

## RÉSEAUX D'ORDINATEURS

### 1. Informations sur l'unité de cours / module

<b>Faculté</b>	Ordinateurs, Génie logiciel et Microélectronique				
<b>Chaire/département</b>	Filière Francophone Informatique, dép. Génie Logiciel et Automatique				
<b>Cycle d'études</b>	Études supérieures, Licence - cycle I				
<b>Programme d'études</b>	526.2 Technologies de l'information				
<b>Année d'étude</b>	<b>Semestre</b>	<b>Type d'évaluation</b>	<b>Catégorie formative</b>	<b>Catégorie d'option</b>	<b>Crédites ECTS</b>
I (enseignement à plein temps);	5	E	S – Unité de cours de spécialité	O - Unité de cours obligatoire	4

### 2. Estimation du temps total

Nombre total d'heures dans le programme	Dont				
	Heures dans la salle de cours		Travail individuel		
	Cours	Travaux pratique/dirigés	Projet d'année	Étude du matériel théorique	Préparation de l'application
120	30	30/-		30	30

### 3. Prérequis pour l'accès à l'unité de cours/module

Selon le programme d'études	Algorithmique et Programmation, technologies Web, Administration des réseaux
Selon les compétences	Connaissances et compétences pour développer des applications informatiques, le langage C, .

### 4. Conditions de déploiement le processus éducatif pour

Cours	Pour présenter le matériel théorique en classe, on a besoin d'un tableau, d'un projecteur et d'un ordinateur.
Travaux pratique/dirigés	Les étudiants rédigeront des rapports selon les conditions formulées dans les indications méthodiques. La durée du soutien d'un travail pratique est une semaine après l'achèvement. La soumission tardive du document est pénalisée : -1 point pour une semaine de retard.

### 5. Compétences spécifiques accumulées

Compétences professionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacité d'identifier et de définir les composants architecturaux matériels, logiciels et des communications, ainsi que ceux nécessaires pour décrire un produit du programme.</li> <li>✓ Capacité d'identifier, de décrire et d'organiser des activités en équipe ; développer les capacités de communication et de collaboration, ainsi que d'assumer différents rôles (exécution et leadership).</li> <li>✓ Capacité d'appliquer des méthodes de base pour spécifier des solutions architecturales et d'infrastructure pour des problèmes typiques de calcul.</li> <li>✓ Capacité d'utiliser des critères et des méthodes pour évaluer les caractéristiques fonctionnelles et non fonctionnelles des composants du système.</li> <li>✓ Capacité de mettre en place une solution d'architecture et d'infrastructure basée sur les contraintes indiquées par le projet.</li> </ul>
------------------------------	--

Compétences transversales	CT1. Appliquer les principes, les normes et les valeurs de l'éthique professionnelle.
	CT2. Identifier, décrire et gérer les activités organisées en équipe ; développement des capacités de communication et de collaboration, ainsi que d'assumer les différents rôles (exécution et leadership)
	CT3. Faire preuve de l'esprit d'initiative et d'action pour mettre à jour les connaissances professionnelles, économique et de la culture organisationnelle

## 6. Objectifs de l'unité de cours / module

<b>Objectif général</b>	Le cours "Réseaux d'ordinateurs" fait un rappel et un approfondissement des connaissances des auditeurs sur les principes de base de fonctionnement des réseaux informatiques, l'organisation physique et logique des réseaux, les différents types de protocoles, leur utilisation dans la pratique. Tout au long de ce cours les auditeurs vont se familiariser avec la terminologie française dans le domaine des réseaux informatiques, de la transmission de données, programmation réseau, etc. Dans un premier temps les protocoles les plus importants de la couche application seront discutés, ainsi que les protocoles de transport et de routage de l'Internet. Dans un deuxième temps il est prévu de discuter sur les technologies des réseaux locaux, les propriétés des liens de communications, leurs performances et leurs limites, ainsi que les approches et les protocoles qui assurent un transfert fiable de données au sein des réseaux informatiques.
<b>Objectifs spécifiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Connaissances théoriques sur l'architecture des réseaux informatiques modernes et sur le modèle de communication ISO/OSI</li> <li>✓ Études de protocoles pour des couches différents (transport, réseau, liaison de données)</li> <li>✓ La maîtrise des paradigmes principaux de conception d'applications en réseau : client – serveur et paire-à -paire ;</li> <li>✓ Compréhension du fonctionnement du routage dans l'Internet et la gestion de la congestion ;</li> <li>✓ Habilités de monter un réseau, établir le plan d'adressage, configurer le routage et les services réseau de base ;</li> <li>✓ Compréhension de la procédure de configuration d'une station de travail ou un serveur un fonctionnement correct en réseau ;</li> <li>✓ La maîtrise des outils pour tester et évaluer les communications afin d'évaluer et d'améliorer les performances du réseau ;</li> </ul>

## 7. Contenu de l'unité de cours / module

Thématique des activités didactiques	Nombre d'heures	
	enseignement à temps plein	enseignement à temps partiel
<b>Thème des cours</b>		
T1. Réseaux : notions générales. La classification de réseaux. La structure de réseaux. L'histoire et la structure de l'Internet.	2	
T2. La normalisation dans les réseaux informatiques, les principaux organismes de normalisation, l'identification des normes. Les principes généraux de la modélisation : les notions de couche, entité, système, protocole, service. Le modèle ISO/OSI	2	
T3. Le modèle TCP/IP et ses particularités. L'encapsulation de données. Les	2	

primitives de service.		
T4. La couche transport et ses particularités. La qualité de service offerte par cette couche. Services et protocoles de transport. Le rôle de la couche transport, l'adressage et le multiplexage. Les ports. La gestion d'une connexion de transport (connexion et libération)	2	
T5. Les principes généraux du transport fiable de données. Les protocoles pour le transport fiable de données : canal fiable et canal avec des erreurs (rdt 2.0) ; canal avec de pertes. (rdt 2.1 et 2.2) ; canal avec de pertes et des bits erronés (rdt 3.0). Les protocoles "Stop and wait" et "Go back N" et leurs performances. Le protocole avec répétition sélective	2	
T6. Le protocole UDP, le format de l'entête. Le protocole TCP et ses caractéristiques. Les 3 phases d'une connexion TCP. La procédure de connexion et de la fermeture d'une connexion TCP. L'automate d'états du protocole TCP	2	
T7. Le transfert de données sous TCP : les segments et le contrôle du flux. La gestion de fenêtres. la gestion des ACKs et son rôle pour les performances, les temporisateurs et leur ajustements. La mesure de l'aller/retour pour le dimensionnement des temporisateurs de retransmission.	2	
T8. La congestion : les acteurs et leurs rôles. Les approches pour contrôler la congestion. L'approche utilisée par TCP. Le contrôle de la congestion sous TCP. Les algorithmes de base. La structure d'un segment TCP. L'équité du TCP.	2	
T9. La commutation de circuits, de messages et de paquets. Échange de paquets en mode datagramme et en mode circuit virtuel. Le modèle de service de la couche réseau. La classification des algorithmes de routage. Métriques de routage. Tables de routage. Le routage statique.	2	
T10. L'algorithme de Dijkstra. L'algorithme de routage à vecteurs de distance. Routage par l'état de liens (link state routing). Le routage hiérarchique	2	
T11. Le protocole IP : fonctionnalités, avantages, inconvénients. Le format d'un datagramme IP, les champs et leur signification. La fragmentation des paquets IP. L'adressage et les classes d'adresses IP. La structuration des réseaux avec des masques	2	
T12. L'adressage CIDR (Classless InterDomain Routing). Les mécanismes de routage IP. Le protocole ICMP. La translation d'adresses et de ports. Les Systèmes Autonomes (SA) sur Internet. Le principe de routage sur Internet : Intra-AS et Inter-AS. Les protocoles de routage Intra-AS : RIP et OSPF. Les protocoles de routage Inter-AS : BGP	2	
T13. La mobilité dans les réseaux informatiques : principes généraux. Les composantes de la mobilité. Les approches pour la gestion de la mobilité. La mobilité par routage direct et par routage indirect. IP mobile.	2	
T14. Le protocole IPv6 : principes généraux. Les caractéristiques de l'IPv6. Les avantages par rapport à IPv4.	2	
T15. Le format de l'entête d'un paquet IPv6. L'adressage IPv6. Types d'adresses.	2	
Total des cours:	30	

Thématique des activités didactiques	Nombre d'heures	
	enseignement à temps plein	enseignement à temps partiel
<b>Thèmes des travaux pratiques</b>		
TP1 Découverte du logiciel Packet Tracer. Tutoriel.	4/4	
TP2 Simulation des réseaux locaux avec Packet Tracer	4/4	
TP3 Le protocole Ethernet. Domaines de collision.	4/4	
TP4 Le protocole Spanning Tree	4/4	
TP5 La structuration des réseaux IP avec des masques	4/4	-
TP6 La configuration du routage dans les réseaux IP	4/4	
TP7 GNU/Linux en réseau	6/6	
<b>Total des travaux pratiques:</b>	<b>30/30</b>	

### 8. Références bibliographiques

Principales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. James Kurose, Keith W. Ross Analyse structurée des réseaux: des applications de l'Internet aux infrastructures de télécommunication, Deuxième édition Pearson education (Paris), 2003.</li> <li>2. Andrew Tanenbaum Computer Networks, 4th Ed., Prentice Hall, 2002. (Edition en français: A.Tanenbaum Réseaux, 3ème éd., InterEditions, 1997)</li> <li>3. Douglas Comer Internetworking with TCP/IP Vol. I: Principles, Protocols, and Architecture; 5th edition, Prentice Hall, 2005 (Edition en français: Douglas Comer. TCP/IP. Architectures, protocoles, applications 3ème ed., Interditions, 1998)</li> </ol>
Supplémentaires	Craig Hunt TCP/ IP administration de réseau, 3e éd., O'Reilly, 2003

### Évaluation

Actuelle		Projet d'année	Examen final
Attestation 1	Attestation 2		
30%	30%		40%
<b>Normes de rendement minimum</b>			
Présence et activité aux cours et travaux pratiques ; Obtenez le score minimal de "5" pour chacune des attestations et des travaux pratiques ; Démonstration de l'assimilation des informations fournies pendant le cours et des compétences pour dessiner les diagrammes nécessaires à la conception d'un produit de programme à l'examen final.			