REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENTSUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Amendement

OFFRE DE FORMATION

TRONC COMMUN INGÉNIEUR D'ETAT EN INFORMATIQUE
2024/2025

(Annexe de l'arrêté n° 060 du 15 janvier 2023)

Intégration des modules Histoire d'Algérie et Citoyenneté et Patriotisme

Domaine	Filière	Spécialité
Mathématiques / Informatique	**Informatique**	**Tronc commun**

Le 21/09/2026

رئيس اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان الرياضات والإعلام الآلي
أ.د بابا حنيني محمد شوقي

2026/2027

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي البحث العلمي

تعديل عرض تكوين
جذع مشترك مهندس دولة إعلام آلي
2025 -2024

(ملحق القرار رقم 060 المؤرخ في 15 جانفي 2023)

إضافة مقاييس تاريخ الجزائر و الوطنية و المواطنة

الميدان	الفرع	التخصص
رياضيات و إعلام آلي	إعلام آلي	جذع مشترك مهندس دولة

Le 21/09/2026

رئيس اللجنة البيداغوجية الوطنية
لميدان الرياضات والإعلام الآلي
أ.د بابا حنيني محمد شوقي

2026-2027

II Fiche d’organisation semestrielle desenseignements

(Prière de présenter les fiches des 6 semestres)

السداسي الأول :

وحدات التعليم	عناوين المواد	الأرصدة	المعامل	الحجم الساعي الأسبوعي			الحجم الساعي للسداسي (14 أسبوعا)	نوع التقييم	
				دروس	أعمال موجهة	أعمال تطبيقية		مراقبة مستمرة	امتحان
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 1.1** **الأرصدة : 16** **المعامل : 12**	خوارزميات و بنية المعطيات 1	6	5	3سا00	1سا30	1سا30	6سا00	40%	60%
	بنية الآلة	6	4	3سا00	1سا30	-	4سا30	40%	60%
	مدخل لنظم التشغيل 1	4	3	1سا30	-	3سا00	4سا30	60%	40%
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 1.2** **الأرصدة : 9** **المعامل: 6**	تحليل رياضي 1	6	3	3سا00	3سا00	-	6سا00	40%	60%
	جبر1	4	3	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
وحدة التعليم الاستكشافية **الرمز : و.ت. إس 1.1** **الأرصدة : 3** **المعامل : 1**	الإكترونيك الأساسي	3	1	1سا30	-		1سا30		100%
وحدة التعليم الأفقية **الرمز : و.ت.ف 1.1** **الأرصدة: 2** **المعامل : 1**	تاريخ الجزائر	1	1	1سا30	-	-	1سا30		100%
مجموع السداسي الأول		**30**	**20**	**15سا00**	**7سا30**	**4سا30**	**27سا00**		

السداسي الثاني:

وحدات التعليم	عناوين المواد	الأرصدة	المعامل	الحجم الساعي الأسبوعي			الحجم الساعي للسداسي (14 أسبوعا)	نوع التقييم	
				دروس	أعمال موجهة	أعمال تطبيقية		مراقبة مستمرة	امتحان
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 2.1** **الأرصدة: 12** **المعامل : 8**	خوارزميات و بنية المعطيات 2	6	4	3سا00	1سا30	1سا30	6سا00	40%	60%
	بنية الحواسب	6	4	3سا00	1سا30	1سا30	6سا00	40%	60%
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 2.2** **الأرصدة: 12** **المعامل : 9**	تحليل رياضي 2	6	3	3سا00	3سا00	-	6سا00	40%	60%
	جبر 2	3	3	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
	منطق رياضي	4	3	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
وحدة التعليم المنهجية **الرمز : و.ت.م 2.1** **الأرصدة: 4** **المعامل : 2**	إحتمالات و إحصاء 1	4	2	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
وحدة التعليم الأفقية **الرمز : و.ت.ف 2.1** **الأرصدة: 2** **المعامل : 1**	الوطنية و المواطنة	1	1	1سا30	-	-	1سا30	-	100%
مجموع السداسي الثاني		**30**	**20**	**15سا00**	**10سا30**	**3سا00**	**28سا30**		

السداسي الثالث:

وحدات التعليم	عناوين المواد	الأرصدة	المعامل	الحجم الساعي الأسبوعي			الحجم الساعي للسداسي (14 أسبوعا)	نوع التقييم	
				دروس	أعمال موجهة	أعمال تطبيقية		مراقبة مستمرة	امتحان
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 3.1** **الأرصدة : 15** **المعامل : 11**	خوارزميات و بنية المعطيات 3	6	4	3سا00	1سا30	1سا30	6سا00	40%	60%
	البرمجة كائنية التوجه 1	6	4	3سا00	-	3سا00	6سا00	40%	60%
	مدخل إلى نظم المعلومات	3	3	1سا30	1سا30		3سا00	40%	60%
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 3.2** **الأرصدة: 9** **المعامل : 6**	جبر 3	3	3	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
	تحليل رياضي 3	6	3	3سا00	3سا00	-	6سا00	40%	60%
وحدة التعليم المنهجية **الرمز : و.ت.م 3.1** **الأرصدة: 4** **المعامل : 2**	احتمالات وإحصاء 2	4	2	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
وحدة التعليم الأفقية **الرمز : و.ت.ف 3.1** **الأرصدة: 2** **المعامل : 1**	المقاولاتية	2	1	1سا30	-	-	1سا30	-	100%
مجموع السداسي الثالث		**30**	**20**	**15سا00**	**9سا00**	**4سا30**	**28سا30**		

السداسي الرابع:

وحدات التعليم	عناوين المواد	الأرصدة	المعامل	الحجم الساعي الأسبوعي			الحجم الساعي للسداسي (14 أسبوعا)	نوع التقييم	
				دروس	أعمال موجهة	أعمال تطبيقية		مراقبة مستمرة	امتحان
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 4.1** **الأرصدة: 12** **المعامل: 8**	البرمجة كائنية التوجه 2	6	4	3سا00	-	3سا00	6سا00	40%	60%
	مدخل لنظم التشغيل 2	6	4	3سا00	1سا30	1سا30	6سا00	40%	60%
وحدة التعليم الأساسية **الرمز : و.ت.أس 4.2** **الأرصدة: 12** **المعامل : 9**	مدخل إلى شبكات الإعلام الآلي	4	3	1سا30	1سا30	1سا30	4سا30	40%	60%
	مدخل إلى قواعد البيانات	4	3	1سا30	1سا30	1سا30	4سا30	40%	60%
	نظرية اللغات	4	3	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
وحدة التعليم المنهجية **الرمز : و.ت.م 4.1** **الأرصدة: 4** **المعامل : 2**	نظرية النماذج البيانية	4	2	1سا30	1سا30	-	3سا00	40%	60%
وحدة التعليم الأفقية **الرمز : و.ت.ف 4.2** **الأرصدة: 2** **المعامل : 1**	أخلاقيات المعلوماتية	2	1	1سا30			1سا30	-	100%
مجموع السداسي الرابع		**30**	**20**	**13سا30**	**7سا30**	**7سا30**	**28سا30**		

Semestre 1 :

Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Crédits	Coef.	V.H hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
				C	TD	TP	14 sem.	Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 16 Coefficients : 12	Algorithmique et structure de données 1	6	5	3h00	1h30	1h30	6h00	40%	60%
	Structure machine	6	4	3h00	1h30		4h30	40%	60%
	Introduction aux systèmes d'exploitation 1	4	3	1h30		3h00	4h30	60%	40%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 6	Analyse mathématique 1	6	3	3h00	3h00		6h00	40%	60%
	Algèbre 1	4	3	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 3 Coefficients : 1	Electronique fondamentale	3	1	1h30			1h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 1	Histoire de l'Algérie	1	1	1h30			1h30		100%
Total Semestre 1		**30**	**20**	**15h**	**7h30**	**4h30**	**27h00**		

Semestre 2 :

Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Crédits	Coef.	V.H hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
				C	T D	TP	14 sem.	Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 12 Coefficients : 8	Algorithmique et structure de données 2	6	4	3h00	1h30	1h30	6h00	40%	60%
	Architecture des ordinateurs	6	4	3h00	1h30	1h30	6h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2 Crédits : 12 Coefficients : 9	Analyse mathématique 2	6	3	3h00	3h00		6h00	40%	60%
	Algèbre 2	3	3	1h30	1h30		3h00	40%	60%
	Logique mathématique	4	3	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 4 Coefficients : 2	Probabilités et statistique 1	4	2	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 1	Citoyenneté et patriotisme	1	1	1h30			1h30		100%
Total Semestre 2		**30**	**20**	**15h00**	**10h30**	**3h00**	**28h30**		

Semestre 3 :

Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Crédits	Coef.	V.H hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
				C	TD	TP	14 sem.	Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1 Crédits : 15 Coefficients : 11	Algorithmique et structure de données 3	6	4	3h00	1h30	1h30	6h00	40%	60%
	Programmation orientée objet 1	6	4	3h00		3h00	6h00	40%	60%
	Introduction aux Systèmes d'information	3	3	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 6	Algèbre 3	3	3	1h30	1h30		3h00	40%	60%
	Analyse mathématique 3	6	3	3h00	3h00		6h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits : 4 Coefficients : 2	Probabilités et statistiques 2	4	2	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 2 Coefficients : 1	Entreprenariat	2	1	1h30			1h30	-	100%
Total Semestre 3		**30**	**20**	**15h00**	**9h00**	**4h30**	**28h30**		

Semestre 4 :

Unités d'Enseignement	Intitulés des matières	Crédits	Coef.	V.H hebdomadaire			VHS	Mode d'évaluation	
				C	TD	TP	14 sem.	Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 4.1 Crédits : 12 Coefficients : 8	Programmation orientée objet 2	6	4	3h00		3h00	6h00	40%	60%
	Introduction aux systèmes d'exploitation 2	6	4	3h00	1h30	1h30	6h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 4.2 Crédits : 12 Coefficients : 9	Introduction aux réseaux informatiques	4	3	1h30	1h30	1h30	4h30	40%	60%
	Introduction aux bases de données	4	3	1h30	1h30	1h30	4h30	40%	60%
	Théorie des langages	4	3	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 4.1 Crédits : 4 Coefficients : 2	Théorie des graphes	4	2	1h30	1h30		3h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 4.1 Crédits : 2 Coefficients : 1	Déontologie de l'informatique	2	1	1h30			1h30		100%
Total Semestre 4		**30**	**20**	**13h30**	**7h30**	**7h30**	**28h30**		

III Programme détaillé par matière
(1 fiche détaillée par matière)

Semestre : 1
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Algorithmique et Structures de Données 1
Crédits : 6
Coefficient : 5

Objectifs de l'enseignement :

Un algorithme est une démarche méthodologique de résolution d'un problème étape par étape. Il définit une suite d'instructions à exécuter dans un certain ordre pour obtenir le résultat souhaité. Un algorithme est généralement créé indépendamment du langage de programmation, c'est-à-dire qu'un algorithme peut être implémenté dans plusieurs langages de programmation. Une structure des données est une manière particulière de stocker et d'organiser les informations dans la mémoire d'un ordinateur afin qu'elles puissent être récupérées et utilisées de manière efficace.

L'objectif de ce module est d'introduire et de construire les bases de la conception d'algorithmes et de structures de données pour la résolution de problèmes. Le « langage C » est recommandé comme support d'implémentation des algorithmes.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base en mathématiques.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

1. Bref historique de l'informatique
2. La structure fonctionnelle d'un ordinateur (mémoire, processeur, E/S)
3. Le matériel (hardware) et le logiciel (software)
4. Langage de programmation
5. Cycle de résolution d'un problème par ordinateur (Analyse, Algorithme, Programme, Exécution)

Chapitre 2 : Algorithme séquentiel simple

1. Exemples simples d'algorithmes de la vie courante
2. Définition d'un algorithme
3. Structuration d'un algorithme (titre de l'algorithme, déclarations, instructions, indentation)
4. Notion de variable et de constante algorithmique
5. Les types de bases (entier réel, caractère)
6. Etapes simples : lecture, affichage, affectation
7. Résolution algorithmique de problèmes simples
8. Représentation graphique d'un algorithme : l'organigramme
9. Traduction d'un algorithme simple en langage C

Chapitre 3 : Les structures conditionnelles

1. L'importance de prise de décision lors de la résolution d'un problème
2. Structure conditionnelle simple (Si … Alors …. FinSi)
3. Structure conditionnelle double (Si … Alors … Sinon …. FinSi)
4. Imbrication de structures conditionnelles
5. Structure conditionnelle de choix multiples
6. Instructions conditionnelles en langage C

Chapitre 4 : Les structures répétitives

1. Importance de la répétition dans la résolution de problèmes (exemples)
2. Notion de compteur de boucle et de condition de répétition (ou d'arrêt)
3. La boucle (TantQue …. FinTQ)
4. La boucle (Répéter …. Jusqu'à ….)
5. La boucle (Pour …. FinPour)
6. Imbrication de boucles
7. Les structures conditionnelles du langage C

Chapitre 5 : Les tableaux et les chaines de caractères

1. Introduction : nécessité de données tabulaires (exemples)
2. Le type tableau à une dimension (1D)
3. Notion d'indice, accès à un élément du tableau, manipulation d'un tableau
4. Le tableau à deux dimensions (2D), ou matrice
5. Quelques applications des tableaux 1D et 2D

6. Le type chaîne de caractères (cas particulier de tableau 1D)
7. Quelques applications des chaînes de caractères
8. Les tableau 1D, 2D et les chaînes de caractères en langage C

Chapitre 6 : Les types personnalisés

1. Introduction : nécessité de définir des types personnalisée (exemples)
2. Le type structure (enregistrement) et son utilisation
3. Les énumérations
4. Application en langage C (struct, enum, union, typedef)

Recommandations :

- La séance de TP est utilisée pour introduire le langage C au fur et à mesure en utilisant un IDE tel que CodeBlocks ou DevCpp
- Comme il s'agit d'un premier module d'algorithmique, les fiches de TD doivent comporter un nombre important d'exercices. Il faut encourager les étudiants à préparer les exercices et à traduire tous les algorithmes en programmes.
- Insister sur la présentation d'un algorithme et d'un programme (choix des variables, indentation, commentaires, …..)

Mode d'évaluation : Examen (60%), Contrôle continu (en TD et test de TP) (40%)

Références :

1. T. H. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest & C. Stein. **Introduction to Algorithms**. The MIT Press, 4th Edition, 2022.
   Disponible au format PDF
2. T. H. Cormen. **Algorithmes, notions de base**. Collection Sciences SUP, Dunod, 2013.
3. S. Oualline. **Practical C Programming**. O'REILLY, 3rd Edition.
   Disponible au format PDF
4. Canteaut. **Programmation en Langage C.** INRIA projets CODES.
   Disponible au format PDF

Semestre : 1
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Structure machine
Crédits : 6
Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

Un premier but de cette matière est de présenter et d'approfondir les notions concernant les différents systèmes de numération ainsi que la représentation de l'information qu'elle soit de type numérique ou caractère. Les bases de l'algèbre de Boole sont, eux aussi, abordés de façon approfondie.

Un deuxième but de cette matière est de permettre aux étudiants de connaître les méthodes de synthèse des circuits logiques combinatoires et séquentiels et d'acquérir les connaissances de base sur l'architecture des ordinateurs et le principe de fonctionnement de chacun de ses composants.

Ces connaissances vont servir de plateforme pour d'autres aspects en relation avec l'ordinateur (programmation, systèmes d'exploitation, réseaux, …).

Connaissances préalables recommandées : Mathématiques élémentaires.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction générale.
Chapitre 2 : Les systèmes de numération

- Définition
- Présentation des systèmes décimal, binaire, octal et hexadécimal.
- Conversion entre ces différents systèmes.
- Opérations de base dans le système binaire :
  - Addition
  - Soustraction
  - Multiplication
  - Division

Chapitre 3 : La représentation de l'information

- Le codage binaire :
  - Le codage binaire pur.
  - Le code binaire réfléchi (ou code DE GRAY)
  - Le code DCB (Décimal codé binaire)
  - Le code excède de trois.
- Représentation des caractères :
  - Code EBCDIC
  - Code ASCII
  - Code UTF.
- Représentation des nombres :

  1- Nombres entiers :
  - Représentation non signée.
  - Représentation avec signe et valeur absolue.
  - Complément à 1 (ou Complément restreint)
  - Complément à 2 (ou Complément Vrai)

  2- Les nombres fractionnaires :
  - Virgule fixe.
  - Virgule flottante (norme IEEE 754)

Chapitre 4 : L'algèbre de Boole binaire

- Définition et axiomes de l'algèbre de Boole.
- Théorèmes et propriétés de l'algèbre de Boole.
- Les opérateurs de base :
  - ET, OU, négation logique.
  - Représentation schématique.
- Autres opérateurs logiques :
  - Circuits NAND et NOR
  - Ou exclusif.
  - Implication.
  - Représentation schématique.
- Table de vérité.
- Expressions et fonctions logiques.
- Ecriture algébrique d'une fonction sous première et deuxième forme normale
- Expression d'une fonction logique avec des circuits NANDs ou NOR exclusivement.
- Schéma logique d'une fonction.
- Simplification d'une fonction logique :
  - Méthode algébrique.
  - Tableaux de Karnaugh.
  - Méthode de quine-mc cluskey.

Chapitre 5 : La logique combinatoire

- Définition.
- Les circuits combinatoires.
- Etapes de conception d'un circuit combinatoire :
  - Etablissement de la table de vérité.
  - Simplification des fonctions logiques.
  - Réalisation du schéma logique.
- Etude de quelques circuits combinatoires usuels :
  - Le demi-additionneur.
  - L'additionneur complet.
  - L'additionneur soustracteur (en complément vrai)
  - Les décodeurs.
  - Les multiplexeurs.
  - Les encodeurs de priorité.
  - Les démultiplexeurs.
- Autres exemples de circuits combinatoires.

Chapitre 6 : La logique séquentielle.

- Définition.
- Les bascules (RS, JK, D)
- Les registres (à chargement parallèle et à décalage)
- Synthèse d'un circuit séquentiel (automates):
  - Automate de Moore et automate de Mealy.
  - Graphe et matrice de transition.
  - Choix des bascules et codage des états.
  - Matrice d'excitation des bascules.
  - Simplification des fonctions logiques.
  - Etablissement du schéma logique.
- Réalisation d'automates :
  - Les compteurs/décompteurs.
  - Autres exemples d'automates.

Chapitre 7 : Les Mémoires.

- Introduction.
- Définitions
- Mémoire RAM
  - Structure d'une RAM
  - Conception d'une RAM
- Mémoire ROM
  - Organisation d'une ROM
  - Utilisation d'une ROM

Chapitre 8 : La machine pédagogique.

- Introduction
- Structure d'une machine pédagogique
  - Les bus
  - Schéma détaillé d'une machine
- Principe de fonctionnement de la machine pédagogique
  - Le format d'une instruction
  - Les modes d'adressage
  - Jeu d'instruction
  - Cycle d'exécution d'une instruction

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. John R. Gregg, Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets 1st Edition, Wiley & sons Inc. publishing, 1998, ISBN: 978-0-7803-3426-7.
2. Bradford Henry Arnold , Logic and Boolean Algebra, Dover publication, Inc., Mineola, New York, 2011, ISBN-13: *978-0-486-48385-6*
3. Alain Cazes, Joëlle Delacroix, Architecture Des Machines Et Des Systèmes Informatiques : Cours et exercices corrigés, 3° édition, Dunod 2008.
4. A. Tanenbaum : «Architecture de l'ordinateur», Dunod, 2001
5. Donald D. Givone :«Digital Principles and Design», Mc GrawHill, 2003
6. Paolo Zanella, Yves Ligier, Emmanuel Lazard: « Architecture et technologie des ordinateurs, Cours et exercices corrigés », Dunod, 6e édition 2017.

Semestre : 1
Unité d'Enseignement : Fondamentale
Matière : Introduction au système d'exploitation 1
Crédits : 4
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

- Initier les étudiants à la pratique du système Unix/Linux.
- A la fin du cours l'étudiant doit être capable de travailler dans un environnement Unix/Linux (au niveau utilisateur) et installer un système Unix (Linux)

Connaissances préalables recommandées : Aucune

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction

- Définition et fonctions d'un système d'exploitation
- Historique du système d'exploitation Unix

Chapitre 2 : Présentation du système Unix

- Les utilisateurs Unix
- Les principales fonctions
- Structure du système Unix
- Le shell

Chapitre 3 : Ouverture et fermeture desession

- Ouverture de session
- Création/changement de mot de passe
- Fermeture de session

Chapitre 4 : Commandes Unix

- Syntaxe d'une commande
- Les commandes de base

Chapitre 5 : Redirection et pipe

- Les entrées sorties
- Redirection des entrées sorties
- Redirection des erreurs
- Les pipes

Chapitre 6 : Répertoires et fichiers Unix

- Les types de fichier
- Atteindre un fichier
  O nommer un fichier
  O le chemin d'accès
- Visualiser les fichiers
- Commandes de gestion des répertoires
- Commandes de gestion des fichiers
- Les liens (physiques et symboliques)
- Les inodes
- Les métacaractères
- Les droits d'accès
  - Identification de l'utilisateur
  - Définition des droits d'utilisateur
    1. Cas d'un fichier classique
    2. Cas d'un répertoire
- COMMANDES ASSOCIÉES
  - Changer les droits : chmod

- Changer les droits par défaut : umask
- Changer le propriétaire et le groupe

Chapitre 7 : Les filtres Unix

- Modifier les données d'un fichier
  - Couper un fichier en morceaux : split
  - Trier des fichiers : sort
  - Conversion de chaîne de caractère :tr
- Edition de fichiers avec critères
  - Editer un fichier par la fin : tail
  - Editer un fichier par le début : head
  - Compter les lignes d'un fichier : wc
  - Edition de champ d'un fichier : cut
  - Fusion de fichier : paste
  - Extraction de lignes communes de deux fichiers : comm
- Comparaison de fichiers
  - Comparer deux fichiers : cmp
  - Edition des différences entre deux fichiers : diff

Chapitre 8 : Les commandes grep et find

- Les expressions régulières
- La commande grep
- La commande find

Chapitre 9 : Gestion des processus

- Les caractéristiques d'un processus
- Visualiser les processus
- Commandes de gestion des processus
  - O lancer un processus en tâche de fond
  - O arrêter un processus

Chapitre 10 : Introduction à l'administration

- Installation d'un système Unix (linux)
- Gestion des comptes utilisateurs

Mode d'évaluation : Examen (40%), Contrôle continu (60%.)

Recommandations :

- Les cours, TP se font en salle de TP.
- Pour le chapitre administration, il souhaitable d'avoir des machines individuelles pour pouvoir apprendre à installer un système LINUX

Références :

1. Unix and Linux System Administration Handbook" par Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, et al. (5e édition, 2017).
2. The Linux Programming Interface" par Michael Kerrisk (2010)
3. "Introduction to the Unix Shell" sur https://linuxcommand.org/.
4. Unix in a Nutshell" par Arnold Robbins (6e édition, 2019)
5. Linux Pocket Guide" par Daniel J. Barrett (3e édition, 2016)
6. Linux Administration: A Beginner's Guide" par Wale Soyinka (8e édition, 2021)
7. Unix Command Summary : https://www.math.utah.edu/lab/Unix/Unix-commands.html

Semestre : 1
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Analyse mathématique 1
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de ce module est de familiariser les étudiants avec le vocabulaire ensembliste, de donner des différentes méthodes de convergence des suites réelles et les différents aspects de l'analyse des fonctions d'une variable réelle.

Connaissances préalables recommandées : Niveau de Bac.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Le Corps des Réels

$\mathbb{R}$ est un corps commutatif, $\mathbb{R}$ est un corps totalement ordonné, Raisonnement par récurrence, $\mathbb{R}$ est un corps valué, Intervalles, Bornes supérieure et inférieure d'un sous ensemble de $\mathbb{R}$, $\mathbb{R}$ est un corps archimédien, Caractérisation des bornes supérieure et inférieure, La fonction partie entière, Ensembles bornés, Prolongement de $\mathbb{R}$: Droite numérique achevée $\mathbb{R}$, Propriétés topologiques de $\mathbb{R}$, Parties ouvertes fermées.

Chapitre 2 : Le Corps des Nombres Complexes

Opérations algébriques sur les nombres complexes, Module d'un nombre complexe z, Représentation géométrique d'un nombre complexe, Forme trigonométrique d'un nombre complexe, Formules d'Euler, Forme exponentielle d'un nombre complexe, Racines n-ième d'un nombre complexe.

Chapitre 3 : Suites de Nombres réels

Suites bornées, suites convergentes, Propriétés des suites convergentes, Opérations arithmétiques sur les suites convergentes, Extensions aux limites infinies, Infiniment petit et infiniment grand, Suites monotones, Suites extraites, Suite de Cauchy, Généralisation de notion de la limite, Limite supérieure, Limite inférieure, Suites récurrentes.

Chapitre 4 : Fonctions réelles d'une variable réelle

Graphe d'une fonction réelle d'une variable réelle, Fonctions paires-impaires, Fonctions périodiques, Fonctions bornées, Fonctions monotones, Maximum local, Minimum local, Limite d'une fonction, Théorèmes sur les limites, Opérations sur les limites, Fonctions continues, Discontinuités de première et de seconde espèce, Continuité uniforme, Théorèmes sur les fonctions continues sur un intervalle fermé, Fonction réciproque continue, Ordre d'une variable-équivalence (Notation de Landau).

Chapitre 5: Fonctions dérivables

Dérivée à droite, dérivée à gauche, Interprétation géométrique de la dérivée, Opérations sur les fonctions dérivables, Différentielle-Fonctions différentiables, Théorème de Fermat, Théorème de Rolle, Théorème des accroissements finis, Dérivées d'ordre supérieur, Formule de Taylor, Extrémum local d'une fonction, Bornes d'une fonction sur un intervalle, Convexité d'une courbe. Point d'inflexion, Asymptote d'une courbe, Construction du graphe d'une fonction.

Chapitre 6 : Fonctions Élémentaires

Logarithme népérien, Exponentielle népérienne, Logarithme de base quelconque, Fonction puissance, Fonctions hyperboliques, Fonctions hyperboliques réciproques.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
2. Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou, 1983.
3. N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
4. K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
5. B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boschet, Cours d'analyse, Librairie Armand Colin, Paris, 1976.
6. J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudiès, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : Fondamentale
Matière : Algèbre 1
Crédits : 3
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour but d'introduire les notions de base de l'algèbre et de la théorie des ensembles. Il s'agit aussi d'exploiter les résultats obtenus pour l'étude des structures linéaires dans les matières d'algèbre2 et d'analyse mathématique 2.

Connaissances préalables recommandées :

L'analyse et l'algèbre de l'enseignement secondaire.

.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de logiques.

- Tables de vérité, quantificateurs et types de raisonnement (direct, par l'absurde, par contraposée et par récurrence).

Chapitre 2 : Ensembles et applications.

- Définitions et exemples.
- Applications : injection, surjection, bijection, image directe, image réciproque,restriction et prolongement.

Chapitre 3 : Relations binaires sur un ensemble.

- Définitions de base : relation réflexive, symétrique, antisymétrique, transitive.
- Relation d'ordre- Définition. Ordre total et partiel.
- Relation d'équivalence : classe d'équivalence.

Chapitre 4 : Structures algébriques.

- Loi de composition interne. Partie stable. Propriétés d'une loi de composition interne.
- Groupes-Définitions. Sous-groupe-Exemples-Homomorphisme de groupes- isomorphisme de groupes. Donner des exemples de groupes finis Z/nZ (n= 1, 2 , 3,…) et le groupe de permutations S_3.
- Anneaux-Définition- Sous anneaux. Règles de calculs dans un anneau. Eléments inversibles, diviseurs de zéro-Homomorphisme d'anneaux-Idéaux.
- Corps-Définitions-Traiter le cas d'un corps fini à travers l'exemple Z/pZ ou p est premier, R et C

Chapitre 5 : Anneaux de polynômes.

- Polynôme, degré.
- Construction de l'anneau des polynômes.
- Arithmétique des polynômes-Divisibilité-Division euclidienne-Pgcd et ppcm de deux polynômes-Polynômes premiers entre eux-Décomposition en produit de facteurs irréductibles.
- Racines d'un polynôme-Racines et degré -Multiplicité des racines.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. M. Mignotte et J. Nervi, Algèbre : licences sciences 1ère année, Ellipses, Paris, 2004.
2. J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipes, Paris, 1996.
3. C. Degrave et D. Degrave, Algèbre 1ère année : cours, méthodes, exercices résolus, Bréal, 2003.
4. S. Balac et F. Sturm, Algèbre et analyse : cours de mathématiques de première année avec exercices corrigés, Presses Polytechniques et Universitaires, 2003.

Semestre : 1
Unité d'Enseignement : Découverte
Matière : Electronique fondamentale
Crédits : 3
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :
Le principal objectif de ce cours est l'étude du fonctionnement des composants électroniques tel que les diodes, les transistors bipolaires et les transistors à effet de champ ainsi que leurs applications.
A l'issue de ce cours l'étudiant sera en mesure de :

- Comprendre le principe de la conduction dans les semi-conducteurs et dans les jonctions PN.
- Connaitre les caractéristiques de fonctionnements des composants électroniques (diodes, transistors bipolaires et à effet de champ).
- Utiliser des composants électroniques dans des applications concrètes (redresseurs, écrêtages, stabilisations, amplifications à transistors, commutations, portes logiques, …etc.).
- Comprendre et comparer les différentes familles de circuits logiques.

Connaissances préalables recommandées : Aucune

Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Rappel des concepts de base de l'électricité
Chapitre 2 : Diodes à Semi-conducteur

- Semi-conducteur (SC) : généralités, SC intrinsèque, SC extrinsèque type P et type N, jonction PN non polarisée, jonction PN polarisée.
- La diode à jonction : polarisation et caractéristique de la diode, diode en continu, droite de charge et point de fonctionnement, diode en alternatif (redressement mono et double alternances, écrêtage, détecteur de crêtes).
- La diode Zener : définition, polarisation et caractéristique courant-tension, la diode Zener en continu (stabilisation de la tension) et en alternatif.

Chapitre 3 : Le transistor bipolaire

- Présentation, convention des courants (PNP et NPN), l'effet transistor, les courants du transistor, les différents montages d'un transistor (EC, CC, BC), caractéristiques de fonctionnement, polarisation du transistor (but et nécessité de polariser un transistor), droite d'attaque, droite de charge et point de fonctionnement, les circuits de polarisations, effet de la température et stabilité thermique. Le transistor en régime dynamique aux fréquences basses, droite de charge dynamique, le rendement en puissance et les classes d'amplificateurs, étude d'un amplificateur en émetteur commun, caractéristiques des amplificateurs EC, BC et CC, associations d'étages amplificateurs, le transistor en commutation.

Chapitre 4 : Transistors à effet de champ

Introduction, le transistor à effet de champ (TEC) à jonction (JFET): principe d'un transistor JFET, fonctionnement, caractéristiques, modèles électriques en amplification, montages amplificateurs (SC, DC, GC). Le transistor à effet de champ à grille isolée (MOSFET), MOSFET à appauvrissement, MOSFET à enrichissement, MOSFET en commutation, applications des MOSFET.

Chapitre 5 : Technologies des portes logiques

- Classification des circuits intégrés, caractéristiques des portes logiques, portes logiques DL, DTL, TTL et ECL, portes logiques NMOS et CMOS, la logique BiCMOS, comparaison entre la technologie bipolaire et CMOS, interfaçage des portes logiques

Recommandations :

- Il est recommandé d'utiliser le vidéo projecteur pour le cours et de diffuser un support de cours ou polycopié.
- Utilisation d'un logiciel de simulation électronique (Workbench)

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références :

1. COEURDACIER S, « Amplification basses fréquences – commutation », Dunod, 1990.
2. LADJOUZE H, « Cours d'électronique », OPU, 2005.
3. TAYEB CHERIF R. « Electronique de base », Berti éditions, 1990.
4. HARAOUBIA B., « Electronique générale », OPU, 2006.
5. BORNAND M., « Exercices et problèmes avec solutions », ELECTRONIQUE Tome 1, Vuibert, 1990.
6. COEURDACIER S, « Les composants discrets linéaires », ELECTRONIQUE 1, Dunod, 1990
7. MALVINO, « Principes d'électronique », Mc Graw-Hill, 2004.
8. BORNAND M., « Problèmes d'électronique », ELECTRONIQUE Tome 2, Vuibert, 1990.

تاريخ الجزائر

طور التكوين	السداسي
ليسانس	السنة الأولى ليسانس – السداسي الأول
مهندس دولة في الجامعات والمراكز الجامعية	السنة الأولى مهندس دولة – السداسي الأول
تكوين قاعدي في المدارس العليا	السنة الأولى تكوين قاعدي – السداسي الأول

وحدة التعليم: وحدة التعليم الأفقية
الرصيد: 01 المعامل: 01
الحجم الساعي خلال السداسي: 22سا30د (معدل 15 أسبوع)
الحجم الساعي الأسبوعي: 1سا و30د (محاضرة)
طريقة التقييم: امتحان كتابي (100%)

أهداف التعليم:

- ✓ وجود الأمة الجزائرية واستمراريتها عبر العصور
- ✓ التعرف على أهم المحطات التاريخية والمراحل السياسية والحضارية التي عرفتها الجزائر.
- ✓ إبراز أشكال المقاومة الجزائرية لمختلف أشكال الاحتلال، خاصة مقاومة الاحتلال الروماني والاستعمار الفرنسي.
- ✓ إبراز أهمية الكفاح السياسي والعسكري والدبلوماسي في استعادة السيادة الوطنية.
- ✓ التعرف على دور الثورة التحريرية ومواثيقها وجيش التحرير الوطني والدبلوماسية الجزائرية في تحقيق الاستقلال.
- ✓ إبراز أهم ملامح بناء الدولة الجزائرية غداة الاستقلال.

المعارف المسبقة المطلوبة:

- ✓ معارف أولية حول تاريخ الجزائر عبر العصور.
- ✓ إلمام عام بالمراحل الرئيسية للتاريخ الجزائري.
- ✓ معرفة أولية بمفاهيم الدولة والمجتمع والاحتلال والمقاومة والثورة.

القدرات والكفاءات المكتسبة:

- ✓ القدرة على التمييز بين الفترات والمراحل التاريخية الأساسية لتاريخ الجزائر.
- ✓ اكتساب معارف أساسية حول تطور الدولة والمجتمع والحضارة في الجزائر.
- ✓ القدرة على ربط التحولات السياسية والعسكرية والاجتماعية بمسار التاريخ الجزائري.
- ✓ الرفض الدائم للأجنبي عن طريق مقاومته، من العصور القديمة إلى الثورة التحريرية.
- ✓ إدراك أهمية العمل السياسي والعسكري والدبلوماسي في تحقيق الاستقلال واستعادة السيادة الوطنية.
- ✓ اكتساب قدرة أولية على قراءة الأحداث التاريخية في سياقها الداخلي والإقليمي والدولي.

محتوى المادة

ملاحظة: يستحسن تعزيز الدروس بوسائل إيضاحية ملائمة لطبيعة المادة، مثل الصور والخرائط ، بما يساعد على تدعيم الفهم ويجعل المحتوى أكثر ارتباطا.

الحصة	المحور	أهم العناصر
01	الجزائر في عصور ما قبل التاريخ والعصور القديمة	- البعد الزمني للثقافات وحضارات ما قبل التاريخ وفجر التاريخ - ظهور الكتابة "التيفيناغ"
02		- الفترة النوميدية؛ التواجد الفينيقي؛ الاحتلال الروماني؛ الاحتلال الوندالي - التحولات السياسية والحضارية
03	مواجهة الاحتلال الروماني والمقاومات المحلية	- أبعاد المقاومة المحلية وأهم محطاتها التاريخية - مقاومة يوغرطة؛ مقاومة تاكفاريناس؛ مقاومات الموريين؛
04	الفتح الإسلامي للمغرب الأوسط وبروز الجزائر كحاضرة إسلامية	- الفتح الإسلامي؛ انتشار الإسلام؛ - التحولات السياسية والاجتماعية؛ - نشأة الحواضر الإسلامية
05	الدول الإسلامية في الجزائر	- سرد للمحطات التاريخية - الرستمية؛ الفاطمية؛ الزيرية؛ الحمادية؛ المرابطية؛ الموحدية؛ الزيانية - نشأتها، نطاقها الجغرافي، عواصمها
06	الجزائر في العهد العثماني (1518–1830)	- أسباب التواجد العثماني؛ - تنظيم الحكم؛ مؤسسات الدولة؛ - مكانة الجزائر إقليمياً ومتوسطياً
07	البحرية الجزائرية والعلاقات الدولية في العهد العثماني	- تطور البحرية الجزائرية؛ قوة الأسطول؛ - العلاقات الدولية؛ البعد العسكري والدبلوماسي
08	الاحتلال الفرنسي للجزائر	- الأسباب؛ المراحل؛ - السياسة الاستعمارية؛ النتائج؛ - بداية التصدي الجزائري
09	المقاومات الشعبية المسلحة ضد الاستعمار الفرنسي	- سرد لأهم المقاومات الشعبية)الاستدلال بخرايط(- أحمد باي؛ الأمير عبد القادر؛ الزعاطشة؛ توات وتديكلت؛ الأغواط؛ أولاد سيدي الشيخ؛ لالة فاطمة نسومر؛ المقراني؛ بوعمامة؛ التوارق - تقديم شخصية الأمير عبد القادر باعتباره مؤسس للدولة الجزائرية الحديثة
10	الحركة الوطنية الجزائرية)1919-1954(	- تشكل الأحزاب؛ بيان الشعب الجزائري 1943؛ مجازر 08 ماي 1945؛ - أزمة حزب الشعب وحركة الانتصار وميلاد جبهة التحرير
11	اندلاع الثورة التحريرية وتنظيمها	- بيان أول نوفمبر؛ الأوضاع الداخلية والخارجية؛ - الانطلاقة؛ مؤتمر الصومام؛ - التنظيم السياسي والعسكري؛ الولايات التاريخية
12	جيش التحرير الوطني والكفاح العسكري	- النشأة والتنظيم؛ التسليح والتكوين؛ - معارك الشرق؛ الغرب؛ الهضاب العليا والصحراء؛ استعادة السيادة
13	الدبلوماسية الجزائرية وتدويل القضية الوطنية	- نشأة الدبلوماسية؛ تدويل القضية؛ - المؤتمرات الإفروآسيوية؛ الأمم المتحدة؛ - التكامل بين العمل السياسي والعسكري
14	الجرائم الاستعمارية والدعم الخارجي للثورة	- الإبادة والأرض المحروقة؛ - المحتشدات والمعتقلات؛ التعذيب؛ التجارب النووية؛ - الدعم العربي والإفريقي والآسيوي والدولي
15	المفاوضات واسترجاع السيادة الوطنية وبناء الدولة الجزائرية	- الحكومة الجزائرية المؤقتة؛ المفاوضات؛ وقف إطلاق النار؛ الاستقلال؛ - قيام الدولة الجزائرية غداة الاستقلال - مواثيق الثورة؛ بناء الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

قائمة المراجع:

- محمد سحنوني، ما قبل التاريخ ،1985، ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر.
- كلود براهيمي ،1982، تمهيد حول ما قبل التاريخ، ترجمة محمد البشير شنيتي، رشيد بورويبة ، دار المطبوعات الجامعية الجزائر.
- جراية محمد رشدي ،2008، الصحراء الجزائرية خلال العصر الحجري الحديث) 6100 ق.م-1000 ق.م(قسنطينة.
- محمد الصغير غانم ،2003، مواقع و حضارات ما قبل التاريخ في بلاد المغرب القديم، دار الهدى عين مليلة-الجزائر.ع

- حارش محمد الهادي ، التاريخ المغاربي القديم ؛ السياسي و الحضاري ، منذ فجر التاريخ إلى الفتح الإسلامي ، المؤسسة الجزائرية للطباعة، الجزائر – 1995 .
- شنيتي محمد البشير ، الجزائر في ظل الاحتلال الروماني ؛ بحث في منظومة التحكم العسكري)الليمس الموريطاني(و مقاومة المور ، جزءان ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر – 1999.
- غانم محمد الصغير، التوسع الفينيقي في غربي الحوض المتوسط ،1979.
- غانم محمد الصغير، المملكة النوميدية والحضارة البونية ،2006.
- -لقبال موسى، دور كتامة في تاريخ الخلافة الفاطمية- منذ تأسيسها إلى منتصف القرن الخامس الهجري11/م-، الشركة الوطنية للنشروالتوزيع، الجزائر، د/ط. ،**1979.**
- الدشراوي فرحات، الخلافة الفاطمية -296 365هـ /-909 975م- التاريخ السياسي والمؤسسات-، ترجمة حمادي الساحلي،
- دار الغرب، بيروت، ط1، 1994م.
- آدمميتز، الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري أو عصر النهضة في الإسلام، الجزء الثاني، ترجمة محمد عبد الهادي
- أبو ريدة، الدارالتونسية للنشر، تونس، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر ،1986.
- الفقي عصام الدين عبد الرؤوف، تاريخ المغرب والأندلس، المطبعة التجارية الحديثة، القاهرة ،1990م.
- نصر الله سعيدون، دولة المرابطين في المغرب والأندلس) عهد يوسف بن تاشفين(، دار النهضة العربية ، بيروت ،1985.
- عبد القادر فكاير، الغزو الإسباني للسواحل الجزائرية وآثاره
- " " ، الصراع الجزائري الإسباني خلال القرن السادس عشر.
- أحمد توفيق المدني، حرب الثلاثمائة سنة بين الجزائر واسبانيا
- محمد فريد بك، تاريخ الدولة العلية العثمانية.
- فاروق عثمان أباظة ،أثر تحول التجارة العالمية إلى راس رجاء الصالح على مصر والبحر المتوسط القرن 16.
- عزيز سامح ألتر، الأتراك العثمانيون في إفريقيا الشمالية.
- ناصر الدين سعيدوني، النظام المالي للجزائر في الفترة العثمانية 1800-1830.
- ناصر الدين سعيدوني، الإدارة العثمانية في الأرياف الجزائرية
- - ابو القاسم سعد الله ، الحركة الوطنية الجزائرية 1830-1900/
- يحي بوعزيز ، ثورات الجزائر في القرنين 19 و20
- - مذكرات الحاج احمد باي-
- ***- Kaddache Mahfoud -Djilali Sari. L'Algérie Pérennité Et Resistances (1830-)2691 -***
- ***Sahli Mohamed Chrif L'émir Aek Mythes Français Et Réalités Algérienne***
- الزبيري محمد العربي : تاريخ الجزائر المعاصر ، الجزء الأول. منشورات اتحاد الكتاب العرب 1999.
- العلوي محمد الطيب: مظاهر المقاومة الجزائرية 1830- 1954 م المتحف الوطني للمجاهد.
- بوعزير يحي: الإيديولوجية السياسية للحركة الوطنية الجزائرية من خلال ثلاثة وثائق جزائرية ، ديوان المطبوعات الجامعية – الجزائر.
- مجلة الأصالة. - عبد الحميد مهري : أحداث مهدة للفاتح نوفمبر 1954 م ، الأصالة ، العدد 22 أكتوبر – ديسمبر 1974 م.
- 2- الرؤية : بشير خلدون : أصول الحركة الوطنية و تطورها 1830 – 1954 م ، الرؤية ، العدد الاول ، السنة الأولى، جانفي – فيفري 1996 م.
- حربي محمد:الثورة الجزائرية سنوات المخاض، تر نجيب عياد،موفم للنشر1994
- بوداود عمر : من حزب الشعب الجزائري إلى جهة التحرير الوطني ، مذكرات مناضل ت.ر أحمد بن بكلي طبعة خاصة بوزارة المجاهدين، دار القصبة للنشر الجزائر
- خيثر عبد النور، تطور الهيئات القيادية للثورة التحريرية 1954-1962، أطروحة دكتوراه جامعة الجزائر، قسم التاريخ 2005-2006،ص222
- جمال قنان لمحة تاريخية عن جيش التحرير الوطني ،أعمال الملتقى الدولي حول نشأة و تطور جيش التحرير الوطني ،منشورات وزارة المجاهدين، الجزائر 2005
- يوسف مناصرية ، قوات جيش التحرير الوطني المتركزة على الحدود الشرقية ، أعمال الملتقى الدولي حول نشأة و تطور جيش التحرير الوطني
- بلفردي جمال، هيكلة وتنظيم جيش التحرير الوطني على الحدود الشرقية و الغربية 1958- 1962م. رسالة ماجيستر ،المدرسة العليا للأساتذة، بوزريعة الجزائر

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière : Algorithmique et Structures de Données 2 (ASD2)
Crédits : 6
Coefficient : 4
Objectifs de l'enseignement :
Ce module est une continuation du module ASD1 du premier semestre. Il aborde la notion de manipulation d'adresses mémoire à travers le type pointeur. Une bonne partie du module est consacrée à la modularité et son importance dans le développement d'applications. La manipulation de données sur mémoire secondaire (fichiers) et les transferts entre mémoire centrale et mémoire secondaire font l'objet du troisième chapitre. L'accent est ensuite mis sur la représentation chaînée des listes linéaires comme alternative à la représentation contigüe. Les structures de données Pile (Stack) et File (Queue) sont abordées avec détails en fin du module.
Connaissances préalables recommandées :
Connaissances de base en algorithmique et programmation.
Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Variables dynamiques et manipulation d'adresses
1. Notion d'adresse mémoire
2. Définition d'une variable pointeur
3. Opérations sur une variable pointeur (initialisation, affectation, indirection)
4. Manipulation d'une variable pointée
5. Les pointeurs en langage C
    5.1. Déclaration
    5.2. Le pointeur NULL
    5.3. Arithmétique des pointeurs
    5.4. Pointeurs et tableau à une dimension

Chapitre 2 : L'action paramétrée
1. Importance de la modularité dans la résolution de problèmes (la technique diviser pour régner)
2. Notion de module (sous-programme, fonction, procédure)
3. Déclaration d'une fonction/procédure
4. Paramètres d'une fonction/procédure
5. Notion de variable locale et de variable globale
6. Appel d'une fonction/procédure
7. Valeur de retour d'une fonction
8. Passage de paramètres (par valeur, par adresse)
9. Les fonctions en langage C
    9.1. Prototype de fonction
    9.2. Le type « void » pour désigner une procédure
    9.3. Notion de variable permanente (statique) et temporaire (automatique)
    9.4. Passage de paramètre par adresse (utilisation de pointeurs)
10. La récursivité
    10.1. Appel récursif (exemple, calcul de la factorielle)
    10.2. La récursivité en tant que méthodologie de résolution de problèmes (exemples)
    10.3. Récursivité directe / récursivité indirecte
    10.4. Récursivité linéaire, terminale, arborescente

Chapitre 3 : Manipulation de fichiers
1. Mémoire centrale vs mémoire secondaire
2. Définition d'un fichier (fichier texte, fichier binaire)
3. Fichier logique et fichier physique
4. Association d'un fichier physique à un fichier logique (ouverture de fichier)
5. Modes d'ouverture d'un fichier (lecture, écriture, ajout)
6. La marque de fin de fichier (EOF)
7. Les fichiers en langage C (TP)
    7.1. Le type pointeur de fichier « FILE * »
    7.2. Ouverture/fermeture d'un fichier (fopen, fclose)
    7.3. Ecriture dans un fichier (fprintf, fputs, fputc)
    7.4. Lecture à partir d'un fichier (fscanf, fgets, fgetc)
    7.5. Se déplacer dans un fichier (fseek)

Chapitre 4 : Les listes chaînées

1. Notion de liste linéaire et représentation contigüe (tableau)
2. Inconvénients de la représentation contigüe
3. Allocation statique vs allocation dynamique
4. Allocation/libération dynamique d'un tableau ou d'une structure (enregistrement)
5. Allocation/libération dynamique en langage C (fonctions « malloc » et « free »)
6. Liste simplement chaînée
    - 6.1. Création d'une liste chainée (notion de nœud)
    - 6.2. Parcours d'une liste simplement chaînée
    - 6.3. Insertion/Suppression dans une liste chaînée
7. Listes chaînées particulières
    - 7.1. Liste chaînée avec nœud de tête (parcours, insertion, suppression)
    - 7.2. Liste chaînée circulaire (parcours, insertion, suppression)
    - 7.3. Liste doublement chaînée (parcours, insertion, suppression)
8. Implémentation de listes chaînées en langage C (TP)

Chapitre 5 : La structure de donnée Pile (Stack)

1. Définition de la structure de données pile
2. Importance de la structure de données pile (exemple appel/retour de fonction)
3. Primitives de manipulation d'une pile
    - 3.1. Création/Initialisation d'une pile (notion de pointeur de pile)
    - 3.2. Tester si la pile est pleine (PilePleine/StackFull)
    - 3.3. Tester si la pile est vide (PileVide/StackEmpty)
    - 3.4. Ajouter un élément au sommet de pile (Empiler/Push)
    - 3.5. Supprimer l'élément du sommet de pile (Dépiler/Pop)
    - 3.6. Consulter l'élément du sommet de pile (Sommet/Top)
4. Implémentation d'une pile (représentation contigüe, représentation chaînée)
5. Implémentation d'une pile en langage C – TP (contigüe et chaînée)

Chapitre 6 : La structure de données File (Queue)

1. Définition de la structure de données file
2. Importance de la structure de données file (phénomènes d'attente)
3. Primitives de manipulation d'une file
    - 3.1. Création/Initialisation d'une file (notion de pointeur de tête et pointeur de queue)
    - 3.2. Tester si la file est pleine (FilePleine/QueueFull)
    - 3.3. Tester si la file est vide (FileVide/QueueEmpty)
    - 3.4. Ajouter un élément en queue de file (Enfiler/Enqueue)
    - 3.5. Supprimer l'élément de tête de file (Défiler/Dequeue)
    - 3.6. Consulter l'élément de tête de file (Tete/Peek)
4. Implémentation d'une file (représentation contigüe, représentation chaînée)
5. Implémentation d'une file en langage C – TP (contigüe et chaînée)

Recommandations :

- Le chapitre 3 « Manipulation de fichiers » étant plus ou moins indépendant peut être déplacé plus tôt ou plus tard dans le semestre.
- Il est fortement recommandé de faire un contrôle pratique sous forme de mini-projet (4 à 6 semaines) qui intègre : la modularité, les tableaux, les listes chaînées, et les fichiers

Mode d'évaluation :

Examen (60%), Contrôle continu (en TD et test de TP) (40%)

Références :

1. T. H. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest & C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, 4th Edition, 2022. *PDF*
2. S. Oualline. Practical C Programming. O'REILLY, 3rd Edition. *PDF*

A. Canteaut. Programmation en Langage C. INRIA projets CODES. *PDF*

3. E. Horowitz, S. Sahni & S. Anderson-Freed. Fundamentals of Data Structures in C. Computer Science Press, 1993, *PDF*
4. C. A. Shaffer. A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis. Department of Computer Science, Virginia Tech, 2010, *PDF*
5. N. Karumanchi. Data Structures and Algorithms Made Easy. M. Tech, IIT Bombay, 2017, *PDF*

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière : Architecture des ordinateurs
Crédits : 6
Coefficient : 4
Objectifs de l'enseignement : Ce module vise à fournir aux étudiants une compréhension approfondie de l'architecture des ordinateurs, en combinant des aspects théoriques et pratiques. Les objectifs pédagogiques inclus la compréhension des fondamentaux de l'architecture des ordinateurs, la maîtrise de l'architecture interne des processeurs, l'analyse et étude de cas des processeurs spécifiques et l'exploration des architectures de processeurs modernes.
Connaissances préalables recommandées : Structure machine.
Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Organisation générale de l'unité centrale d'un ordinateur

1. Généralités sur l'Ordinateur
   - Historique des ordinateurs
   - Introduction aux concepts fondamentaux d'un ordinateur.
   - Composants essentiels : processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie.
2. Architecture de Base
   - Modèle de Harvard et modèle de Von Neumann : explication des deux modèles d'architecture et leurs utilisations respectives.
   - Processeur : rôle et composants principaux.
   - Mémoire : types de mémoire, rôles, et principes de base.
   - Bus : types de bus (données, adresse, contrôle) et leur importance pour la communication.

Chapitre 2 : Architecture interne des processeurs

1. Introduction
   - Présentation des éléments internes d'un processeur et de leur fonction.
2. Les Registres
   - Types de registres (données, adresse, contrôle).
   - Rôle des registres dans le traitement rapide des données.
3. Unité Arithmétique et Logique (UAL)
   - Rôle de l'UAL dans l'exécution des opérations arithmétiques et logiques.
   - Présentation des composants de l'UAL (additionneurs, comparateurs, etc.).
4. Unité de Commande (U.C)
   - Fonctionnement de l'unité de commande pour orchestrer l'exécution des instructions.
5. Jeu d'instruction
   - Ensemble des instructions qu'un processeur peut exécuter.
   - Catégories d'instructions : transfert de données, arithmétiques, logiques, contrôle de flux, etc.
6. Mode d'adressage
   - Techniques d'accès à la mémoire et aux données.
   - Différents types de modes d'adressage : immédiat, direct, indirect, indexé, etc.
7. Étapes d'exécution d'une instruction
   - Cycle d'instruction : phases de recherche, décodage, exécution, écriture.

Chapitre 3 : Étude de cas : processeur Intel 8086

1. Présentation de la famille 80x86 : historique, caractéristiques générales.
2. Architecture du Intel 8086
   - Registres spécifiques au 8086.
   - Adressage segmenté et modes d'adressage propres au 8086.
   - Jeu d'instructions : exemples et particularités du 8086.
3. Étapes de fonctionnement d'une instruction dans le 8086
   - Exemple d'une instruction et cycle d'exécution complet.
4. Jeu d'instructions détaillé
   - Instructions de transfert
   - Instructions arithmétiques
   - Instructions logiques
   - Contrôle de flux
   - Boucles et répétitions

- Génération du code machine

5. Gestion des entrées/sorties
6. Gestion de la pile
7. Fonctions et sous-programmes
8. Interruptions

Chapitre 4 : Étude de cas : Processeurs 32 et 64 bits

1. Introduction aux architectures 32 bits et 64 bits
   - Différences principales (capacité mémoire, performances, compatibilité).
   - Évolution des architectures (IA-32 à AMD64).
2. Registres dans les processeurs 32 et 64 bits
   - Registres généraux, pointeurs, et registres de segment.
   - Extensions des registres en 64 bits.
3. Modes d'adressage avancés
   - Passage de l'adressage segmenté à l'adressage plat.
   - Adressage base + offset, indexé, relatif (spécificités 64 bits).
4. Jeu d'instructions
   - Particularités et extensions modernes : SSE, AVX.
   - Exemples comparés entre instructions 32 et 64 bits.
5. Cycle d'exécution d'une instruction
   - Étapes du pipeline pour une instruction donnée.
   - Exemple : MOV, ADD ou JMP en 64 bits.

Chapitre 5 : Architectures des processeurs récents

- Introduction aux processeurs modernes : tendances et évolutions technologiques.
- Multi-cœurs et parallélisme
  - Concept de multi-cœur et traitement parallèle.
  - Avantages et défis des architectures multi-cœurs.
- Mémoire cache et hiérarchie mémoire
  - Gestion de la mémoire cache dans les architectures récentes.
  - Hiérarchies mémoire pour optimiser les temps d'accès.

Contenu des TPs :

En attendant d'approfondir le contenu du cours, il est fortement recommandé de profiter de ce temps pour réaliser les deux activités suivantes, en vue de mieux appréhender les concepts qui seront abordés :

- Ouverture d'une machine et exploration de ses composants : identifier les éléments matériels tels que le processeur, la mémoire, le disque dur, la carte mère, connecteurs internes (SATA, PCIe, etc.) etc.
- Manipulation du BIOS/UEFI : découvrir et configurer les paramètres fondamentaux, comme l'ordre de démarrage, la gestion des périphériques, ou encore les réglages de sécurité.

1. **Introduction à un des outils d'assembleur (par exemple, NASM, MASM, GAS, YASM, émulateur emu8086, etc.)**
   - Découvrir les bases de la programmation en assembleur.
   - Comprendre l'utilisation d'un assembleur pour écrire et exécuter des programmes simples.
   - Manipuler les registres, la mémoire et les instructions de base.
2. **Registres et instructions de base.**
   - Manipuler les registres.
   - Comprendre les instructions de base (MOV, ADD, SUB).
   - Introduction aux instructions d'interruptions (appels système)
3. **Cycle d'exécution, boucles et instructions conditionnelles**
   - Maîtriser l'utilisation des boucles et des instructions conditionnelles.
4. **Manipulation des registres et adressage segmenté (8086).**
   - Comprendre l'adressage segmenté propre au 8086.
5. **Jeu d'instructions avancées**
   - Explorer des instructions spécifiques au 8086.
6. **Introduction aux registres, instructions et boucles en 32/64 bits**

Contenu des TDs :

Rappels :

- Les systèmes de numération et conversions
- Le codage et représentation des Caractères
- La représentation des Nombres

1. **Introduction à la programmation en assembleur**
   - Comprendre les bases du langage assembleur.
   - Manipuler des registres et écrire des instructions simples.
   - Génération du code machine
2. **Manipulation des registres et instructions de base**
   - Approfondir l'utilisation des registres en assembleur.
   - Travailler sur les instructions arithmétiques et logiques.
3. **Boucles et conditions en assembleur**
   - Comprendre l'utilisation des instructions conditionnelles en assembleur.
   - Appliquer des boucles pour des calculs répétitifs.
4. **Adressage segmenté et modes d'adressage**
   - Comprendre l'adressage segmenté en assembleur.
   - Manipuler les registres segmentés (CS, DS, ES, SS).
5. **Instructions avancées et gestion de la pile**
   - Utiliser les instructions avancées pour la gestion de la pile.
   - Appliquer des sous-programmes simples.
6. **Gestion des entrées/sorties**
   - E/S Programmées
7. **Introduction aux registres, instructions, boucles et conditions étendues**
   - Découvrir les extensions des registres en 32 et 64 bits.
   - Utiliser des instructions adaptées aux architectures modernes.
   - Maîtriser les boucles et conditions dans des architectures 64 bits.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

A. Livres:

1. Structured Computer Organization, Auteur: Andrew S. Tanenbaum, Édition : Pearson, 2012
2. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface; Auteurs: David A. Patterson, John L. Hennessy Edition : Morgan Kaufmann.
3. Architecture et technologie des ordinateurs Cours et exercices corrigés - 6e édition, Paolo Zanella, Yves Ligier, Emmanuel Lazard, 2018
4. The Intel Microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit Extensions, Auteur : Barry B. Brey Édition : Pearson
5. Autres Sources Pédagogiques :
6. EMU8086 -MICROPROCESSOR EMULATOR https://emu8086-microprocessor-emulator.fr.softonic.com/
7. NASM (Netwide Assembler) https://www.nasm.us/
8. MASM (Microsoft Macro Assembler) https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/assembler/masm/microsoft-macro-assembler-reference?view=msvc-170
9. GAS (GNU Assembler) https://www.gnu.org/software/binutils/
10. YASM https://yasm.tortall.net/

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 2.2
Matière : Analyse mathématique 2
Crédits : 6
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement :

- Présenter les applications des développements limités : utilisation des DL pour simplifier des expressions complexes dans les algorithmes et évaluer les erreurs dans les calculs numériques et les approximations.
- Présenter aux étudiants les différents aspects du calcul intégral : intégrale de Riemann, différentes techniques de calcul des primitives.
- Initiation à la résolution des équations différentielles de premier et deuxième ordre.
- Généraliser la notion de continuité et de dérivabilité à des fonctions définies sur un ensemble de vecteurs (IRn)

Connaissances préalables recommandées : Analyse Mathématique 1, Algèbre 2 (espaces vectoriels)
Chapitre 1 : Développements limités
Développements limités polynomiaux (D.L), et opérations sur les D.L.
Généralisation des développements limités.
Application au calcul de limites et à l'étude des branches infinies.
Chapitre 2 : Intégrales indéfinies
Intégrale indéfinie, Quelques propriétés de l'intégrale indéfinie, Méthodes d'intégration, Intégration par changement de variable, Intégration par parties, Intégration d'expressions rationnelles, Intégration de fonctions irrationnelles.
Chapitre 3 : Intégrales définies
Intégrale de Riemann, Intégrale définie, Propriétés des intégrales définies, Intégrale fonction de sa borne supérieure, Formule de Newton-Leibniz, Inégalité Cauchy-Schwarz, Sommes de Darboux-
Conditions de l'existence de l'intégrale, Propriétés des sommes de Darboux, Intégrabilité des fonctions continues et monotones.
Chapitre 4 : Équations différentielles du premier ordre
Généralités, Classification des équations différentielles du premier ordre, Équation à variables séparables, Équations homogènes, Équations linéaires, Méthode de Bernoulli,
Méthode de la variation de la constante de Lagrange, Équation de Bernoulli, Équation différentielle totale, Équation de Riccati.
Chapitre 5 : Équations différentielles du second ordre à coefficients constants
Équations différentielles du second ordre homogènes à coefficients constants,
Équations différentielles du second ordre non homogènes à coefficients constants,
Méthodes de résolutions des équations différentielles du second ordre à coefficients constants.
Chapitre 6 : Fonctions de plusieurs variables
Généralités, normes sur IRn (euclidienne, d'ordre p, infinie), distance induite par une norme, propriétés.
Boules ouvertes, fermées, sphères sur un espace vectoriel normé.
Dérivées partielles, gradient, des fonctions de deux variables.
Différentiabilité, continuité, accroissement finis.
Points critiques : maximum et minimum locaux.
Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Recommandation : Pour une meilleure compréhension du chapitre 6, il est recommandé de traiter des exemples dans IR2.
Références

1. K. Allab, Eléments d'Analyse, OPU, Alger, 1984.
2. J.-M. Monier, Analyse PCSI-PTSI, Dunod, Paris 2003.
3. Y. Bougrov et S. Nikolski, Cours de Mathématiques Supérieures, Editions Mir, Moscou,1983.
4. N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Editions Mir, Moscou, 1980.
5. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert, Introduction to Real Analysis (4th Edition), 2011
6. Jiri Lebel, Basic Analysis II; Introduction to Real Analysis, Volume II (2023) (6th Edition)
7. G. B. Thomas, M. D. Weir, and Joel Hass, Calculus and Analytic Geometry, Pearson 2014 (13ème édition)

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 2.2
Matière : Algèbre 2
Crédits : 3
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement :
Etude des concepts fondamentaux relatifs aux espaces vectoriels de dimension finie.
Assimiler les bases de calcul matriciel afin d'acquérir des connaissances suffisantes pour aborder l'algèbre 3.
Connaissances préalables recommandées : Algèbre1.
Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Espaces vectoriels.
- Définition d'un espace vectoriel. Sous espace vectoriel. Exemples.
- Familles libres. Génératrices. Bases. Dimension.
- Espace vectoriel de dimension finie (propriétés). Sous espace vectoriel supplémentaire.

Chapitre2 : Applications linéaires.
- Définition.
- Image et noyau d'une application linéaire.
- Propriétés d'une application linéaire en dimension finie
- Rang d'une application, théorème du rang.

Chapitre 3 : Matrices et déterminants.
- Définition. Matrices particulières
- Opérations sur les matrices (somme, produit de deux matrices.)
- Matrice associée à une application linéaire et propriétés
- Espace vectoriel des matrices.
- Anneau des matrices carrées, matrice inversible.
- Matrice de changement de base (matrice de passage).
- Matrices semblables et matrices équivalentes
- Déterminant d'une matrice carrée et propriétés.
- Méthodes de calcul de l'inverse d'une matrice carrée inversible (méthode de Gauss et méthode des cofacteurs).

Chapitre 4 : Résolution de systèmes d'équations.
- Système d'équations – écriture matricielle - rang d'un système d'équations.
- Résolution d'un système linéaire à n équations et m inconnues.
- Méthode de Cramer. Théorème de Rouché-Foutené (système linéaire général).

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Recommandation : Pour rapprocher les notions d'algèbre linéaire à l'informatique, il est recommandé de traiter des exemples et des exercices d'application à l'informatique.

Références

1. J. Franchini et J. C. Jacquens, Algèbre : cours, exercices corrigés, travaux dirigés, Ellipses, Paris, 2014.
2. Lieven Vandenberghe et Stephen P. Boyd. Introduction to applied linear algebra: vectors, matrices and least squares. 2018
3. Sheldon Axler. Linear Algebra Done Right" (3rd Edition). Springer. 2015.
4. David C. Lay, Steven R. Lay, et Judi J. McDonald. Linear Algebra and Its Applications (5e édition, 2016)
   Ce livre aborde les concepts d'algèbre linéaire avec un accent particulier sur les applications, y compris celles en informatique et en sciences des données.
5. Gene H. Golub et Charles F. Van Loan. Matrix Computations (4e édition, 2013)
   Bien que plus technique, cet ouvrage est fondamental pour comprendre les algorithmes de calcul matriciel, essentiels en informatique, en traitement d'images et en apprentissage automatique.
6. John L. Weatherwax. Linear Algebra and Its Applications in Computer Science. 2014.
   Ce livre se concentre spécifiquement sur les applications de l'algèbre linéaire dans divers domaines de l'informatique, y compris la théorie des graphes et l'apprentissage automatique.
7. J. J. Sylvester. Linear Algebra for Computer Science (2020)
   Ce livre propose une introduction à l'algèbre linéaire avec des exemples et des exercices orientés vers des applications en informatique.

Semestre : 2
Unité d'Enseignement : UEF 2.2
Matière : Logique mathématique
Crédits : 3
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :
Ce cours a pour objectif de donner des notions de base sur la logique formelle. L'étudiant sera capable de manipuler des expressions logiques, de déduire de nouvelles expressions et d'analyser la véracité ou la fausseté d'un énoncé ou d'un raisonnement.
Connaissances préalables recommandées : Algèbre I, Algèbre de Boole. Les fonctions mathématiques (programmation fonctionnelle)

Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Introduction
I. Raisonnement logique
II. Système formel logique
III. Principes de la logique classique
IV. Applications de la logique
V. Paradoxe
Chapitre 2 : Logique des propositions
I. langage des propositions
    1. Les propositions
    2. Alphabet du langage
    3. Formules propositionnelles
    4. Arbres syntaxiques
    5. Formalisation
II. Système de déduction
    1. Axiomes
    2. Règles de déduction
    3. Méthode de déduction
III. Sémantique
    1. Interprétation
    2. Satisfiabilité et modèle
    3. Tautologies et antilogies
    4. Conséquence logique
    5. Théorème de Substitution et théorème de remplacement
    6. Equivalence sémantique
    7. Systèmes complets de connecteurs.
    8. Formes normales conjonctives et disjonctives
IV. Théorèmes de consistance et de complétude
V. Algorithme de réfutation
VI. Mise en forme clausale
VII. La méthode de résolution propositionnelle
Chapitre 3 : Logique des prédicats
I. Limites de la logique des propositions
II. Langage des prédicats
    1. Alphabet
    2. Termes
    3. Formules
        a. Champ d'une variable
        b. Variables libres, variables liées
    5. Substitution
    6. Formalisation
III. Système de déduction
    1. Règles de déduction
    2. Méthode de Déduction

IV. Sémantique
    1. Interprétation
    2. Satisfaction et validité d'une formule
    3. Modèle d'une formule
    4. Satisfiabilité et modèle d'un ensemble de formules
    5. Conséquence logique
    6. Formes normales conjonctive et disjonctive
    7. Formes prénexe et de Skolem
V. Théorèmes de consistance et complétude.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et Examen écrit

Références :

1. Ian Chiswell and Wilfrid Hodges, Mathematical Logic, Oxford university press, 2007.
2. Stephen Cole Kleen, Introduction to Metamathematics, North-Holland, Amsterdam (1952) / (Version Française) S.C. Kleene. Logique Mathématique, Armand Colin, Paris (1971).
3. René Cori, Daniel Lascar. Logique mathématique – Tome 1 : Calcul propositionnel, algèbre de Boole, calcul des prédicats. Parution : février 2021, Collection : Sciences Sup, Marque : Dunod
4. Stéphane Devismes, Pascal Lafourcade, Michel Lévy, Logique et démonstration automatique : Introduction à la logique propositionnelle et à la logique du premier ordre, Ellipses, 2012.
5. J.P. Delahaye, Outils logiques pour l'intelligence artificielle, édition Eyrolles 3ème édition, 1988.
6. J.L. Krivine. Elements of Mathematical Logic. North-Holland Publishing Company Amsterdam, 1967
7. Chin-Liang Chang, Richard Char-Tung Lee, Symbolic logic and Mechanical Theorem Proving, Academic Press, INC., 1973.
8. Maurice Bernadet, Introduction pratique aux logiques classiques, édition Hermann, Paris 2010.
9. Thierry Lucas, Isabelle Berlanger, Vincent Degauquier, Initiation à la logique formelle, de Boeck, 4ème édition 2014.
10. Steeven Chapados, Dictionnaire philosophique et historique de la logique, 586 pages, édition Presses de l'Université Laval, 2017.

Semestre : 2
Unité d'Enseignement : UEM 2.1
Matière : Probabilités et statistique 1
Crédits : 4
Coefficient : 2
Objectifs de l'enseignement :
Introduire les notions fondamentales de statistique descriptive , apprendre à faire un résumé statistique de données brutes et les analyser ,apprendre les notions de base des probabilités et des variables aléatoires, connaître quelques lois usuelles et leurs applications, initiation à la simulation et modélisation de phénomènes aléatoires en pratique et enfin une introduction à l'estimation à travers les intervalles de confiance ,
Connaissances préalables recommandées : Mathématiques de base (analyse 1 et algèbre 1)
Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Statistique descriptive
1. Concepts de base de la statistique descriptive : Population, individu, Variable ou caractère statistique : qualitative, quantitative, discrète, continue.
2. Les tableaux statistiques : Cas de variables qualitatives (Représentation circulaire par des secteurs, Représentation en tuyaux d'orgue, Diagramme en bandes), cas de variables quantitatives (Le diagramme en bâtons, Histogramme, Polygone, courbe cumulative).
3. Les caractéristiques de tendance centrale ou de position : Médiane, Quartiles, Intervalle interquartile, Mode, Moyenne arithmétique, Moyenne arithmétique pondérée, Moyenne géométrique, Moyenne harmonique, Moyenne quadratique).
4. Les caractéristiques de dispersion : Étendue, Écart type, Écart absolue moyen, Coefficient de variation ou dispersion relative.

Chapitre 2 : Calcul des probabilités
1. Analyse combinatoire : Principe fondamental de l'analyse combinatoire, Arrangements, Permutations, Combinaisons, Modèles d'urnes.
2. Espace probabilisable : Expérience aléatoire, Événements élémentaires et composés, Réalisation d'un événement, Événement incompatible, Système complet d'événement, Algèbre des événements, Espace probabilisable, Concept de probabilité (approche intuitive – définition – propriétés et probabilité uniforme)
3. Espace probabilisé : Définitions, conséquence de la définition, probabilité conditionnelle, évènements indépendants, expériences indépendantes.
4. Probabilités conditionnelles, indépendance et probabilités composées, Formule de Bayes et applications.

Chapitre 3 : Variables aléatoires discrètes (V.A.D)
1. Définition, loi de probabilité discrète, fonction de répartition, représentation graphique.
2. Paramètres d'une V.A.D : mode, moments, espérance et variance.
3. Couple de variables aléatoires discrètes : Loi du couple (tableau double), Lois marginales, Lois conditionnelles, Indépendance, loi d'une somme de V.A.D.

Chapitre 4 : Modèles probabilistes discrets
1. Loi uniforme, loi de Bernoulli, loi binomiale, loi de poisson, loi hypergéométrique, loi de pascal.
2. Approximations et applications.

Chapitre 5 : Variables aléatoires continues (V.A.C)
1. Définition, loi de probabilité continue, fonction densité et fonction de répartition, représentation graphique.
2. Paramètres d'une V.A.C : mode, moments, espérance et variance.

Chapitre 6 : Modèles probabilistes continus
1. Loi Normale
2. Autres lois usuelles continues : Uniforme, Exponentielle, Khi-deux, Student, Fisher.
3. Théorème Central Limite (TCL)
4. Approximations et applications.
5. Intervalles de confiance.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Références

1. Gilbert Saporta, Probabilités, analyse des données et statistique, Technip, 2e édition, 2006.
2. Jean-Pierre Lecoutre, Statistique et probabilités, Dunod, 6e édition, 2016.
3. Michel Lejeune, Statistique La théorie et ses applications, 2e édition, 2010.
4. Sheldon M. Ross, Introduction to probability and statistics, 4th edition, Elsevier, 2009.

5. G. Calot, Cours de statistique descriptive, Dunod, Paris, 1973.
6. Henk Tijms, Understanding Probability. Cambridge University Press, Third Edition, 2012.
7. Michael Baron. Probability and Statistics for Computer Scientists. CRC Press , Taylor and Francis group, 2014
8. Prasanna Sahoo, Probability and Mathematical Statistics, University of Louisville USA, 2013

الوطنية والمواطنة
السنة الأولى ليسانس – السداسي الثاني

الوحدة التعليمية: افقية
اسم المادة: الوطنية والمواطنة.
الرصيد: 01...
المعامل: 01...
الحجم الساعي خلال السداسي: 22سا30د (معدل 15 أسبوع)
الحجم الساعي الأسبوعي: 1سا و30د (محاضرة)
طريقة التقييم: امتحان كتابي (100%)

أهداف التعليم:
- ✓ غرس حب الوطن وإبراز أهميته في حياة الفرد والمجتمع.
- ✓ ترسيخ مفاهيم الوطنية والمواطنة وتعزيز الوعي بالواجبات والمسؤوليات تجاه الوطن.
- ✓ التعريف بمقومات الدولة الجزائرية وثوابتها ورموزها ومؤسساتها وعناصر هويتها الوطنية.
- ✓ إبراز دور التاريخ والذاكرة الوطنية في بناء الوعي الجماعي وترسيخ قيم التضحية ونكران الذات.
- ✓ تعزيز قيم التماسك الاجتماعي والتضامن والانسجام، وإبراز دور الأسرة والمدرسة والجامعة والإعلام والشباب في دعمها.
- ✓ تنمية الوعي بدور المواطن في المحافظة على استقرار الوطن والمساهمة في بنائه، في أوقات السلم والأزمات.

المعارف المسبقة المطلوبة:
- ✓ امتلاك معارف أولية حول مفهوم الوطن والدولة والمجتمع.
- ✓ الإلمام العام ببعض عناصر التاريخ الوطني الجزائري.
- ✓ معرفة أولية بالرموز الوطنية وبعناصر الهوية الوطنية الجزائرية.
- ✓ الوعي بأهمية الأسرة والمجتمع والمؤسسات التربوية في تكوين الفرد.

القدرات والكفاءات المكتسبة:
- ✓ التمييز بين مفاهيم الوطن والوطنية والمواطنة وفهم العلاقة بينها.
- ✓ استيعاب أهمية أداء الواجبات والمسؤوليات الوطنية إلى جانب التمتع بالحقوق.
- ✓ التعرف على مقومات الدولة الجزائرية وثوابتها ورموزها ومؤسساتها وعناصر هويتها.
- ✓ فهم دور التاريخ والذاكرة الجماعية في بناء الروح الوطنية.
- ✓ استيعاب قيم الإيثار والتضحية والشجاعة ورباطة الجأش في خدمة الوطن.
- ✓ إدراك دور الأسرة والمجتمع والمدرسة والجامعة والإعلام والشباب في ترسيخ قيم المواطنة.
- ✓ تقدير أهمية التضامن والتماسك الاجتماعي في مواجهة الأزمات والمحافظة على الجبهة الداخلية.
- ✓ تنمية الشعور بالمسؤولية تجاه الوطن والمساهمة الإيجابية في بنائه.

محتوى المادة:

الحصة	المحور	أهم العناصر
01	**مفاهيم الوطن والوطنية والمواطنة**	مفهوم الوطن ودلالته؛ أهمية الوطن وأثره؛ مفهوم الوطنية؛ مفهوم المواطنة؛ العلاقة بين الوطنية والمواطنة.
02	**الروح الوطنية وأبعادها**	مفهوم الروح الوطنية؛ كيفية بنائها لدى الفرد والمجتمع؛ مظاهرها؛ أثرها في بناء الوطن؛ الوطنية والواجب والمسؤولية.

03	**الوحدة الوطنية ومقومات الدولة الجزائرية**	أركان الوحدة الوطنية؛ الأرض؛ الشعب؛ السيادة؛ الثوابت؛ عناصر هوية الدولة الجزائرية والوحدة الترابية.
04	**الرموز والثوابت ومؤسسات الدولة الجزائرية**	العلم؛ النشيد الوطني؛ ختم الدولة؛ الدينار الجزائري؛ الإسلام والعروبة والأمازيغية؛ المؤسسات التشريعية والتنفيذية والقضائية؛ الجيش.
05	**التاريخ والذاكرة الوطنية**	أهمية التاريخ في بناء الذاكرة الجمعية؛ علاقة التاريخ بالهوية الوطنية؛ نماذج من التضحية ونكران الذات في التاريخ الجزائري.
06	**النضال السياسي والفكري في التاريخ الجزائري**	أحداث 08 ماي 1945؛ النضال السياسي؛ جمعية العلماء المسلمين الجزائريين؛ دور النضال الفكري والسياسي في المحافظة على الهوية الوطنية.
07	**ثورة نوفمبر والروح الوطنية**	الكفاح المسلح؛ شمولية ثورة نوفمبر؛ التفاف الشعب الجزائري حول مبدأ موحد؛ قيم التضحية ونكران الذات والشجاعة.
08	**الوطنية وبناء الدولة بعد الاستقلال**	نماذج الروح الوطنية خلال مرحلة الاستقلال؛ بناء الدولة؛ تعزيز السيادة؛ المسؤولية الوطنية؛ الإنجازات السياسية.
09	**الوطنية وبناء الاقتصاد والمجتمع**	بناء الاقتصاد الوطني؛ الإنجازات الاجتماعية؛ الإنجازات الثقافية والعلمية؛ الوطنية باعتبارها مسؤولية في التنمية والبناء.
10	**دور الأسرة والمجتمع في ترسيخ المواطنة**	دور الأسرة في التربية والرعاية وبناء الشخصية؛ دور المجتمع في تعزيز اللحمة الاجتماعية؛ الانسجام والتضامن الاجتماعي.
11	**دور المدرسة والجامعة في بناء المواطن**	دور المدرسة في ترسيخ القيم الوطنية؛ دور الجامعة في ترسيخ قيم المواطنة؛ العلم والمعرفة؛ الجامعة ودورها في تقدم الوطن.
12	**الشباب والإعلام والمسؤولية الوطنية**	دور الإعلام في نشر الروح الوطنية؛ الشباب وتطلعاته؛ دور الشباب الجامعي؛ تشجيع الكفاءات الوطنية؛ حمل المسؤولية الوطنية.
13	**قيم التضحية والتضامن في مواجهة الأزمات**	الإيثار؛ التضحية؛ الشجاعة؛ رباطة الجأش؛ نماذج التماسك الاجتماعي أثناء الزلازل والفيضانات والأوبئة؛ الوطنية في أوقات الأزمات.
14	**الجبهة الداخلية والوطنية في السلم والأزمات**	رسالة الروح الوطنية في السلم والحرب؛ تماسك الجبهة الداخلية؛ المأساة الوطنية والتجربة الجزائرية في مواجهة الإرهاب؛ الوقاية من الانحراف والتخريب؛ تجنب العودة إلى العشرية السوداء.
15	**المواطنة والإنجازات الوطنية: نحو مستقبل الوطن**	ترسيخ الهوية والقيم الوطنية؛ مسؤولية المواطن في بناء الوطن؛ دور الشباب والكفاءات؛ الإنجازات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية والعلمية؛ استشراف مستقبل الوطن.

Semestre: 3
Unité d'enseignement : UEF 3.1
Matière : Algorithmique et Structures de Données 3 (ASD3)
Crédits : 6
Coefficient : 4
Objectifs de l'enseignement :
Ce module est une continuité des modules ASD1 et ASD2 de la première année. Il commence par introduire la notion de mesure des performances d'un algorithme comme moyen d'évaluation de son efficacité. Les principaux algorithmes de recherche et de tri sont ensuite présentés avec une étude comparative basée sur la complexité. La structure de données hiérarchique (arbre) occupe une place importante dans ce module. La représentation ainsi que les différents types d'arbres et leurs applications sont étudiés. Le module aborde également les tables de hachage ainsi que la structure de données graphe.
Connaissances préalables recommandées :
- Connaissance solide de l'algorithmique et programmation de base.
- Connaissance solide des structures de données de base (tableau, liste chaînée, pile, file).

Contenu de la matière : (Le nombre de séances de cours est donnée à titre indicatif)
Chapitre 0: Introduction et rappels (2 séances)
1. Représentation contigüe/chainée
2. Listes chainées
3. Pile/File

Chapitre 1 : Récursivité (2 séances)
1. La récursivité en tant que méthodologie de résolution de problèmes
2. Récursivité directe/indirecte (croisée), Récursivité terminale/non-terminale
3. Récursivité linéaire/binaire (d'ordre 2)
4. Transformer une fonction récursive en fonction itérative (utilisation de pile)

Chapitre 2: Introduction à la complexité algorithmique (4 séances)
1. Analyse des performances d'un algorithme : notion de complexité temporelle et spatiale
2. Opération fondamentale dans un algorithme
3. Techniques de comptage : séquence, alternative, boucle, appel de fonction, cas d'appel récursif (équations de récurrence)
4. Notion d'ordre de grandeur d'une fonction (Notation de Landau)
5. Complexité au pire des cas, meilleur des cas et complexité en moyenne
6. Comparaison des classes universelles de complexité algorithmique

Chapitre 3: Algorithmes de recherche (2 séances)
1. Définition du problème de recherche
2. Recherche séquentielle dans une liste (non-triée, triée)
3. Recherche binaire (dichotomique) dans un tableau trié
4. Comparaison des algorithmes de recherche

Chapitre 4: Algorithmes de tri (4 séances)
1. Définition du problème de tri
2. Algorithmes de tri interne
   2.1. Algorithmes simples (sélection, bulles, insertion) et leurs variantes ($O(n^2)$)
   2.2. Le tri par fusion
   2.3. Le tri rapide – Techniques de choix du pivot
   2.4. Etude comparative des algorithmes de tri interne (temps, espace, stabilité)
3. Tri externe

Chapitre 5: Structures de données hiérarchiques (6 séances)
1. Structures de données linéaires vs structures de données hiérarchiques
2. Définition de la structure de données arbre (terminologie)
3. Passage d'un arbre n-aire à un arbre binaire
4. Arbre binaire
   4.1. Arbres binaires particuliers : arbre complet, arbre parfait, …
   4.2. Représentation d'un arbre binaire (contigüe, chaînée)
   4.3. Parcours d'arbre binaire (Préfixé, Postfixé, Infixé, Par niveau)
5. Tas (min, max), définition et représentation en mémoire
   5.1. Opérations sur un tas (ajout, suppression)
   5.2. Le tri par tas

5.3. Les files de priorité et leurs applications

6. Arbre binaire de recherche
    6.1. Définition
    6.2. Opérations (recherche, insertion, suppression)
    6.3. Arbre binaire de recherche équilibré
        6.3.1. Arbre AVL (définition et opérations)
        6.3.2. Arbre rouge et noir (définition et opérations)
7. B-Arbre
    7.1. Accès aux données sur mémoire secondaire
    7.2. Définition et propriétés d'un B-Arbre
    7.3. Opérations sur un B-Arbre (recherche, insertion, suppression)

Chapitre 6: Les tables de Hachage (3 séances)

1. Définition et utilité d'une table de hachage
2. Techniques de traitement des collisions
3. Fonctions de hachage (propriétés, choix d'une fonction de hachage)
4. Hachage statique et hachage dynamique

Chapitre 7: La structure de données 'graphe' (3 séances)

1. Définition et terminologie
2. Représentation d'un graphe
    2.1. Matrice d'adjacence
    2.2. Liste d'adjacence
3. Parcours de graphe
    3.1. Parcours en profondeur d'abord
    3.2. Parcours en largeur d'abord

Recommandations :

- Une évaluation de la complexité algorithmique est systématiquement faite pour chacun des algorithmes étudiés.
- Il est fortement recommandé d'implémenter les structures de données présentées ainsi que les opérations sur ces structures.

Mode d'évaluation : Examen (60%), Contrôle continu (TD/TP) (40%)

Références :

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest & C. Stein. Introduction to Algorithms. The MIT Press, 5th Edition, 2022.
2. P. Brass. Advanced Data Structures. Cambridge University Press, City College of New York, 2008.
3. E. Horowitz, S. Sahni & S. Anderson-Freed. Fundamentals of Data Structures in C. Computer Science Press, 1993.
4. C. A. Shaffer. A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis. Department of Computer Science, Virginia Tech, 2010.
5. N. Karumanchi. Data Structures and Algorithms Made Easy. M. Tech, IIT Bombay, 2017.

6. **Semestre :** 3

Unité d'enseignement : UEF 3.1

Matière : Programmation orientée objet 1

Crédits : 6

Coefficient : 4

Objectifs de l'enseignement :

- Initiation au paradigme orienté objet (principes et mécanismes).
- Manipulation des concepts de l'orienté objet.
- Conception de solutions orientées objet et mise en œuvre en java.
- Maitrise des éléments de base du langage java.

Objectifs du TP :

- Utiliser une partie des séances de TP pour les TD
- Pratique et mise en œuvre des concepts vus en cours sur machine.
- Un projet de TP (ou plus) englobant des aspects conceptuels et pratiques, est nécessaire pour permettre aux étudiants de mieux comprendre les concepts étudiés.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base en Algorithmique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à la POO

1. De l'impératif à l'objet : l'évolution des paradigmes de programmation
2. Fondements et philosophie de la POO : modélisation du monde réel, encapsulation, abstraction, réutilisation, modularisation et facilitation de la maintenance du code
   - Regroupement des traitements et données en POO.
   - Encapsulation.
   - Abstraction.

Chapitre 2 : Concepts de base de la POO

1. Notion de classe
   - Structure d'une classe : attributs et méthodes
   - Constructeurs des classes et initialisation des attributs.
   - Encapsulation, portée des attributs et droits d'accès.
   - Champs d'instance et champs de classe
2. Notion d'objet
   - Définition et rôle d'un objet
   - Création et manipulation d'objets
     - Instanciation via le mot-clé new
     - Appel de méthodes et accès aux attributs
     - Cycle de vie d'un objet
   - Références et objets
     - Assignation d'objets à des variables
     - Comparaison d'objets (== vs .equals())
   - Relations entre objets
     - Association
     - Agrégation
     - Composition
   - Interaction entre objets
     - Appel de méthodes d'un autre objet
     - Collaboration objet-objet
     - Passage d'objets en paramètres

Chapitre 3 : Héritage et polymorphisme

1. Héritage.
   - Définition et principe de l'héritage
   - Héritage simple (cas de Java)
   - Héritage multiple : gestion des conflits et résolution du problème du diamant (cas de C++ et Python)
2. Polymorphisme

- Définition et principe de polymorphisme
- Polymorphisme à l'exécution (late binding)
- Polymorphisme à la compilation (early binding)

3. Classe Object
   - Rôle de la classe Object en Java
   - Méthodes de la classe Object et leur héritage par défaut
   - Impact sur les concepts de polymorphisme et d'héritage

Chapitre 4 : Structures avancées et modularité en POO

1. Classes abstraites
2. Interfaces
3. Classes internes
4. Classes anonymes
5. Notion de package (paquetage)
6. Exemples de packages utiles en java : : java.lang, java.util
7. Organisation des classes en packages

Chapitre 5 : Gestion des exceptions

1. Définition d'exception
2. Les différents types d'erreurs
3. Hiérarchie des classes d'exception
4. Gestion des exceptions (bloc try …catch)
5. Arrêt sélectif des erreurs
   1. Plusieurs exceptions dans un bloc try...catch

Chapitre 6 : Flux d'entrées/sorties

1. Gestion des fichiers
   a. La classe File
   b. Méthodes de la classe File
   c. Filtre sur les noms de fichiers
2. Définition générale d'un flux
3. Classification des flux : entrée vs sortie, caractère vs binaire
4. Flux d'écran
   - Utilisation de la sortie standard
   - Formatage des sorties
5. Flux de clavier
   - Lecture simple avec System.in
   - Lecture typée avec la classe Scanner
6. Flux de fichiers
   - Ouverture et fermeture de fichiers
   - Écriture dans un fichier texte
   - Lecture caractère par caractère et ligne par ligne
7. Redirection de flux
8. Hiérarchie des classes Java pour les flux d'E/S binaires

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. B. Meyer, « Conception et programmation orientée objet », Edition Eyrolles, 2008.
2. 2- F. Barbier, « Conception orientée objet en Java et C++ : une approche comparative », Editions Pearson Education, Septembre 2009.
3. C. Delannoy « Programmer en JAVA », Editions Eyrolles, 9eme Edition 2016.
4. Hugues Bersini, « La programmation orientée objet, cours et exercices en UML2 avec Java 5, C# 2, C++, Python, PHP 5 et LINQ », Editions Eyrolles, 2009.

Semestre: 3
Unité d'enseignement : UEF 3.1
Matière : Introduction aux systèmes d'information
Crédits : 3
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement :
- Comprendre un SI, son rôle et son importance dans l'organisation.
- Comprendre le rôle de l'information dans une organisation.
- Savoir automatiser un système d'information.
- Se familiariser avec les techniques et méthodologies de modélisation pour analyser et concevoir des systèmes d'information de qualité.

Connaissances préalables recommandées : algorithmique.
Recommandation : Il est recommandé de développer une étude de cas tout au long du chapitre trois.
Contenu de la matière :
Chapitre 1 : L'organisation et le Système d'Information
1. L'organisation
1.1. Définition et objectifs
1.2. Enjeux du Système d'Information dans l'Entreprise, avec exemple.
1.3. Structure organisationnelle
1.3.1. Composants de base d'une organisation et fonctions
1.3.2. Structures organisationnelles
1.3.4. Circulation de l'information dans l'organisation
1.3.4.1. Le cycle de l'information
1.3.4.2. Les circuits d'information
1.3.4.2. Les flux d'informations (internes et externes)
1.4. Approche systémique des organisations
1.4.1. Les concepts de l'approche systémique
1.4.2. Les sous systèmes d'une organisation : Système de décision, système d'information et système opérant.
2. Notion de système d'information
2.1. Définition.
2.2. Fonctions.
2.3. Dimensions: Informationnelle, organisationnelle, sociotechnique.
2.4. Aspects structurels.
2.5. Automatisation : SII, SIO.
2.5.1. SI automatisable : SII, décisions programmables, décisions non programmables.
2.5.2. Description fonctionnelle d'un SII.
2.5.3. Aspects statiques et dynamiques d'un SII.
2.6. Types de systèmes d'information : de production, opérationnel, de gestion, stratégique.
2.7. Place du système d'information dans la prise de décision.
2.7.1. Types de décisions
2.7.2. Etapes du processus de décision
2.8. Gouvernance du Système d'information : généralités sur les référentiels de bonnes pratiques.
Chapitre 2 : SI et Théorie de l'information
1. Introduction
2. Définition et rôle de l'information
2.1. Rôle de l'information.
2.2. Influence de l'information sur la prise de décision.
2.3. Définition et caractéristiques de l'information.
2.4. Le modèle Données-Informations-Connaissances (DIC).
3. Introduction à la théorie de l'information
3.1. Le problème de communication et la notion d'information.
3.2. Le problème du codage : le paradigme de Shannon.
3.3. Mesures de l'information : quantification et entropie.
3.4. Analyse de la chaîne de communication : modèle de Riley, et modèle de Lasswell.
4. Outils d'analyse de l'information
4.1. Codage de l'information : objectifs, définitions, caractéristiques, types, puissance lexicographique, choix du codage.

4.2. Contrôle de l'information : nécessité des contrôles, types, ordre d'exécution, protection de l'information.
5. Qualité de l'information et gouvernance.

Chapitre 3 : Ingénierie des systèmes d'information

(Il est recommandé de développer une étude de cas tout au long de ce chapitre)

1. Introduction à l'ingénierie du logiciel
2. Cycle de développement d'un système d'information
2.1. Définition.
2.2.2. Etapes du cycle de développement d'un système d'information
2.3. Modèles de cycles de vie : modèle de cascade, modèle en V, modèle itératif, modèle en spirale, modèle RAD, modèle Agile, modèle DevOps.
3. Notion de méthode de développement de systèmes d'information
3.1. Définition.
3.2. Classification des méthodes : cartésiennes, systémiques, orientées objets.
4. La méthode Merise
4.1. Principes de Merise
4.2. Modélisation systémique de l'entreprise
4.3. Cycles de Merise
4.4. Modélisation des données (Aspect données)
4.4.1. Le modèle conceptuel de données: Règles de gestion, Dictionnaire de Données, dépendances fonctionnelles, MCD (Entité, Relation, Cardinalités).
4.4.2. Modèle organisationnel de données (MOD)
4.5. Modélisation des traitements (Aspect traitement)
4.5.1. Modèles conceptuel des traitements (MCT)
4.5.1. Modèle organisationnel des traitements (MOT)

Mode d'évaluation : Évaluation Continue (40%), Examen (60%)

Références

1. Dominique NANCI et al. (2001).''Information Systems Engineering: Merise Second Generation 4e édition-2001 (ISBN2-7117-8674-9)
2. René Colletti et al. (1983). "La méthode Merise : principes et outils, Vol. 1, Paris, Éditions d'organisation. (ISBN 2-7081-1106-X et 2708124730)
3. René Colletti et al. (1985).''La méthode Merise : Approches et pratiques'' Volume. 2, Paris, Éditions d'organisation. (ISBN2-7081-0703-8)
4. Hubert Tardieu, Arnold Rochfeld et René Colletti, La méthode Merise. Principes et outils, Editions d'Organisation, 2000 (ISBN 978-2-7081-2473-8).
5. Dominique Dionisi (1994). "Les Essentiels de Merise". Paris, Éditions Eyrolles, 1994. (ISBN 2-212-03923-9)
6. Pierre-André Sunier (2016). "Modèle conceptuel de données". Gorgier, Amazone, 2016. (ISBN 978-1-5238-6955-8)
7. Bruin, H. (2020). "Notes sur la théorie de l'information et le codage".
8. Çengel, YA (2021). Sur l'entropie, l'information et la conservation de l'information. Entropie, 23(6), 779.
9. Marie Claude Gaudel, Gilles Brenot (1996). "Précis de Génie Logiciel". Éditions Masson.
10. J.P. Mathéron (1990). "Comprendre Merise".
11. Gabriele Piccoli, Information Systems for Managers : Text and Cases, Wiley, 2012, 538 p. (ISBN 978-1-118-05761-2)
12. Jean-François PILLOU, Tout sur les systèmes d'information, DUNOD, Paris 2006,
13. Hailu T, (2014), « The Impact of Information System (IS) on Organziational Performace: With Special Refernce to Ethio-Telecom Southern Region, Hawassa », European Journal of Business and Management, Volume 6, N°.37
14. R. REIX B. FALLERY, M. KALIKA, F. ROWE, « Systèmes d'information et management »,Vuibert, Paris, 2016.
15. TANJA et all., « Management information system and decision making process in entreprise », Volume 1, N°03, p.110.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 3.2
Matière : Algèbre 3
Crédits : 3
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement :
Acquérir les notions fondamentales de l'algèbre linéaire à savoir la réduction des endomorphismes en dimension finie et assimiler les propriétés des formes bilinéaires et quadratiques.
Connaissances préalables recommandées : Algèbre 2
Chapitre 1 : Réduction des endomorphismes en dimension finie
- Valeurs et vecteurs propres. Polynôme caractéristique.
- Diagonalisation et trigonalisation des matrices.
- Application : Calcul des puissances de matrices. Exponentielle d'une matrice et résolution des systèmes différentiels linéaires

Chapitre2 : Polynômes annulateur-Polynôme minimal et Théorème de Cayley Hamilton
- Application d'un polynôme à un endomorphisme ou à une matrice-polynôme annulateur.
- Théorème de Cayley-Hamilton.
- Application aux calculs des puissances d'une matrice.
- Polynôme minimal d'un endomorphisme.
- Polynôme minimal et diagonalisation

Chapitre 3 : Formes bilinéaires et formes quadratiques
- Formes bilinéaires -Définitions- Produit scalaire. Matrice associée à une forme bilinéaire.
- Formes quadratiques-Définitions et propriétés élémentaires. Réduction d'une forme quadratique.
- Familles et bases orthonormées-Bases orthogonales-Algorithme de Gram-Schmitd.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Références

1. M. Ashraf, V. de Filippis, & M.A. Siddeeque. Advanced Linear Algebra with Applications, Springer, 2022.
2. E. Azoulay et J. Avignant Mathématiques, tome 4, Algèbre, Mc Graw-Hill, 1984.
3. W.H. Greub. Linear algebra, vol. 23, Springer Science & Business Media, 2012.
4. Howard Anton. Elementary Linear Algebra. Application version. Tenth Edition . John Wiley and Sons, 2010.
5. Roger Mansuy, Rached Mneimné. Algèbre linéaire. Réduction des endomorphismes: Cours et exercices corrigés - Licence Prépas - Capes –Agrégation, DE BOECK Supérieur, 2022

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 3.2
Matière : Analyse mathématique 3
Crédits : 6
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de cette matière est de donner aux étudiants les connaissances nécessaires concernant les intégrales multiples (doubles et triples), les convergences simples et uniformes des séries de fonctions, le développement des fonctions en séries entières et séries de Fourier.
Connaissances préalables recommandées : Analyse Mathématique 1 et 2.
Contenu de la matière :
Chapitre 1: Intégrales multiples.
- Intégrale double d'une fonction sur un rectangle.
- Intégrale double sur un domaine borné quelconque.
- Techniques de calcul de l'intégrale double d'une fonction continue sur un domaine borné quelconque.
- Intégrale triple sur un parallélépipède rectangle.
- Intégrale triple sur un domaine borné quelconque de R3
- Techniques de calcul de l'intégrale triple d'une fonction continue sur un domaine quelconque.
- Exemples d'application : Calcul de volumes et de surfaces.

Chapitre 2 : Séries numériques.
- Définition et propriétés élémentaires.
- Séries à termes positifs et critères de convergence,
- Séries à termes quelconques et critères de convergence.

Chapitre 3 : Suites et séries de fonctions.
- Définition, convergence simple et convergence uniforme des suites de fonctions.
- Conservation de la continuité, de l'intégrabilité et de la dérivabilité des suites de fonctions.
- Définition, convergence simple et absolue, convergence uniforme et convergence normale des séries de fonctions.
- Propriétés : Résultats d'interversion (Continuité, Intégrabilité et dérivabilité) des séries de fonctions.

Chapitre 4 : Séries entières.
- Définitions, domaine et rayon de convergence d'une série entière.
- Propriétés des séries entières.
- Séries de Taylor, développements en séries entières et application à la résolution des équations différentielles.

Chapitre 5 : Séries de Fourier.
- Définitions générales, représentation d'une fonction par sa série de Fourier et séries de Fourier des fonctions paires ou impaires,
- Convergence d'une série de Fourier en un point.
- Règles de convergences, Quelques applications des séries de Fourier, Forme complexe de la série de Fourier, Formule de Parseval.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Références

1. P. Bénichou, R. Bénichou, N. Boy and J.P. Pouget. Séries de Fourier-Transformée de Laplace. Ellipses 1998.
2. G. Demeugel. Distributions et Applications. Séries de Fourier- Transformations de Fourier et de Laplace-Outils pour l'ingénieur. Ellipses 1998.
3. A. Dufetel. Séries de Fourier et équations différentielles. Exercices et problèmes résolus avec rappels de cours-Préparation au CAPES-Vuilbert 2010
4. J. Lelong Ferrand, Exercices résolus d'analyse, Dunod, 1977.
5. J. Lelong-Ferrand et J. M. Arnaudiès, Cours de mathématiques, tome 2, Edition Dunod, 1978.
6. J. Rivaud, Analyse « Séries, équations différentielles » -Exercices avec solutions, Vuibert, 1981.
7. C. Servien, Analyse 3 « Séries numériques, suites et séries de fonctions, Intégrales », Ellipses, 1997.

Semestre : 3
Unité d 'enseignement : UEM 3.1
Matière : Probabilités et Statistiques 2
Crédits : 4
Coefficient : 2
Objectifs de l'enseignement :
Durant ce semestre, l'étudiant apprend les différents types de convergence pour les variables aléatoires, et aussi les notions de base de la statistique inférentielle où à partir d'une série d'observations on peut estimer le paramètre inconnu de la loi mère de l'échantillon (estimation ponctuelle) ou bien en faisant des calculs sur les données observées on émet des conclusions sur la population en leur rattachant des risques d'être erronées (tests d'hypothèses).
Connaissances préalables recommandées : Programme des mathématiques S1 et S2.
Contenu de la matière :
Partie 1 : Probabilités
Chapitre 1 : Modes de convergence
- Convergence presque sûre. Convergence en moyenne . Convergence en probabilité. Convergence en loi.

(Exemples : rappel théorème central limite, convergence de la loi hypergéométrique vers la loi binomiale, de la loi binomiale vers la loi de Poisson, de la loi de Student vers la loi normale,…).
- Convergence d'une fonction de variables aléatoires (mapping theorem).
- Liens entre les différents modes de convergence.

Chapitre 2 : Vecteurs aléatoires
- Couples de variables aléatoires continues : Fonction de densité de probabilité conjointe, indépendance, espérance mathématique, covariance, corrélation, somme de deux v.a. continues.
- Les n-uplets de v.a. :Fonction de répartition , le cas de variables aléatoires iid , notation matricielle des vecteurs aléatoires , vecteurs gaussiens.

Partie 2 : Statistique inférentielle
Chapitre 3 : Échantillonnage
- Définition d'un échantillon
- Caractéristiques d'un échantillon : fonction de répartition, moments empiriques, variance empirique, propriétés et comportements asymptotiques
- Échantillons ordonnés et statistique d'ordre .

Chapitre 4 : Estimation paramétrique ponctuelle.
- Cadre général de l'estimation
- Estimation par la méthode des moments
- Qualité des estimateurs
  - Biais d'un estimateurs
  - Variance, erreur quadratique moyenne d'un estimateur
  - Convergence d'un estimateur
  - Quelques estimateurs classiques
  - Exhaustivité d'un estimateur
- Recherche de meilleur estimateur sans biais
  - Estimateur sans biais de variance uniformément minimale.
  - Estimateur d'une fonction de θet reparamétrisation.
  - Borne de Cramer Rao et estimateurs efficaces.
- Estimation par la méthode du maximum de vraisemblance
  - Définitions
  - Exemples et propriétés
  - Reparamétrisation et fonctions du paramètre
  - Comportement asymptotique de l'EMV

Chapitre 5 : Estimation par intervalles de confiance
- Définition d'un intervalle de confiance
- Construction d'un intervalle de confiance
- Intervalle de confiance pour les paramètres d'une loi normale
- Intervalle de confiance pour une proportion

Chapitre 6 : Tests d'hypothèses
- Test d'une hypothèse simple avec alternative simple
- Test du rapport de vraisemblance simple (propriété d'optimalité, cas d'un paramètre de dimension 1)

- Tests d'hypothèses multiples (risque, puissance et optimalité, tests d'hypothèses multiples unilatérales, tests d'hypothèses bilatérales
- Tests paramétriques usuels
  - Tests sur la moyenne d'une loi normale
  - Tests sur la variance d'une loi normale
  - Tests de comparaison des moyennes de deux lois de Gauss
  - Tests de comparaison des variances de deux lois de Gauss
  - Tests sur le paramètre p d'une loi de Bernoulli (ou test sur la proportion)
  - Tests de comparaison des paramètres de deux lois de Bernoulli
- Tests du khi-deux
- Test de kolmogorov_smirnov

Mode d'évaluation : Examen 60%, Contrôle continu 40%

Recommandations : Le bon choix des exercices de probabilités et statistique appliquées permet une bonne assimilation du cours.

Références :

1. Rohatgi, V. K., & Saleh, A. M. E. (2015). An introduction to probability and statistics. John Wiley & Sons.
2. Stapleton, J. H. (2008). Models for probability and statistical inference: theory and applications. John Wiley & Sons.
3. Kobayashi, H., Mark, B. L., & Turin, W. (2011). Probability, random processes, and statistical analysis: applications to communications, signal processing, queueing theory and mathematical finance. Cambridge University Press.
4. Ramachandran, K. M., & Tsokos, C. P. (2009). Mathematical statistics with applications. Oxford: Elsevier Academic Press, 824 p.
5. Lejeune, M. (2010). Statistique: La théorie et ses applications. Springer, Deuxième édition,
6. Lecoutre, J. P. (2019). Statistique et probabilités-7e éd.: Cours et exercices corrigés. Dunod.
7. Saporta, G. (2007). Probabilités, analyse des données et statistique. Editions technip.
8. Renée Veysseyre (2006). Aide-mémoire,statistique et probabilités pour l'ingénieur.
9. Dunod .Deuxième édition.

Semestre : 3
Unité d'enseignement Fondamentale : UET3.1
Matière : Entreprenariat
Crédits : 2
Coefficient : 1
Objectifs de l'enseignement :
Ce cours a pour objectif d'aider l'étudiant à structurer, démarrer et développer son projet entrepreneurial. Le but du cours est aussi de développer chez l'étudiant le mécanisme « Apprendre à Entreprendre ». L'objectif consiste aussi à développer chez l'étudiant la créativité entrepreneuriale via une mise en valeur d'une idée par des projets de type « business model ». Le module repose sur quatre points qui sont :

- Motiver l'étudiant à la création d'une startup,
- Maîtriser des outils de formalisation et de mise en œuvre d'un projet de startup
- Transformer les bonnes idées de création d'un modèle d'affaire (business model),
- Adapter l'étudiant à l'écosystème et à la culture des startups.

Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Introduction à l'Entrepreneuriat

- Définitions et importance de l'entrepreneuriat
- Les défis et opportunités du monde entrepreneurial

Chapitre 2 : Le Profil Entrepreneurial

- Les compétences essentielles d'un entrepreneur
- Se lancer seul ou en équipe : avantages et inconvénients
- Exemples d'entrepreneurs inspirants et leurs parcours

Chapitre 3 : Le processus entrepreneurial
Comprendre l'Écosystème Startup & Le Cycle de Vie d'une Startup

- Les acteurs clés : incubateurs, accélérateurs, business angels, VC, ...
- L'importance du réseau et du mentorat
- Les différentes phases de développement d'une startup
- Identifier les Opportunités et Trouver l'Idée Gagnante
- Techniques de créativité et génération d'idées
- Études de marché et validation du besoin
- Outils et méthodes pour tester son idée
- Protéger l'idée (propriété intellectuelle, Brevet, NDA, ...)
- Le Marketing et le Développement de la Clientèle
- Comment identifier et attirer ses premiers clients ?
- Stratégies d'acquisition et fidélisation
- Techniques de Growth Hacking pour accélérer la croissance
- Business Model Caneva (BMC) et Business Plan
- Structure d'un Business Model Canvas
- Structure d'un Business Plan

Chapitre 4 : Aspects juridiques et financiers d'une startup
Le Financement de la Startup

- Les différentes options de financement : Business Angels, Venture Capital, Crowdfunding, ...
- Gestion Juridique et Administrative
- Choix du statut juridique (auto-entrepreneur, SARL, ...)
- Fiscalité et obligations légales
- Contrats et accords

Chapitre 5 : Projet de groupe (mini-startup à présenter en fin de module)
Mode d'évaluation : Examen (100%)
Références :

1. RobertPapin,La création d'entreprise, Création, reprise, développement, 16e édition - Collection :Horscollection,Dunod, 2015.
2. EricRies,Lean Startup : Adoptez l'innovation continue, Éditeur :PEARSON, 2015.
3. VincentYdé,Créer son entreprise : du projet à la réalité, Éditeur :VUIBERT, 2009.

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEF 4.1
Matière : Programmation orientée objet 2
Crédits : 6
Coefficient : 4
Objectifs de l'enseignement :

- Approfondissement et consolidation des concepts fondamentaux de la POO étudiés en POO I (S3).
- Maîtrise des principes et techniques avancées de la POO.
- Développement de compétences pour concevoir et implémenter des applications complexes, modulaires, réutilisables et évolutifs en Java.
- Maîtrise du développement d'applications entièrement orientées objet, incluant les interfaces graphiques, l'intégration des bases de données et la gestion des objets distribués.

Objectifs du TP :

- Utiliser une partie des séances de TP pour les TD
- Pratique et mise en œuvre des concepts vus en cours sur machine.
- Un projet de TP (ou plus) englobant des aspects conceptuels et pratiques, est nécessaire pour permettre aux étudiants de mieux comprendre les concepts étudiés.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base e n programmation Orientée Objet.
Contenu de la matière :
Chapitre 0 : Rappels sur le paradigme orienté objet (POO1).
Chapitre 1 : Structures de données complexes
1. Listes
2. Ensembles
3. Maps
4. Graphes (la bibliothèque JGraphT)

Chapitre 2 : Concepts Avancés de la POO — Généricité et Réflexivité
1. Généricité
- Définition et principe de la généricité
- Intérêts et enjeux de la généricité
- La généricité en Java
  - Types génériques
  - Généricité avec les classes
  - Généricité des interfaces et des méthodes

2. Réflexivité
- Définition et principe de la réflexivité
- Utilisations courantes de la réflexion en Java
  - Inspection des classes, des attributs et méthodes
  - Instanciation dynamique d'objets
  - Invocation dynamique de méthodes
  - Chargement dynamique de classes
- Impact de la réflexivité sur la performance, sécurité, complexité et lisibilité du code

Chapitre 3 : Programmation événementielle et Interfaces graphiques
1. Généralités sur les interfaces graphiques.
2. Composants des interfaces graphiques.
3. Conteneurs et écouteurs de composants
4. Packages AWT et Swing.
   - Classes de base.
   - Création et affichage d'une fenêtre.
   - Disposition des composants dans une fenêtre.
   - Gestion des événements.
5. Introduction à JavaFX et sa différence avec AWT/Swing
   - Hiérarchie des objets graphiques en JavaFX
   - Les objets graphiques de base (Stage, Scene, Gestionnaires de disposition)
   - Types d'évènements
   - Écouteurs (simples, écouteurs partagés, et auto-écouteurs)
   - Gestionnaires des événements
   - Propagation et filtrage des événements.

Chapitre 4 : JDBC

1. Concepts de base :
- Clonage des objets
- Persistance et sérialisation des objets
- Définition et Rôle de JDBC
2. Connexion à une base de données avec JDBC
- Choix du driver JDBC
- Classes et interfaces principales (DriverManager, Connection, etc.)
- Établissement d'une connexion
- Gestion des erreurs et exceptions (try-catch, SQLException)
3. Utilisation des PreparedStatement et Statement
- Différences entre Statement, PreparedStatement et CallableStatement
- Insertion de données (INSERT INTO)
- Lecture des données (SELECT et ResultSet)
- Mise à jour et suppression (UPDATE et DELETE)
- Exécution de requêtes paramétrées
4. Connexion JDBC et interface graphique
- Création d'un formulaire d'authentification relié à une base de données
- Affichage dynamique des données dans une interface graphique
- Interaction avec la base de données via des boutons (ajout, suppression, modification)

Chapitre 5 : Programmation Parallèle - Threads

1. Introduction : Besoin de la programmation parallèle (multitâche)
2. Notions de thread et de multithreading
3. L'interface Runnable et la classe Thread
4. Caractéristiques des threads
- Cycle de vie d'un thread
- Groupes de threads
- Obtention des informations sur un thread
- Manipulation des threads
- Démons (deamon threads)
5. Contrôle et synchronisation des threads
- Gestion de la répartition du temps entre les threads
- La priorité et La Synchronisation entre threads
- Communication entre les threads : wait et notifyAll
- Mise en œuvre d'un démon
- Restrictions sur les threads
6. Les threads et les classloaders
7. Les threads et la gestion des exceptions
8. Les piles (associées aux threads)
9. Association des données aux threads (classes ThreadLocal, InheitableThreadLocal, …)

Chapitre 6 : Programmation Réseau - Sockets

1. Identification des machines
2. Serveurs et clients
3. Les Ports
4. Sockets TCP
5. Communication entre un serveur et un client
6. Servir des clients multiples
7. Sockets UDP et Datagrammes
8. L'accès aux ressources avec une URL

Chapitre 7 : Objets Distribués -RMI (Remote Method Invocation)

1. Principe
2. Architecture du RMI
3. RMI en Java
4. RMI vs Sockets

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

1. B. Meyer, « Conception et programmation orientée objet », Edition Eyrolles, 2008.

2. F. Barbier, « Conception orientée objet en Java et C++ : une approche comparative », Editions Pearson Education, Septembre 2009.
3. C. Delannoy « Programmer en JAVA », Editions Eyrolles, 9eme Edition 2016.
4. Hugues Bersini, « La programmation orientée objet, cours et exercices en UML2 avec Java 5, C# 2, C++, Python, PHP 5 et LINQ », Editions Eyrolles, 2009.
5. Kasparian Raffi, Java For Artists: The Art, Philosophy, and Science of Object-Oriented Programming, Pulp Free Press, 2006.
6. John R. Hubbard, Structures de données en Java, Ediscience, 2003
7. Michael B. White, Mastering Java: An Effective Project Based Approach including Web Development, Data Structures, GUI Programming and Object-Oriented Programming (Beginner to Advanced), Newstone, 2018.
8. Boyarsky Jeanne, Selikoff Scott, OCP: Oracle Certified Professional Java SE 8 Programmer II Study Guide, Sybex, 2015.

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEF 4.1
Matière : Introduction aux systèmes d'exploitation 2
Crédits : 6
Coefficient : 4
Objectifs de l'enseignement :
L'objectif de cet enseignement est d'approfondir la compréhension des systèmes d'exploitation en explorant leurs architectures, la gestion des processus et des threads, la mémoire, les fichiers, les entrées/sorties et la synchronisation. L'enseignement vise à fournir aux étudiants les compétences nécessaires pour analyser, comprendre et optimiser les différents composants d'un OS moderne.
Connaissances préalables recommandées : Introduction au système d'exploitation 1.
Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Introduction aux Systèmes d'Exploitation
- Architecture d'un OS (monolithique, micro-noyau, hybride)
- Mode noyau vs Mode utilisateur

Chapitre 2 : Processus et Threads
- Notion de processus : création, états, transition.
- Ordonnancement des processus (algorithmes FIFO, SJF, Round Robin, etc.)
- Threads : différences avec les processus, avantages et inconvénients

Chapitre 3 : Gestion de la Mémoire
- Allocation de la mémoire : monoprogrammation, multiprogrammation (statiques et dynamiques), stratégies de placement (First-Fit, Next-Fit, Best-Fit et Worst-Fit)
- Mémoire physique vs virtuelle
- Allocation de mémoire : paginée, segmentée, pagination segmentée
- Algorithmes de gestion de mémoire (FIFO, LRU, Optimal)

Chapitre 4 : Gestion des Fichiers et Systèmes de Fichiers
- Structure et organisation des systèmes de fichiers
- Gestion des accès, permissions et sécurité (ACL, RBAC)
- Types de systèmes de fichiers : exemples FAT, NTFS, ext3, ext4, …etc.

Chapitre 5 : Introduction aux Entrées/Sorties et Périphériques
- Gestion des périphériques
- Buffers et interruptions
- Planification des E/S

Chapitre 6 : Synchronisation des processus
- Sémaphores,
- Moniteurs

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Références :

1. Operating Systems: Internals and Design Principles, Stallings, W. (2018), Pearson.
2. Modern Operating Systems, Tanenbaum, A. S. (2015). Pearson. (https://csc-knu.github.io/sys-prog/books/Andrew%20S.%20Tanenbaum%20-%20Modern%20Operating%20Systems.pdf)
3. Operating System Concepts, Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). Wiley.
4. Understanding the Linux Kernel, Bovet, D. P., & Cesati, M. (2005), O'Reilly Media.
5. Linux Kernel Development, Love, R. (2010), Addison-Wesley (doc-developpement-durable.org/file/Projets-informatiques/cours-&-manuels-informatiques/Linux/Linux%20Kernel%20Development,%203rd%20Edition.pdf)

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEF 4.2
Matière : Introduction aux réseaux informatiques
Crédits : 4
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement : cette matière a pour objectif de donner aux étudiants les notions indispensables pour une bonne compréhension des réseaux. Ils doivent être capables d'expliquer ce qu'est un réseau, de quoi il se compose, comment des ordinateurs peuvent communiquer entre eux, décrire les différents types de médias, les différents types de topologies ainsi qu'assimiler les principes de base des modèles de communication filaires et sans fil.
Recommandations aux enseignants : Il est essentiel que les enseignants abordent ce module avec une approche centrée sur les principes fondamentaux des réseaux informatiques, en veillant à ne pas surcharger les étudiants avec des détails techniques trop pointus, sauf lorsque ceux-ci sont indispensables à la compréhension des concepts. Les notions plus avancées seront traitées ultérieurement dans le cours de Réseaux Avancés, prévu dans les semestres de spécialisation.
Connaissances préalables recommandées : Structure machine, Algorithmique et structure de données, Introduction aux systèmes d'exploitation1
Contenu de la matière :
Chapitre 1: Introduction aux Réseaux
1. Définitions et usage des réseaux
2. Type de réseaux (PAN, LAN, MAN, WAN, …)
3. Introduction aux topologies des réseaux et aux modes de communication
4. Introduction aux techniques de commutation (Circuits, Messages, Paquets, Cellules)
5. Modèles de références (OSI, TCP/IP)

- Communication par couche (notions de protocole/service)
- Encapsulation/de-encapsulation des données

Chapitre 2: Couche Physique
1. Fonctions de la couche physique
2. Modes de transmission (Parallèle, Série, Simplexe, Half/Full duplex)
3. Le signal transmis

- Définition du signale (analogique/numérique)
- Conversion analogique/numérique

4. Caractéristiques d'une ligne de communication (Bande passante, Débit binaire, Délais de propagation, Erreur de transmission)
5. Supports de transmission guidés et non-guidés
6. Codage de l'information

- Transmission en Bande de base : Codages unipolaire/NRZ/ NRZI/ Biphase(Manchester)/ Manchester différentiel/Miller
- Transmission en Large bande (mudulation) : ASK/PSK/FSK/PSK + AM/DSL

7. Multiplixage (TDMA, FDM, ATDM …)

Chapitre 3: Couche Liaison de Données
1. Introduction aux réseaux locaux
2. Normes et standardisations 802 (802.1, 802.2, 802.3, 802.11, …)
3. Topologies des réseaux locaux
4. Composants d'un réseau local (Stations, câblage, commutateurs, points d'accès, …)
5. Sous couche MAC

- Adressage MAC
- Techniques d'accès au support de transmission (CSMA/CD (Ethernet), CSMA/CA(WiFi), Passage de jeton…)

6. Trame Ethernet
7. Commutation Ethernet et table MAC
8. Algorithmes de gestion des erreurs et du contrôle de flux
9. Protocoles HDLC et PPP
10. Sous couche LLC
11. Interconnexion des réseaux locaux (Répéteur, Pont, Routeur, Passerelle….)

Chapitre 4: Couche Réseaux
1. Fonctions de la couche réseau

2. Protocole IP
3. Adressage IPv4 (classes, adresses réservées, notion de masque, notion de sous-réseaux, CIDR et VLSM ...)
4. Translation d'adresses (adresse publique/privée, NAT)
5. Protocole ARP (Address Resolution Protocol)
6. Routage

- Acheminement des paquets, table de routage, routage statique
- Limites de routage statique et introduction au routage dynamique.

Chapitre 5: Couches hautes (Transport, Application)

1. Fonctions de la couche transport
2. Fiabilité dans la couche transport
3. Protocoles UDP et TCP (principe de base)
4. Introduction aux sockets

- Principe
- Modes de communication
- Programmation des sockets (création, liaison, envoi/réception, fermeture)

5. Introduction à la couche application

Travaux dirigés : Les travaux dirigés peuvent s'articuler sur les points suivants :

- Codage d'information
- Accès au support
- Gestion de flux/erreur
- Analyse des performances des réseaux
- Adressage IPv4

Travaux pratiques : Les travaux pratiques peuvent s'articuler sur les points suivants :

- Câblage réseau
- Installation et configuration de base d'un réseau local (physique/simulation)
- Routage statique
- Programmation réseau (Socket)

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références

1. Andrew S. Tanenbaum David J. Wetherall. Computer Networks. Fifth Edition. 2011
2. Kurose, J. F., & Ross, K. W. Computer Networking A Top-Down Approach. Peasron Editions. 2016
3. Russ White and Ethan Banks. Computer Networking Problems and Solutions: An innovative approach to building resilient, modern networks. Addison-Wesley Professional, 2017
4. Englander, I., & Wong, W. The architecture of computer hardware, systems software, and networking: An information technology approach. John Wiley & Sons. 2021
5. Olivier Bonaventure, Computer Networking: Principles, Protocols and Practice. 2021
6. Dordal, P. L. An Introduction to Computer Networks. Department of Computer Science Loyola University Chicago. 2022
7. Kerrache, C. A. Réseaux de communication. AlphaDoc. 2024

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEF 4.2
Matière : Introduction aux Bases de Données
Crédits : 4
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement :
Ce cours vise à fournir une compréhension fondamentale des bases de données, de leur conception et de leur gestion. Il aborde les concepts essentiels tels que les modèles de données, le langage SQL, la normalisation et la gestion des transactions. L'objectif est de permettre aux étudiants de concevoir, manipuler et interroger efficacement des bases de données relationnelles.
Ce cours a pour objectif d'aider l'étudiant à :

- Comprendre les concepts fondamentaux des bases de données et leur utilité.
- Connaître les principes du modèle relationnel et de l'algèbre relationnelle.
- Concevoir un schéma relationnel simple à partir d'un modèle entité-association.
- Manipuler une base de données relationnelle à l'aide du langage SQL.
- Comprendre les principes de normalisation et l'importance des dépendances fonctionnelles.
- Comprendre la gestion des transactions et les mécanismes d'intégrité et de sécurité des données.

Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Introduction aux Bases de Données (1 semaines)

- Définition et rôle des bases de données
- Historique et évolution des bases de données
- Différence entre bases de données et systèmes de fichiers
- Architecture d'un système de gestion de base de données (SGBD)
- Types de bases de données (relationnelles, hiérarchiques, réseaux, orientées objet, NoSQL)

Chapitre 2 : La Modélisation des données (2 semaines)

- Modèle Entité-Association (E/A) : Rappel.
- Modèle relationnel
- Dépendances fonctionnelles
- Clés primaires, étrangères et candidates
- Passage du modèle E/A au modèle relationnel
- Normalisation des bases de données (1NF, 2NF, 3NF, BCNF, 4NF, 5NF)

Chapitre 3 : L'Algèbre relationnelle (2 semaines)

- Définition et importance de l'algèbre relationnelle
- Opérations de base :
  - Sélection (σ)
  - Projection (π)
  - Jointure (⋈)
  - Union (∪)
  - Différence (-)
  - Intersection (∩)
  - Produit cartésien (×)
  - Division (÷)

Chapitre 4 : Le calcul relationnel (1 semaine)

- Définition du calcul propositionnel et calcul de prédicats (alphabet de symboles, formules bien formées etc.).
- Le calcul relationnel à variable tuples, le calcul relationnel à variable domaine.

Chapitre 5 : Le Langage SQL (3 semaines)

- Introduction à SQL
- Création et manipulation de tables (CREATE, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Requêtes de sélection (SELECT, WHERE, GROUP BY, ORDER BY, HAVING)
- Fonctions SQL intégrées (AVG, COUNT, MAX, MIN, SUM)
- Jointures et sous-requêtes
- Vues et Index
- Étude de cas : Développement d'une Base de données à partir d'un cahier des charges

1- Conception d'une base de données
2- Implémentation sous un SGBD (MySQL, PostgreSQL ou SQL Server)

Chapitre 6 : Transactions (2 semaines)

- Notion de transactions
- Propriétés ACID (Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité)
- Gestion des verrous et contrôle de concurrence

Chapitre 7 : Sécurité des Bases de Données (1 semaines)

- Gestion des droits (Authentification, Autorisations)
- SQL Grant Revoke : User, Privilège, Permission et droit

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

- Livres

1. Elmasri & Navathe – Fundamentals of Database Systems
2. Silberschatz, Korth & Sudarshan – Database System Concepts
3. C.J. Date – An Introduction to Database Systems
4. Raghu Ramakrishnan & Johannes Gehrke – Database Management Systems

- Ressources en ligne

1. W3Schools SQL Tutorial – https://www.w3schools.com/sql/
2. PostgreSQL Documentation – https://www.postgresql.org/docs/
3. MySQL Documentation – https://dev.mysql.com/doc/

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEF 4.2
Matière : Théorie des langages
Crédits : 4
Coefficient : 3
Objectifs de l'enseignement
Ce cours est une initiation à la théorie des langages formels. Il permet d'appréhender les formalismes utilisés pour la description et l'analyse des langages, en particulier les langages informatiques.-
Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base en mathématiques (notions de la théorie des ensembles) et en informatique (Algorithmique)
Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Notions fondamentales de la théorie des langages
1. Introduction (objectifs, …)
2. Alphabet.
3. Mots et opérations sur les mots.
4. Langages et opérations sur les langages.

Chapitre 2 : Grammaires
1. Définitions
2. Dérivation et langage engendré
3. Arbre de dérivation
4. Hiérarchie de Chomsky

Chapitre 3 : Automates d'états finis (AEF)
1. Définitions
2. Représentations d'un automate
3. Les différentes variantes d'AEFs (déterministes, non-déterministes, généralisés, complets)
4. Déterminisation des AEFs
5. Minimisation des AEFs
6. Automates et grammaires régulières
7. Les propriétés de fermeture des langages réguliers
8. Lemme de l'étoile

Chapitre 4 : Expressions régulières
1. Définitions
2. Propriétés des expressions régulières
3. Applications pratiques des expressions régulières
4. Théorème de Kleene (Automates d'états finis et Expressions régulières)

Chapitre 5 : Langages algébriques
1. Grammaire algébrique et ambiguïté
2. Transformations d'une grammaire

2.1. Grammaire réduite
2.2. Grammaire propre
2.3. Elimination des récursivités à gauche
2.4. Formes normales

Chapitre 6 : Automates à Piles
1. Définitions
2. Configuration et dérivation
3. Critères d'acceptation
4. Automates à piles déterministes
5. Automates à pile et grammaires algébriques
6. Propriétés de fermeture des langages algébriques

Chapitre 7 : Machine de Turing
1. Définitions
2. Configuration, transition et calcul
3. Critères d'acceptation

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)
Références
1. P. Wolper. Introduction à la calculabilité. 2006, Dunod.
2. P. Séébold. Théorie des automates. 2009, Vuibert.

3. J.M. Autebert Théorie des langages et des automates. 1994, Masson.
4. J. Hopcroft, J. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages and Compilation 1979, Addison-Wesley

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEM 4.1
Matière : Théorie des graphes
Crédits : 4
Coefficient : 2
Objectifs de l'enseignement :
Les théories des graphes constituent des fondements théoriques et pratiques incontournables dans tout processus de modélisation des problèmes dans plusieurs domaines. L'apport des graphes dans la résolution des problèmes réside dans la simplicité graphique, la similitude avec les aspects distribués et les notions de parcours et de recherches de chemins.
Ce cours a pour objectif d'aider l'étudiant à :

- Comprendre les concepts fondamentaux des graphes et leur importance dans divers domaines.
- Apprendre à modéliser des problèmes concrets sous forme de graphes.
- Maîtriser les principales propriétés des graphes et leurs applications.
- Savoir analyser et concevoir des algorithmes de graphes efficaces.

Contenu de la matière :
Chapitre 1 : Introduction à la théorie des graphes (1 semaine)

- Origine de la théorie des graphes : problème des ponts de Koninsberg, historique, …
- Problèmes combinatoires discrets.
- Domaines d'application de la théorie des graphes.

Chapitre 2 : Notions fondamentales de la théorie des graphes (2 semaines)

- Graphes orientés, graphes non-orientés
- Ordre, taille et degrés d'un graphe
- Propriétés : simple, complet, régulier
- Graphe partiel et sous-graphe
- Autres opérations sur les graphes
- Représentations non-graphiques des graphes : matrices d'adjacences, liste

Chapitre 3 : Cheminement dans les graphes (3 semaines)

- Chaîne, chemin, cycle, circuit,…
- Graphes sans circuits, source, puits, décomposition en niveaux d'un graphe, …
- Base de cycles et base de cocycles
- Matrice de fermeture transitive
- Exploration (Parcours) d'un graphe : exploration en largeur, exploration en profondeur.
- Connexité, forte connexité, composantes connexes, composantes fortement connexes, graphe réduit…
- Les types particuliers de graphes
  - Graphes planaires
  - Chaînes, cycles et co-cycles
  - Graphes eulériens
  - Graphes Hamiltoniens

Chapitre 4 : Arbres et arborescences (2 semaines)

- Concepts de bases
  - Définitions et propriétés
  - Forêts
  - Racine et anti-racine
- Co-arbre et co-arborescence
- Arborescence
- Arbre de couverture minimal
  - Définitions
  - Algorithme de Kruskal, de PRIM
  - Cas d'un graphe non-connectés

Chapitre 5 : Problèmes des plus courts chemins (2 semaines)

- Introduction
- Définitions
  - Réseaux
  - Coût d'un chemin
  - Circuit absorbant

- Problèmes à résoudre
- Algorithme de Dijkstra
- Algorithme de Bellman-Ford

Chapitre 6 : Problèmes des flots (2 semaines)

- Introduction
- Définitions
  - Flot
  - Flot compatible
  - Flot maximal
- Algorithme de Ford-Fulkerson (chaîne augmentante)
  - Principe
  - Chaîne augmentante
  - L'algorithme de construction
- Coupe et coupe minimale
  - Capacité d'une coupe
  - Théorème de Ford-Fulkerson

Chapitre 7 : Problème d'ordonnancement (2 semaines)

- Notions de : projet, tâches, contraintes logiques, contraintes temporelles…
- Identification du problème d'ordonnancement.
- Ecriture des contraintes sous forme d'inéquations
- Les tâches fictives.
- Le graphe potentiel tâches (MPM).
- Dates au plus tôt, dates au plus tard, marge totale, marge libre, marge certaine.
- Tâches critiques, chemin critique.

Mode d'évaluation : Examen (60%), contrôle continu (40%)

Références :

- Livres

1. Claude BERGE. Graphes et hypergraphes. 2nd édition. Dunod , 1973.
2. Reinhard Diestel. Graph theory. Graduate texts in mathematics, sixth edition, 2024.
3. Michel GONDRAN et Michel MINOUX. Graphes et algorithmes. Eyrolles, 1995.
4. Santanu Saha Ray. Graph theory with algorithms and its applications in applied science and technology. Springer 2013.
5. Bondy, J. A., & Murty, U. S. R. (2008). Graph Theory. Springer.
6. West, D. B. (2001). Introduction to Graph Theory (2nd Edition). Prentice Hall.

- Ressources en ligne

1. MIT OpenCourseWare - Graph Theory and Additive Combinatorics https://ocw.mit.edu

2. Coursera - Graph Theory by University of California San Diego & National Research University https://www.coursera.org/learn/graph-theory

3. Graph Theory - Brilliant.org https://www.brilliant.org/courses/graph-theory/

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UET 4.1
Matière : Déontologie de l'informatique
Crédits : 2
Coefficient : 1
Objectifs de l'enseignement :
L'utilisation d'un outil informatique peut être plus difficile dans des situations dominées par un conflit éthique. Il existe un risque important que des systèmes informatiques coûteux mais vitaux soient abandonnés en raison de scandales et de désaccords. Il est devenu nécessaire, pour l'entreprise et pour la direction informatique, de se prémunir contre les risques liés à des usages juridiquement non-conformes des systèmes informatiques. Pour ce faire, plusieurs solutions existent, notamment la définition de règles déontologiques acceptables par tous. Ainsi donc ce cours s'intéresse essentiellement à la déontologie et à l'éthique dans le monde informatique.
Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base en informatique acquises dans les trois premiers semestres.
Contenu de la matière :
Chapitre 1 - Ethique & Déontologie – Quelques notions
1. Morale
2. Valeurs
3. Préjudices
4. Ethique
5. Déontologie

Chapitre 2 - Théories de l'éthique
1. Autorités (Religieuse, Sociale, Scientifique)
2. Théories Intuitionnistes (Intuitionnisme)
3. Théories Egoïste
4. Théories Conséquentialistes
5. Théories Déontologiques

Chapitre 3- Déontologie et éthique informatique
1. Quelques codes d'éthique et de conduite professionnelles informatiques
    - Les 10 commandements de l'éthique informatique
    - Code d'éthique et de conduite professionnelle de l'international federation for information processing

Chapitre 4 - Ethique en recherche et développement
1. Plagiat & self-plagiat.
2. Falsification des résultats

Chapitre 5 - Corruption et déontologie de travail.
1. Concepts de la corruption
2. Types de corruption
3. Lutte contre la corruption par les organismes et les organisations locales et internationales
4. Méthodes de traitement et moyens de lutter contre le phénomène de la corruption

Mode d'évaluation : Examen (100%)
Références :

1. Déontologie des usages des Systèmes d'information – Principes fondamentaux, CIGREF, Janvier 2006
2. Ethique et Déontologie, A. GAHMOUSSE
3. Code d'éthique et de conduite professionnelle de l'international federation for information processing », 132-133, 2022
4. The Ten Commandments of computer ethics have defined by the Computer Ethics Institute