

Ministère de la Communauté française

Administration générale de  
l'Enseignement et de la Recherche  
scientifique.

-----

Direction générale de l'Enseignement  
non obligatoire et de la Recherche  
scientifique.

-----

Service de l'enseignement  
de promotion sociale.

-----

1080 Bruxelles , le 20 Avr 2005  
Rue de Lavallée, 1  
02 / 690.87.31

Monsieur Jacques LEFERE  
Administrateur délégué  
CPEONS

rue des Minimes 87-89  
1000 BRUXELLES

Ref.: CC / Document de référence définitif

Objet : Document de référence définitif - Régime 1

-----

Unité de formation : RESEAUX WIRELESS

Classement : ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE DE PROMOTION SOCIALE DE TYPE COURT

Code Référence : 298305U31D1

Domaine : 206 Industrie-SU:électricité, ferronnerie, électronique...

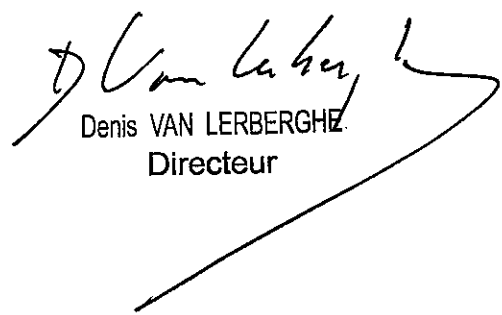
Monsieur l'Administrateur délégué,

J'ai l'honneur de vous faire parvenir le document de référence relatif à l'unité de formation  
mentionnée sous rubrique, approuvé par le Gouvernement de la Communauté française le 11 Avril 2005 .

Veillez agréer, Monsieur l'Administrateur délégué, l'assurance de ma considération distinguée.

P.O. La Directrice générale a.i.,

Chantal Kaufmann



Denis VAN LERBERGHE  
Directeur

**MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE**  
**ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE REGIME 1**

**DOSSIER PEDAGOGIQUE**

**UNITE DE FORMATION**

**RESEAUX WIRELESS**

**ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT**

**CODE : 29 83 05 U31 D1**  
**CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 206**  
**DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX**

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 11/04/2005 ,  
sur avis conforme de la Commission de concertation**

# RESEAUX WIRELESS

## ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

### 1. FINALITES DE L'UNITE DE FORMATION

#### 1.1. Finalités générales

Dans le respect de l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et, d'une manière générale, des milieux socio-économiques et culturels.

#### 1.2. Finalités particulières

L'unité de formation vise à permettre à l'étudiant :

- ◆ d'utiliser et de maîtriser les concepts de base d'un réseau WLAN en vue de collaborer efficacement à la maintenance des réseaux informatiques sans fil ;
- ◆ de configurer un Access Point et un bridge wireless ;
- ◆ de recourir aux concepts de la sécurité pour installer un réseau WLAN ;
- ◆ de préparer et de mener une étude sur site avec simulation (site survey) ;
- ◆ de procéder au dépannage d'un réseau informatique sans fil de manière analytique ;
- ◆ de développer des compétences personnelles d'autoformation dans le domaine informatique et des réseaux sans fil ;
- ◆ de préparer à une certification WIRELESS

### 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

#### 2.1. Capacités

*En disposant du matériel informatique nécessaire (routeurs, switches, câbles informatiques, ...), de la documentation requise et d'une station informatique opérationnelle connectée à Internet,*

- ◆ décrire les modèles OSI et TCP-IP :
  - ◆ associer la fonction des hub, switch et routeur aux couches du modèle OSI ;
  - ◆ décrire le fonctionnement des switches ;
  - ◆ décrire la structure d'une trame Ethernet ;

- ◆ décrire le principe de l'encapsulation des données ;
- ◆ décrire un réseau local :
  - ◆ citer les caractéristiques de différents médias utilisés sur un réseau local et comparer ces médias ;
  - ◆ citer et caractériser le matériel qui constitue le réseau (interface réseau, hub, switch, routeur, ...);
  - ◆ décrire la fonction du protocole ARP et utiliser la commande arp ;
  - ◆ décrire le principe et le fonctionnement du CSMA-CD ;
  - ◆ décrire la structure de l'adressage IP (classes, masques, sous-réseaux) ;
- ◆ configurer un réseau local :
  - ◆ configurer un réseau local sous IP (adresse, masque, passerelle) ;
- ◆ configurer un inter-réseau :
  - ◆ configurer un routeur pour interconnecter deux réseaux IP.

## 2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité de formation « BASES DES RESEAUX, DES ROUTEURS ET DU ROUTAGE », code 29 83 01 U31 D2 de l'enseignement technique supérieur de type court.

## 3. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE DE FORMATION

3.1. Dénomination du cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Laboratoire de maintenance informatique : réseaux WIRELESS	CT	S	96
<b>3.2. Part d'autonomie</b>		P	24
Total des périodes			<b>120</b>

## 4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

*en disposant du matériel informatique nécessaire (wireless bridges, antennes, access point, ...), de la documentation requise et d'une station informatique opérationnelle connectée à Internet, par l'intermédiaire de travaux pratiques,*

- ◆ d'expliquer des notions fondamentales d'un LAN WIRELESS en développant les notions suivantes :
  - ◆ la définition et l'évolution d'un LAN WIRELESS,
  - ◆ les médias utilisés dans un LAN WIRELESS,
  - ◆ la technologie, les composants et les topologies d'un LAN WIRELESS,
  - ◆ les marchés, les enjeux et les problèmes d'un LAN WIRELESS ;

- ◆ de définir et d'utiliser les bases de la norme IEEE 802.11 en développant les notions suivantes :
  - ◆ les enjeux des normes IEEE 802.11a, 802.11b et 802.11g,
  - ◆ les services, possibilités et fonctions offerts par la couche physique et la sous-couche MAC (structure de la trame, architecture et fonctionnements, mécanisme d'onde porteuse, ...),
  - ◆ les normes 802.11(a, b, g, ...),
  - ◆ les spécifications FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) et infrarouges, ...,
  - ◆ les équipements clients (installation des interfaces wireless, ...),
  - ◆ un logiciel utilitaire de configuration de monitoring (Aironet Client Utility, outils de surveillance et de dépannage,...), par exemple : installation, création, sélection, édition, importation, exportation, gestion des profils, configuration d'une adresse IP client ;
  
- ◆ de maîtriser et d'utiliser les concepts de base des ondes radio et de la technologie radio wireless en développant les notions suivantes :
  - ◆ les caractéristiques d'une onde : longueur d'onde, fréquence, amplitude, période, ...,
  - ◆ les notions de décibel et de décibel de référence (dBm,dBi,dBd),
  - ◆ les particularités des ondes électromagnétiques et leur spectre,
  - ◆ les spécificités d'un signal électromagnétique (période du signal, fréquence, influence du bruit),
  - ◆ les techniques de modulation [FHSS (Fréquence Hopping Spread Spectrum), DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum), OFDM (Orthogonal Fréquence Division Multiplexing)],
  - ◆ les technologies utilisées dans un accès multiple,
  - ◆ la propagation des ondes radios (réfraction, réflexion, diffraction, ...);
  
- ◆ de mettre en œuvre les concepts des topologies WIRELESS en développant les notions suivantes :
  - ◆ les composants d'une topologie WIRELESS : PC portables, stations de travail, PDA, lecteurs de barres code, access point, antennes, ...,
  - ◆ les topologies LAN WIRELESS : catégories WLAN, répéteurs sans fil, système de redondance et de load balancing, roaming, ...,
  - ◆ la sélection des canaux : couverture des access point, variations de bande passante, interférences entre canaux,
  - ◆ les topologies avec bridges : modes ROOT, configurations point à point et multipoint, limitations de distance,
  - ◆ des exemples simples de topologies sans fil,
  - ◆ la notion de « Quality of Service (QoS) »,
  - ◆ la mobilité des équipements (roaming) ;
  
- ◆ de configurer un access point (AP) en développant les notions suivantes :
  - ◆ les connexions d'un access point : mise à jour des systèmes radio, câbles, puissance d'un AP, informations obtenues par les LEDs figurant sur un AP, reset d'un AP,
  - ◆ la configuration de base d'un AP via une interface WEB et en ligne de commande : adresse IP et SSID (Service Set Identifier),
  - ◆ la vérification du fonctionnement d'un AP : informations sur les stations connectées, statut des ports, événements système, carte réseau,
  - ◆ la configuration des interfaces d'un WLAN : adresses IP, configuration d'une interface FastEthernet, configuration radio via GUI et via CLI, vérification du statut radio, débogage radio,

- ◆ la configuration des services : utilisation de Telnet, Hot standby, CDP, DNS, http, Proxy Mobile IP, QoS, NTP,
- ◆ les services WIRELESS : service AP, WDS (Wireless Domain Services) ;
- ◆ de configurer un bridge wireless en développant les notions suivantes :
  - ◆ les connexions d'un bridge : rôle d'un bridge dans un réseau, câbles et puissance d'un bridge, informations obtenues par les LEDs figurant sur un bridge, reset d'un bridge,
  - ◆ la configuration de base d'un bridge : configuration de l'adresses IP et du SSID (Service Set Identifier) via l'interface IPSU (IP Setup Utility), navigation avec GUI (Graphical User Interface), configuration de base de l'environnement GUI, navigation en CLI (Command Line Interface) et configuration de base de l'environnement de CLI,
  - ◆ la configuration de la radio et des ports Ethernet,
  - ◆ la configuration des services d'un bridge : boot services, name services, routing setup,
  - ◆ les services activés sur un bridge (par exemple : CDP, programmes de mise à jour et de distribution, gestion de Hot standby, configuration du système de gestion),
  - ◆ les modèles de bridges : options, composants, accessoires, caractéristiques de l'IOS ;
- ◆ de choisir et mettre en œuvre une antenne dans un WLAN en développant les notions suivantes :
  - ◆ la bande passante, le gain, la polarisation, la portée, le champ des radiations, l'antenne WLAN, ...,
  - ◆ les antennes omnidirectionnelles : notion de 2.2 dBi Dipole, sortes d'antennes (au plafond, sur un mat, sur une colonne, intégrée),
  - ◆ les antennes directionnelles : antennes Patch, Yagi, ...,
  - ◆ les câbles et accessoires pour antennes,
  - ◆ l'importance de problèmes spécifiques aux antennes comme la courbure de la terre, la mise en place d'un site survey, les problèmes d'alignement et d'interférence,
  - ◆ l'importance de la sécurité, les problèmes légaux, les rôles d'EIRP (Effective Isotrope Radiated Power) ;
- ◆ de maîtriser les concepts de la sécurité dans un WLAN en développant les notions suivantes :
  - ◆ la vulnérabilité, les attaques possibles, ...,
  - ◆ la sécurité technologique d'un réseau WLAN : roue de sécurité WLAN, première génération de sécurité technologique, WEP (Wired equivalent privacy), notion d'authentification,
  - ◆ la configuration de la sécurité dans un WLAN : bases de la sécurité WLAN, protocoles disponibles et filtres MAC sur un AP, sécurité des clients et des APs, équipement de gestion d'un WLAN, services non activables,
  - ◆ l'authentification WLAN dans une entreprise : types d'authentification des utilisateurs wireless, caractéristiques des standards IEEE 802.x et 802.1x,
  - ◆ l'encryption dans un environnement wireless : amélioration de WEP, examen de l'intégrité des messages, notion de BKR (Broadcast key rotation), utilisation de circuits VPN,
  - ◆ d'autres fonctionnalités comme le spanning tree ;
- ◆ de mettre en place un site survey en développant les notions suivantes :
  - ◆ les considérations à prendre en compte pour construire un site survey,
  - ◆ le design WLAN : lignes directrices du design, récolte de données et applications, charge potentielle du réseau wireless et couverture, performances de la bande passante, utilisateurs mobiles, consommation de puissance, interférences, encryption, problèmes de sécurité,

- ◆ les liaisons de building à building, les considérations géographiques lors de l'installation,
- ◆ les équipements utilisés pour un site survey : APs et cartes, antennes et atténuateurs, batteries, câbles, caméras digitales, test de périphérique RF,
- ◆ la documentation d'un site survey : différents plans et coupes, utilitaires de calculs d'une gamme de bridge, notion de LSM (Link status meter) ;
- ◆ de réaliser un site survey en développant les notions suivantes :
  - ◆ la connaissance de l'infrastructure : travail du personnel, infrastructures LAN, topologie du réseau, médias, firewalls, chemins de câbles, existence d'autres réseaux, examen des dysfonctionnements sur les réseaux existants,
  - ◆ le site survey : préparation, démarrage, sélection des canaux, taux de transfert des données, conditions de travail, interférences et propagation des RF,
  - ◆ le montage et l'installation : montage des APs, des colonnes, des bridges, des antennes, réglage de la puissance, accessoires de l'enceinte NEMA (National Electronics Manufacturers Association), installation des AP dans des enceintes extérieures,
  - ◆ la documentation d'un site survey : documentation du design WLAN, suggestions pour améliorations du site, spécificités du site survey, rapport du site survey ;
- ◆ d'effectuer des diagnostics, d'assurer la surveillance et de gérer le dépannage en développant les notions suivantes :
  - ◆ l'approche générale du dépannage : symptômes, diagnostics et solutions, mauvais dimensionnement du réseau, défauts de gestion du réseau,
  - ◆ le dépannage suivant le modèle OSI : couche 1 (médias, connections, périphériques), couche 2 (bridges et switches), couche 3 (routeurs) et dépannage TCP/IP,
  - ◆ les outils de diagnostic : testeurs de câbles, multimètres, sniffers, analyseurs de spectre, gaussmètres,
  - ◆ le dépannage du réseau : programmes de dépannage, fichiers de configuration, password recovery, câbles d'antenne, placements des périphériques et obstacles naturels,
  - ◆ les messages de logging : notification des événements de configuration via GUI et via IOS CLI, utilisation et configuration de SNMP, applications Syslog et SNMP,
  - ◆ la gestion d'un environnement : utilisation de la méthode WLSE (WL Solution Engine), utilisation d'outils tels que Cisco Structured Wireless Aware Network et de ACAT (Aironet Configuration Administration Tool), architecture Wavelink et méthode Airwave ;
- ◆ d'expliquer et de commenter les technologies émergentes du wireless en développant les notions suivantes :
  - ◆ les applications et les approbations UWB (Ultra-wideband), les interférences, les spécificités UWB, la suppression des interférences des autres périphériques,
  - ◆ le VoIP (Voice over IP) et la voix dans un réseau WLAN : composants de VoIP, centralisation et distribution des architectures VoIP, réseau VoIP H.323, réseau VoIP P SIP (Session Initiation Protocol), réseau VoIP MEGACO HGCP/H.248, VoIP et le QoS, VoIP dans les WLANs,
  - ◆ le « mobile wireless » : vue d'ensemble des systèmes mobiles wireless, roaming des systèmes mobiles wireless, protocole WAP (Wireless Application Protocol), Open Mobile Alliance (OMA) et évolution future du « mobile wireless »,
  - ◆ les organismes de certification wireless : Wireless Fidelity (Wi-Fi) Alliance, Wireless LAN Association (WLANA), Federal Communications Commission (FCC), Cisco Wireless Certifications, ...

## 5. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

*en disposant du matériel informatique nécessaire (wireless bridges, antennes, access point), de la documentation requise et d'une station informatique opérationnelle connectée à Internet,*

- ◆ de démontrer la compréhension des concepts et notions développés dans le cadre de cette unité de formation en répondant à un questionnaire ;
- ◆ de résoudre via un laboratoire, une étude de cas concrétisant au minimum les notions théoriques suivantes :
  - ◆ la configuration d'un access point et d'un bridge wireless,
  - ◆ une offre technique détaillée d'un site survey ;
- ◆ de remédier à un dysfonctionnement provoqué.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ le pourcentage obtenu dans la résolution des différents tests spécifiques,
- ◆ la méthodologie mise en œuvre pour répondre à un dysfonctionnement provoqué,
- ◆ la pertinence de l'interprétation des différentes démarches et des résultats,
- ◆ les degrés d'autonomie et d'autoformation atteints,
- ◆ l'utilisation judicieuse du vocabulaire informatique.

## 6. CHARGE DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert justifiera de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec le programme du cours concerné.

## 7. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas dépasser plus d'un étudiant par poste de travail.