Travaux pratiques concernant les objets avec l’association d’un événement et l’appel d’une fonction  Un projet global. |

***Méthodes d’enseignement***

Cette matière doit être enseignée dans un laboratoire informatique, la plus grande partie est une partie pratique, des exercices appliqués sur ordinateurs.

Un ordinateur équipé d’un éditeur de texte (Notepad, Notepad++,…) un navigateur (I.E, Firefox,…)

***Méthodes d’évaluation***

* Les méthodes d’enseignement employées (travaux pratiques, cours magistraux, travaux personnels, …) permettent une appropriation des connaissances.
* L’enseignant définit clairement les concepts employés.
* Une évaluation sommaire qui consiste à déterminer à la fin des étapes importantes de la formation (fin du mois, du trimestre), a qualité de l’apprentissage réalisé ou la qualité des acquis atteints par chaque élève pour des fins de promotion, d’orientation, de certification.

***Références bibliographiques***

* **Special Edition Using Intranet HTML** / *Mark Surfas, Mark Brown and John Juge*
* **Dynamic HTML Web Magic** / *Jef Douyer – Hayden development group*
* **HTML 4 for the World Wide Web** / *Elizabeth Castro*
* **Javascript programmer’s reference –***Alexei White*
* **Javascript Poket Reference-***Oreilly David Flanagan*
* **Internet & World Wide Web how to program - Dietel & Dietel**

***Système d’exploitation – Windows 60 heures***

***Système d’exploitation – Unix 60 heures***

***Première Partie : Windows***

***Description de la matière***

Ce cours représente un approfondissement pratique à l'aide du système d'exploitation Windows. Classe comprendra des conférences et des sections de laboratoire Dans ce cours, les élèves doivent s’approfondir leur connaissance au système d'exploitation Windows, telles que Administration des ressources d'impression, Gestion du stockage des données, Présentation d'Active Directory dans Windows server, Implémentation du système DNS, Création d'un domaine Windows, Configuration et administration des utilisateurs et des groupes, Création et gestion d'arborescences et de forêts ainsi que La sécurité dans Windows server.

***Objectif de la matière***

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de :

* Gérer les comptes utilisateurs et la sécurité d'un système (Création des utilisateurs, Création des groupes d'utilisateurs, garantir de groupes d'Utilisateurs, garantie et révocation des privilèges d'accès sur les différents fichiers et ressources aux différents utilisateurs et groupes d'utilisateurs.
* Gérer les Domaines et les utilisateurs des domaines
* Implémentation des différents types de sécurité

***Prérequis***

Afin de suivre ce cours sans difficultés, il est conseillé d'être familier avec l'utilisation de base d'un système d'exploitation (DOS, Macintosh,Windows ...).

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| **Chapitre 1 (2 heures)**  **Rappels sur la première année** |  |
| **Chapitre 2 (4 heures)**  **Administration des ressources d'impression**   * 1. Présentation de l'administration des imprimantes   2. Gestion des autorisations sur les imprimantes   3. Gestion des imprimantes   4. Gestion des documents dans la file d'attente d'impression   5. Administration des imprimantes à l'aide d'un navigateur Web | * Configurer une imprimante attachée physiquement a un serveur d’impression. * Configurer une imprimante attaché à un réseau. * Verifier les configuration pour imprimer à une imprimante à partir d’Internet. * Configurer les permissions d’impression. |
| **Chapitre 3 (2 heures)**  **Gestion du stockage des données**   * 1. Gestion de la compression des données   2. Gestion des quotas de disque   3. Cryptage de données   4. Utilisation du défragmenteur de disque   5. Résolution des problèmes liés au stockage des données | * Configurer un volume NTFS pour la compression. * Assigner disque quotas pour un utilisateur. * Encrypte un fichier par l’utilisation d’EFS * Décrypte un fichier par l’utilisation d’EFS. |
| **Chapitre 4 (2 heures)**  **Administration à distance des dossiers partagés**   * 1. Présentation de la surveillance des dossiers partagés   2. Surveillance des dossiers partagés sur des ordinateurs distants   3. Administration des dossiers partagés sur des ordinateurs distants | * Partager un dossier. * Assigner les permissions de partage pour un utilisateur et un group. * Connecter à un dossier partagé. * Finir le partage. * Déterminer les effets en utilisant les permissions de partage et les permissions NTFS. |
| **Chapitre 5 (2 heures)**  **Surveillance des journaux d'événements**   * 1. Présentation de la surveillance des journaux d'événements   2. Surveillance des événements liés à la sécurité   3. Analyse des événements liés à la sécurité   4. Surveillance des événements liés au système et aux applications   5. Affichage des journaux d'événements   6. Gestion des journaux d'événements | * Voir les activités de l’ordinateur par l’utilisation de « Event Viewer ». * Manipuler event logs. * Trouver les informations dans event logs. |
| **Chapitre 6 (2 heures)**  **Sauvegarde et restauration de données**   * 1. Présentation de la sauvegarde et de la restauration de données   2. Préparation de la sauvegarde de données   3. Sauvegarde de données   4. Restauration de données | * Backup et restore des données. * Backup et restore des « systems state data ». |
| **Chapitre 7 (2 heures)**  **Présentation d'Active Directory dans Windows server**   * 1. Présentation d'Active Directory   2. Structure logique d'Active Directory   3. Structure physique d'Active Directory   4. Méthodes d'administration d'un réseau Windows 2000 Server |  |
| **Chapitre 8 (4 heures)**  **Implémentation du système DNS pour la prise en charge d'Active Directory**   * 1. Présentation du rôle du système DNS dans Active Directory   2. Système DNS et Active Directory   3. Résolution de noms DNS dans Active Directory   4. Zones intégrées Active Directory   5. Installation et configuration du système DNS pour la prise en charge d'Active Directory. | • Installer les services du serveur DNS.  • Déléguer authority pour un domain.  • créer forward et reverse lookup zones.  • Permettre la mise à jour dynamique. |
| **Chapitre 9 (4 heures)**  **Création d'un domaine Windows 2000**   * 1. Vue d'ensemble de la création d'un domaine Windows 2000   2. Installation d'Active Directory   3. Processus d'installation d'Active Directory   4. Étude de la structure par défaut d'Active Directory   5. Tâches à effectuer après l'installation d'Active Directory   6. Résolution des problèmes liés à l'installation d'Active Directory   7. Suppression d'Active Directory |  |
| **Chapitre 10 (2 heures)**  **Configuration et administration des utilisateurs et des groupes**   * 1. Vue d'ensemble des comptes d'utilisateur et des groupes   2. Noms d'ouverture de session d'utilisateur   3. Création de plusieurs comptes d'utilisateur   4. Administration des comptes d'utilisateur   5. Utilisation des groupes dans Active Directory   6. Stratégies d'utilisation des groupes dans un domaine   7. Résolution des problèmes liés aux groupes et aux comptes d'utilisateur de domaine | • Créer des comptes d’utilisateur  • Créer des groups  • Créer et utiliser « principal name suffix »  • Créer plusieurs comptes d’utilisateur par l’utilisation d’import.  • Administrer les comptes d’utilisateur du domaine. |
| **Chapitre 11 (2 heures)**  **Publication de ressources dans Active Directory**   * 1. Vue d'ensemble de la publication de ressources   2. Configuration et administration des imprimantes publiées   3. Implémentation des emplacements des imprimantes publiées   4. Configuration et administration des dossiers partagés publiés   5. Comparaison des objets publiés et des ressources partagées   6. Résolution des problèmes liés à la publication des ressources | • Publish shared folders dans Active Directory.  • Publish shared printers dans Active Directory. |
| **Chapitre 12 (2 heures)**  **Délégation du contrôle d'administration**   * 1. Sécurité des objets dans Active Directory   2. Contrôle de l'accès aux objets Active Directory   3. Délégation du contrôle d'administration des objets Active Directory   4. Personnalisation des consoles MMC (Microsoft Management Console)   5. Configuration de listes de tâches | • Voir les permissions dans « Active Directory objects ».  • Déléguer les contrôles pour « organizational unit ». |
| **Chapitre 13 (2 heures)**  **Implémentation d'une stratégie de groupe**   * 1. Présentation de la console Stratégie de groupe   2. Structure de la console Stratégie de groupe   3. Utilisation des objets Stratégie de groupe   4. Application des paramètres de stratégie de groupe dans Active Directory   5. Modification de l'héritage d'une stratégie de groupe   6. Délégation du contrôle d'administration des objets Stratégie de groupe   7. Surveillance et résolution des problèmes de stratégie de groupe |  |
| **Chapitre 14 (2 heures)**  **Utilisation d'une stratégie de groupe pour gérer des environnements utilisateur**   * 1. Présentation de la gestion des environnements utilisateur   2. Présentation des modèles d'administration   3. Utilisation de modèles d'administration dans une stratégie de groupe   4. Affectation de scripts à l'aide d'une stratégie de groupe   5. Utilisation d'une stratégie de groupe pour rediriger des dossiers   6. Utilisation d'une stratégie de groupe pour sécuriser un environnement utilisateur   7. Résolution des problèmes liés à la gestion d'environnements utilisateur | * Comparaison entre les types  du groupe: distributions et security * Comparaison entre group scope : global, domain local et University. * Exercices d’application. |
| **Chapitre 15 (4 heures)**  **Création et gestion d'arborescences et de forêts**   * 1. Présentation des arborescences et des forêts   2. Création d'arborescences et de forêts   3. Relations d'approbation dans les arborescences et les forêts   4. Présentation du catalogue global   5. Stratégies d'utilisation de groupes dans les arborescences et les forêts   6. Résolution des problèmes liés à la création et la gestion d'arborescences et de forêts | * Créer forest et tree |
| **Chapitre 16 (4 heures)**  **Gestion de la duplication Active Directory**   * 1. Présentation de la duplication Active Directory   2. Composants et processus de duplication   3. Topologie de duplication   4. Utilisation de sites pour optimiser la duplication Active Directory   5. Implémentation de sites pour gérer la duplication Active Directory   6. Surveillance du trafic de duplication   7. Tâches à effectuer pour améliorer les performances de la duplication   8. Résolution des problèmes liés à la duplication Active Directory | * Vérifier les duplications des objets dans Active directory. * Créer un site. * Créer un subnet. * Configurer un site link. * Créer un site link bridge. |
| **Chapitre 17 (4 heures)**  **Mise à jour de la base de données Active Directory**   * 1. Présentation de la mise à jour de la base de données Active Directory   2. Processus de modification des données dans Active Directory   3. Processus de nettoyage de la mémoire   4. Sauvegarde d'Active Directory   5. Restauration d'Active Directory   6. Déplacement de la base de données Active Directory   7. Défragmentation de la base de données Active Directory | * Back up le “system state data”. * Accomplir un “non-authoritative restore of the Active Directory database”. * Accomplir un “authoritative restore of the Active Directory database”. |
| **Chapitre 18 (14 heures)**  **La sécurité dans Windows server**   * 1. Analyse des performances de l'Active Directory   2. Considérations de sécurité au niveau de l'Active Directory   3. Mise en œuvre de WINS (Windows Internet Name Service) et de DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)   4. Authentification des utilisateurs et des clients   5. Considérations de sécurité dans la conception des stratégies de groupe (Group Policy)   6. Sécurisation du système de fichiers (NTFS et EFS)   7. Évaluation et analyse de la sécurité des postes   8. Sécurisation des services réseau : DNS, DHCP, RIS et SNMP   9. Planification de l'infrastructure à clefs publiques (ICP)   10. Sécurisation des données au niveau de la couche application   11. Sécurisation des données avec le protocole IPSec   12. Sécurisation des accès dans un environnement hétérogène   13. Accès distants : routage et réseaux privés virtuels (VPN)   14. Sécurisation des accès distants et des accès Internet   15. Support de la translation d'adresses (NAT)   16. Sécurité : IPSec, certificats et surveillance des activités | * Relier un « Group Policy object (GPO) » à une « organizational unit (OU) ». * Identifier l’effet d’héritage dans “GPO”. * Bloquer l’héritage dans Group Policy. * Forcer l’application de GPO. * Filtrer l’application des “GPO”. * Configurer un serveur DHCP. * Configurer un serveur WINS * Configurer VPN |

***Bibliographie***

– **Active directory 4th edition/** Brian Desmond/ joe Richards/ Robbie/Allen.

– **Inside Active directory 2nd edition/**Sakari Kouti/ Mika Seitsonen

– **Microsoft Active Directory** **Administration** / *Kevin Kocis* / SAMS

– **Securing Windows server 2003/** Mike Danseglio

– **Microsoft Windows Server 2003/** Brian Komar

***Méthodes d’enseignement***

* Cours magistral
* Travail dirigé et Travaux pratiques en laboratoire

***Méthodes d’évaluation***

* Epreuves pratiques

***Deuxième Partie : Unix***

***Description de la matière***

Ce cours représente un approfondissement pratique à l'aide du système d'exploitation Unix en mettant l'accent sur ​​les compétences Linux en ligne de commande. Classe comprendra des conférences et des sections de laboratoire Dans ce cours, les élèves doivent s’approfondir leur connaissance au système d'exploitation UNIX, telles que récupération de données, les processus d'exécution, la gestion des comptes d’utilisateurs et des groupes, installation ou ajout des périphériques, connexion entre machines ainsi que l’installation complète du système. Un approfondissement aux scripts Shell doivent être couverts selon le programme.

***Objectif de la matière***

L’objectif de cette matière est de mettre en pratique les notions théoriques acquises sur les systèmes d’exploitation.

Basée sur le système UNIX, cette matière va permettre à l’étudiant de :

– Manipuler l’éditeur de texte

– Maîtriser les principales commandes

– Gérer les utilisateurs

***Prérequis***

Afin de suivre ce cours sans difficultés, il est conseillé d'être familier avec l'utilisation de base d'un système d'exploitation (DOS, Macintosh,Unix ...) et de posséder quelques notions d'algorithmique.

***Contenu***

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Exercices dirigés>/<Travaux pratiques> |
| Chapitre 1 rappel SUr LEs commandes de la PREMIERE annee  (6 heures) |  |
| Chapitre 2  Les scripts shell  (28 heures)  2.1 Introduction des commandes groupées et notion du batch  2.2 Principe des variables prédéfinis ($1, $2,…)  2.3 L’instruction de lecture (read)  2.4 L’instruction d’affichage (echo)  2.5 Les conditions  2.5.1 Choix simple (if, elif)  2.5.2 Choix multiple (case)  2.6 La commande test ( test et ses dérivés)  2.7 Les boucles  2.7.1 La boucle pour (for)  2.7.2 La boucle tant que (while)  2.7.3 La boucle répéter (until)  2.8 Les opérateurs logiques  2.9 Les instructions ‘Break’ et ‘Continue’  2.10 L’instruction ‘Expr’ et ses dérivés  2.11 Exercices | Exercices d’application |
| Chapitre 3 Installation ou ajout des unités  (8 heures)  L’ajout peut être fait que ce soit par la commande mkdev ou en utilisant les outils offerts par le système pour l’administration  3.1 Ajout d’un système de fichiers  3.2 Ajout d’un disque souple  3.2.1 Création d’un paquet de disques pour les cas d’urgence (mkdev fd)  3.3 Ajout d’un CD-ROM  3.4 Ajout d’une imprimante  3.4.1 Ajout physique d’une imprimante  3.4.2 Création d’une queue pour cette imprimante  3.4.3 Imprimer sur une autre machine à travers le réseau  3.4.4 Création de plusieurs queues d’impression pour la même imprimante  3.5 Lecteur de cassette (cartridge) | Si possible installer et configurer ensemble des périphériques |
| Chapitre 4 Connections entre machines  (10 heures)  4.1 TCP/IP  4.1.1 Présentation et fonctionnement  4.1.2 L’adressage IP  4.1.3 L’adressage SUBNET MASK  4.1.4 Le routage et le passerelle « gateway »  4.1.5 DNS (Domain Name System)  4.1.6 Configuration  4.1.7 Les utilitaires du TCP/IP (telnet, ping, ftp, netstat, route)  4.1.8 NFS (Network File System)  4.1.8.1 Définition  4.1.8.2 Configuration | Configurer des Adresses IP  Configurer un serveur DNS  Configurer NFS  Les utilitaires du TCP/IP :telnet, ping, ftp, netstat, route. |
| Chapitre 5 Installation  (8 heures)  Il est préférable d’installer au moins une fois le système UNIX en salle de TP, si c’est possible, si ce n’est possible, présenter les étapes de l’installation qui couvrent:  5.1 Les différentes étapes de l’installation  5.2 Configuration du système après installation  5.3Les fichiers et systèmes des fichiers  5.3.1 Occupation |  |

## Bibliographie

1. UNIX et les systèmes d’exploitation / Michel Divay / Dunod
2. UNIX administration-programmation / Micro application – Grand livre
3. SCO companion / James Mohr / Prentice Hall PTR.
4. Les systèmes informatiques, Vision cohérente et utilisation / *Christian Carrez* / Dunod.
5. Les systèmes d’exploitation /Andrew tanenbaum/Dunod
6. Peter Termöllen "Shell-Programmierung im Alleingang" Springer Verlag ISBN 3-540-56344-X Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

***Méthodes d’enseignement***

* Cours magistral
* Travail dirigé et Travaux pratiques en laboratoire

***Méthodes d’évaluation***

* Epreuves pratiques

***Références bibliographiques***

***Références web***

1. <http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/UnixIntro>.
2. http://membres-liglab.imag.fr/donsez/cours/se/unix\_cmdunix.pdf

***Pratique Réseaux 120 heures***

***Description de la matière***

Le laboratoire de réseaux informatiques est spécialement aménagé pour les travaux pratiques et projets de réseaux et comprend des réseaux Ethernet ou Token Ring. L'environnement n’est pas nécessairement homogène tant en que pour les plateformes (Windows, Netware, Linux) ou les équipements de réseaux (concentrateurs, commutateurs, ponts, routeurs). Des études sont effectuées à l'aide d'outils de test, de logiciels de simulation et d'analyseurs de protocole, de superviseurs SNMP.

***Objectif de la matière***

À la fin du projet, l’étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à analyser et développer des:

* Réseaux locaux avec équipement en Ethernet, Token­Ring,…
* Protocoles TCP/IP et développements protocolaires ;
* Raccordement aux autres laboratoires via des routeurs multi protocoles ;
* Etudes à l'aide d'outils de test, de logiciels de simulation et d'analyseurs de protocoles ;
* Techniques d'administration de réseaux hétérogènes (IP, IPv6, …) ;
* Audits réseaux: architectures, protocoles ;
* Gestion des réseaux ;
* Sécurisation de réseaux ;
* Proposer aux étudiants à chercher des solutions innovantes suite à des problèmes créer par le professeur leurs permettant d’anticiper des évolutions stratégiques,

**Travail en équipe**

|  |
| --- |
| **Travail à faire :**   1. **Étape 1 – Préliminaire, réalisée par le responsable du laboratoire (10 heures) :** 2. Présentation des différents éléments d’un réseau LAN (serveur, client, routeur, concentrateur,…) 3. Installation du système d’exploitation. (1 serveur et 2 clients) 4. Démonstration d’un analyseur de réseau sur un réseau existant fonctionnel (congestion, statistiques, connexion, circulation des paquets, détection d’un panne, reconfiguration, retour au normal,…) 5. **Étape 2 – Analyse de cas simples, réalisée par groupe (10 heures) :**    1. Identifier les besoins de chaque cas d’étude donné et les représenter sur un diagramme (équipements, câblage, topologie, système d’exploitation,…). 6. Installation des unités (serveur, stations, carte réseau ou modem, câblage, concentrateur, …). 7. Vérification du fonctionnement du réseau. 8. **Etape 3 – Travaux pratiques couvrant les thèmes suivants (réalisée par groupe)  (60 heures) :** 9. Orientation de la topologie et création d’un petit réseau 10. Utilisation de Wireshark pour afficher des unités de données de protocole, analyse des paquets IP 11. Observation des protocoles TCP et UDP à l’aide de Netstat 12. Examen d’un paquet ICMP 13. Supervision du fonctionnement d’un réseau (traceroute, ping, MIB, IP scanning, port scanning,…) 14. Configuration des paramètres de base d’un routeur 15. Configuration et dépannage d’une route statique 16. Configuration et dépannage RIPv1 et RIPv2 (VLSM et CIDR) 17. Configuration et dépannage EIGRP 18. Configuration et dépannage OSPF 19. Configuration et dépannage VLAN 20. Configuration et dépannage NAT et DHCP 21. **Etape 4 – Sécurité, réalisée par groupe  (40 heures)** :   D.1 : Liste d’Accès (20 heures)   1. Configuration et dépannage Access List (standard, extended, named) 2. Implémentation au niveau matériel d’un routeur et d’un pare barrière (Firewall). 3. Implémentation de la sécurité sur un réseau. (Permission et/ou interdiction d’accès via IP sur le serveur, le concentrateur et le routeur)   D.2 : Attaque/Protection (20 heures)   1. Implémentation, au niveau logiciel, du pare barrière (Firewall) 2. Simulation d’une attaque sur le réseau et ses conséquences 3. Régularisation du réseau suite à l’attaque ci-dessus mentionnée au niveau logiciel et matériel. 4. Implémentation de Passerelles de sécurité Bastion Host    1. Implémentation du « Single Bastion Host »    2. Implémentation du « Dual Bastion Host » |

**Matériels :**

Veuillez trouver, ci-dessous, le matériel **minimal** requis pour chaque groupe qui est composé de trois élèves maximum.

***Pour chaque groupe***

1. Serveur (contenant 2 cartes réseaux)
2. 2 stations client (1 carte de réseau)
3. Commutateur (*SWITCH*)
4. Câblage (Câble coaxiale 50 et 75 ohms, paire torsadée (STP, UTP, 4 et 8 lignes), Fibre optique (Laser, Infrarouge, LED)
5. Connecteurs (RJ45, Terminateurs,….)
6. Testeur de câble réseau.
7. Oscilloscope de réseaux (pour valider le trafic du signal sur le câble)
8. Modem
9. Serveur d’impression (*Print Server*)
10. Pince de connexion pour RJ45 et RJ11

***Pour le laboratoire :***

1. Analyseur de réseaux (Network Analyser ex : Fluke)
2. Logiciel de supervision de réseaux (Network monitoring) (What’s up gold, SMTP,…)
3. Commutateur
4. Routeur
5. Pare Barrière (*FIREWALL*)
6. 2 Serveurs principaux
7. Smart UPS (RJ45)
8. Imprimante
9. Modem
10. Connexion sur Internet

***Simulateur : (Choisir un ou plusieurs)***

* Packet Tracer
* Boson NetSim
* Ns-3
* Autres …

***Projet 180 heures***

***Description de la matière***

Ce cours est un projet de conception conçu pour permettre aux étudiants de mettre en pratique les notions et les habiletés acquises durant leur formation technique en systèmes et réseaux.

L’étudiant doit soumettre, pour approbation, un projet personnel. Il lui est également possible de réaliser un projet de recherche.

Le projet de fin d’études est présenté oralement et sous forme de rapport technique de calibre professionnel. Le projet peut être réalisé en monôme, binôme ou trinôme.

Ce projet doit démontrer la maîtrise de l'ensemble des connaissances acquises dans le programme d'études en question et l'habileté à adapter ses connaissances à un cas spécifique et réel. Ce faisant, l’étudiant doit faire preuve d’autonomie et d’initiative. Dans tous les cas, le travail doit être effectué en conformité avec les règlements aux projets de fin d’étude.

Ce travail doit être réalisé de façon relativement autonome; l'enseignant ou l'enseignante guide les élèves, fournit des pistes de solution, sans spécifier toute la démarche. C'est à l'occasion de ce cours que les élèves remplissent les exigences de l'épreuve synthèse de programme selon des modalités à préciser en cours de session

***Objectif de la matière***

À la fin du projet, l’étudiant sera en mesure de démontrer son habileté à :

* concevoir des éléments, des systèmes, procédés et processus qui correspondent à des besoins spécifiques;
* intégrer à la résolution d’un problème technique des enjeux et contraintes non techniques tels que les facteurs économiques, le développement durable, la sécurité, l’éthique et les contraintes légales;
* concevoir un plan de travail et des échéanciers en utilisant des documents relatifs à la planification de projet;
* formuler une problématique, trouver de l’information pertinente à la solution du problème soulevé dans la problématique, d’analyser cette information, de la synthétiser, de concevoir et énoncer des recommandations;
* présenter oralement le contenu d’un rapport technique selon les techniques apprises dans le cadre de leur formation;
* rédiger un rapport technique de calibre professionnel comprenant : la problématique, les objectifs, les hypothèses, la revue de la documentation, la méthodologie, le processus de conception, la présentation des résultats et leur analyse, les conclusions et les recommandations.
* L'étudiant doit consacrer, en moyenne, six heures par semaine (pour un total de 180 heures) aux activités nécessaires à la réalisation de l’étude ou du projet, à la rédaction de rapports et à la préparation de sa présentation orale.
* Il aura des séances d'échanges avec son superviseur durant la session dans le but de recevoir des conseils, de rendre compte des progrès réalisés, recevoir une rétroaction sur les différents livrables qui lui ont été demandés, etc.
* Lorsqu’en équipe, les étudiants effectueront des tâches selon des rôles qui seront déterminés lors de la planification du projet

**Travail en équipe**

* Les étudiants réalisent un projet de fin d’études à partir d’un sujet d’intérêt commun.
* Un professeur-superviseur est désigné pour assurer l’encadrement général de l’équipe.

Ce projet est conçu pour permettre aux étudiants de faire une synthèse des connaissances acquises durant les deux années d’enseignement, tout en se rapprochant du contexte de l’entreprise. L’objectif est donc de permettre à l’étudiant d’être très rapidement opérationnel et de faciliter son insertion professionnelle. L'intérêt d’une telle organisation est d’obliger les étudiants à acquérir une méthodologie de travail en groupe.

De même, les objectifs du projet sont d'initier le groupe à un travail de recherche; utiliser ses habiletés techniques et conceptuelles dans l'étude expérimentale de problèmes complexes en systèmes et réseaux; développer la pratique, exercer l'autonomie en laboratoire dans la compréhension des problèmes et l'interprétation des résultats; communiquer efficacement de manière écrite et orale. Ce projet peut être un travail bibliographique et/ou en laboratoire.

Activités visant à parfaire la formation des étudiants par l'acquisition de connaissances nouvelles et l'observation des méthodes de travail et des techniques utilisées dans les laboratoires de systèmes et réseaux et plus particulièrement dans les domaines d'application du programme. Les projets seront couronnés par une présentation orale publique ainsi que par un rapport écrit, les deux activités faisant partie de l'évaluation des étudiants.

Le projet concerne le déploiement complet d’un réseau local suivant un cahier des charges. Il exploite et/ou développe un logiciel d’assistance à l’administrateur du réseau. Le réseau doit être formé d’un minimum de trois stations fonctionnant sur deux systèmes différents (Windows, Unix, Linux, …). L’application par groupe doit pouvoir permettre l’échange d’information entre les unités du réseau en prenant en considération

Les étapes à respecter sont :

1. Participer à l’élaboration du projet :
   1. Étude de faisabilité.
   2. Rédaction du cahier des charges.
   3. Élaboration des dossiers techniques.
   4. Etude des devis.
2. Participer à la décision et au choix :
   1. De la méthode de câblage.
   2. Du matériel.
   3. Des prestataires.
   4. Du système d’exploitation sur chaque station (Deux systèmes d’exploitation distincts doivent exister sur les stations)
3. Participer au suivi des travaux :
   1. Conformité du câblage au cahier des charges.
   2. Réception du chantier (si possible)
4. Installer le matériel et le logiciel réseau
   1. Participation indispensable à la préparation du serveur (matériel et logiciel) et à l’installation des cartes réseau sur les stations.
   2. Régulièrement : installation des applications sur le réseau.
   3. Installation des utilisateurs et de leurs droits d'accès.
5. Maintenance du réseau
   1. Mise à jour du cahier de suivi du réseau.
6. Protection du réseau:
   1. Protection du serveur
      1. Protection contre les coupures de courant.
   2. Sécurité du réseau:
      1. Droits d'accès discriminants indispensables. (N'importe qui n'a pas accès à n'importe quoi.)
      2. Confidentialité assurée par mot de passe propre à chaque utilisateur.
      3. Installation indispensable d'un anti-virus réseau.
7. Les ressources du réseau doivent être facilement utilisables :
   1. Installation de serveur d'impressionpermettant une gestion simplifiée des impressions. (si applicable)
   2. Installation de solution partageable de lecteurs de CD-ROMpermettant la consultation de CD-ROM de n'importe quel poste. (si applicable)
   3. Installation d'une sauvegarde automatique sur le réseau. (SAN, NAS, RAID,…)
8. État des lieux
   1. Bâtiment(s)
      1. Neuf câblés.
      2. Non câblé (toute la démarche est à effectuer avec le futur administrateur du réseau)
      3. Ancien en cours de rénovation (intervention de l’administrateur du réseau sur les travaux concernant le câblage)
   2. Disposition des locaux
      1. Un seul bâtiment.
      2. Plusieurs bâtiments séparés.
   3. A partir du plan de l’établissement
      1. Disposition et repérage des salles à câbler.
      2. Regroupement éventuel de ces salles.
      3. Combien de prises par salles ?
      4. Localisation des prises.
      5. Mesure de la distance totale pour le câblage et respect des normes concernant la distance.

**Documentation**

Le document de mémoire doit contenir impérativement les parties suivantes :

* + Page de garde.
  + Sommaire.
  + Avant-propos.
  + Etude de l’existant : Postes, activités, plan physique, critiques, solution.
  + Topologie physique : câblage, distance, topologie, équipements
  + Topologie logique : Adressage et topologie
  + Sécurité : VLAN, VPN, Liste d’accès, Firewall, IPD, IDS,… (si applicable)
  + Redondance: STP, RSTP, SAN, NAS, … (si applicable)
  + Configuration : Système d’exploitation, routeurs, commutateur, ACL, ISA,…
  + Coût : Estimation du coût
  + Utilisation d’un simulateur réseau : Packet Tracer, NetSim, Ns-3, …
  + Conclusion.
  + Annexes (écrans, rapports, programmes).
  + Bibliographie.

La taille du projet implique la constitution d’une équipe formée de trois étudiants au maximum.

Chaque groupe d’étudiants devra remettre un rapport écrit et un CD (si applicable).

Le style à utiliser dans la réalisation de la mémoire est obligatoirement le Font Times New Roman, taille 12.

La pagination du document est obligatoire.

Le document doit contenir au moins 50 pages sans les annexes.