



ÉPREUVE SYNTHÈSE DE PROGRAMME (ÉSP)

CAHIER DES CHARGES (PROJET #3)

SYSTÈME DE TÉLÉSURVEILLANCE ET D'IDENTIFICATION DU PERSONNEL ENTRANT/SORTANT (GUÉRITE)

RÉALISATION D'UN PROJET EN TÉLÉCOMMUNICATION

COURS 243-641-RK

SESSION HIVER 2022

Rédaction :

Sébastien Richard

Bureau : A-230

Téléphone : (418) 723-1880 poste : 2466

Courriel : sebastien.richard@cegep-rimouski.qc.ca

Collaboration :

Sébastien Lepage, technicien de laboratoire

Objectifs

Dans le cadre du cours **243-641-RK, réalisation d'un projet en télécommunication**, la familiarisation de l'étudiante et de l'étudiant pour la gestion et la réalisation d'un projet en télécommunication et réseautique est une compétence requise.

Ce document vise à faire la présentation d'un projet technique en télécommunication et réseautique; soit la mise en service d'un système de télésurveillance d'une guérite permettant l'accès au site d'une entreprise minière.

L'élève se devra donc de faire l'étude du système servant de modèle pour en définir les différents paramètres à surveiller. En se basant sur cette étude il devra s'assurer de la conception et du bon fonctionnement du système mis en place. L'élève sera évalué selon les critères suivants :

- Conception et réalisation de la portion télécommunication du projet (**simulation et prototype**):
 - Lien point à point reliant la guérite au centre administrative.
- Conception et réalisation de la portion réseautique du projet (**simulation et prototype**);
- Conception et réalisation du système de télésurveillance au poste de la guérite (contrôle de plusieurs paramètres et surveillance intrusion) (**prototype**)
- Conception et réalisation de l'interface du système de télésurveillance de la guérite et celui de la surveillance réseau. (**prototype**)
- Fonctionnalité du **prototype** de bout en bout.
- Rapport et documentation technique;
- Présentation associées au projet.

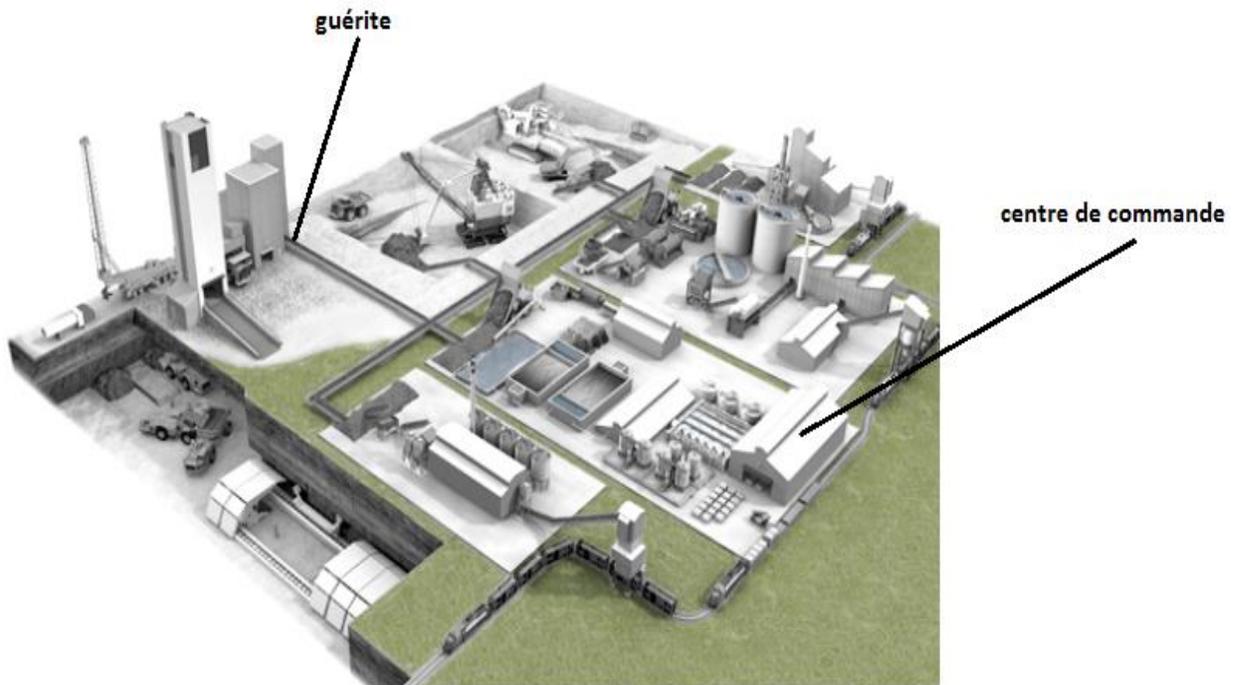
L'exécution de ce projet se fera en équipe de 2 étudiants. Ce projet, constitue l'épreuve synthèse de programme (ÉSP) de l'électronique, télécommunications et réseaux au département de Génie électrique du Cégep de Rimouski.

Description du projet

Le système réalisé permettra de gérer le poste de contrôle d'accès (guérite) d'un site minier à partir du centre des commandes principal. Le lien de télésurveillance devra transmettre plusieurs informations au centre des commandes. À partir de ces informations, l'employé au centre des commandes donnera l'accès ou non aux personnes qui se présentent à la guérite. Les informations transmises seront : un signal vidéo et audio de la surveillance en direct, un système de cartes d'accès de type RFID ainsi que la température extérieure. Aussi, la porte de la guérite devra être contrôlée à partir du poste de commande ainsi qu'un système d'éclairage d'urgence.

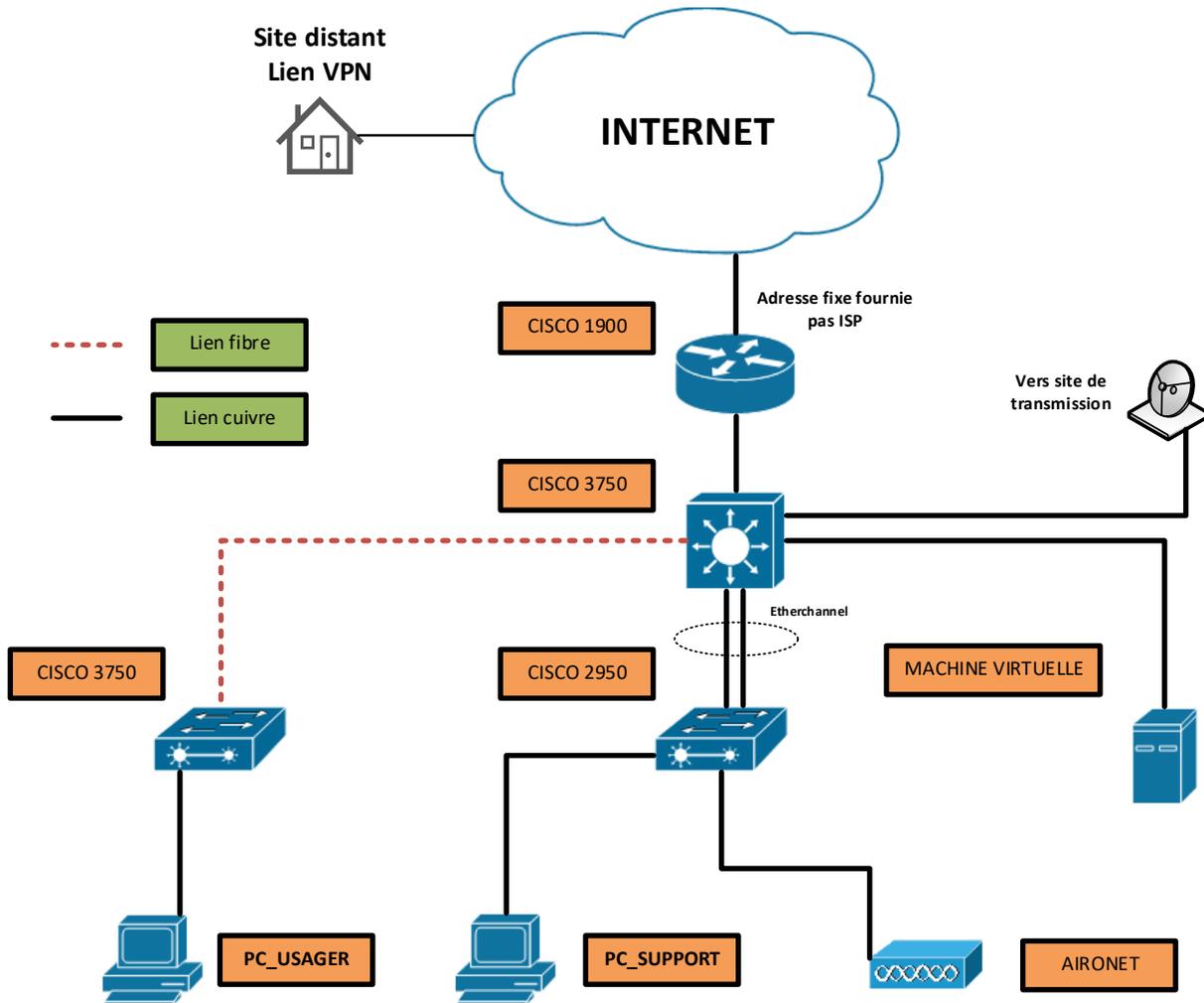
Un réseau informatique devra aussi être réalisé au centre de commande afin de permettre l'accès aux différentes données. Les détails de ce réseau seront donnés plus loin dans ce document.

Voici le schéma global du système de télécommunication attendu.



Voici maintenant le schéma général du réseau informatique qui est exigé.

RÉSEAU LOCAL TYPIQUE (ÉSP)



3 adresses IP fixes par équipe sur trois ports FE de la **3400_ESP_SW**

Réseau : 172.30.30.0 /26
 Passerelle par défaut : 172.30.30.62
 Adresse serveur DNS : 172.24.24.11 et 172.24.24.12
 Adresse Serveur NTP : 172.24.24.1
 Fournis la route par défaut
 Prendre RDV avec Sébastien Richard lors de mise en service de vos liens.

Description des différents sous-systèmes du projet

Le système de télécommunication peut être divisé en quatre sous-systèmes :

1. Le lien de transmission RF entre le poste de contrôle d'accès (guérite) du site minier et le centre des commandes.
2. Le système de télésurveillance et de contrôle à la guérite.
3. Le réseau informatique au centre de commande.
4. La virtualisation des serveurs au site principal.
5. L'interface de visualisation des données de télésurveillance au centre de commandes ainsi que l'interface de surveillance du réseau informatique.

L'étudiant devra donc interfacer ces quatre sous-systèmes les uns avec les autres afin d'obtenir un prototype fonctionnel de bout en bout.

1. LE LIEN DE TRANSMISSION ENTRE LA GUÉRITE ET LE CENTRE DE COMMANDE

Partie - Simulation

Pour ce qui est du lien RF, la solution choisie devra permettre la transmission des données entre la guérite et le centre des commandes. Les données de localisation des deux sites vous seront fournies prochainement.

Les travaux suivants seront exigés pour cette portion :

- Caractéristiques techniques du transmetteur et du récepteur aux deux sites.
- Analyse et choix du type d'antenne et du patron de rayonnement pour les deux sites.
- Bilan de puissance RF théorique du lien (dans les deux sens).
- Calculs théorique des zones de Fresnel du lien point à point.
- Étude point à point avec un simulateur

L'étudiant devra analyser tous les éléments importants qui justifient l'installation, la configuration et le choix des équipements RF pour la simulation. Il devra s'appuyer sur les notions apprises tout au long de son cheminement scolaire dans le programme de télécommunication et réseautique.

Partie - Prototype

Les travaux suivants seront exigés pour cette portion :

- Conception, configuration et réalisation du lien RF entre les deux sites.

Les équipements de télécommunication du lien point à point seront fournis aux étudiants au plus tard la troisième semaine.

L'étudiant devra fournir tous les éléments importants qui justifient l'installation et la configuration et le choix d'équipement qu'il fera afin de démontrer ses connaissances techniques. Les données télémétriques de la guérite devront être acheminées par le lien RF vers le centre de commandes. Ces données seront transmises au poste de suivi via le réseau qui sera mis en place.

2. LE SYSTÈME DE TÉLÉSURVEILLANCE ET DE CONTRÔLE DE LA GUÉRITE

Pour ce qui est de cette portion du travail, l'étudiant devra faire les recherches nécessaires afin de trouver les meilleurs équipements qui permettront de faire la télésurveillance à partir de la guérite ainsi que les différents actionneurs nécessaires pour le contrôle de la porte d'accès (carte d'accès RFID) et les lumières d'urgence. Les travaux suivants seront exigés pour cette portion :

- Choix des équipements suite à l'analyse des caractéristiques techniques.
- Installation et câblage des capteurs et actionneurs au besoin sur module DAQ. L'utilisation d'une thermistance est exigée pour la mesure de température.
- Installation et câblage des équipements de télésurveillance.
- Interfaçage avec les équipements RF et le réseau informatique.

L'étudiant devra aussi fournir tous les éléments importants qui justifient les choix d'équipements qui seront faits. L'étudiant devra s'appuyer sur les notions apprises tout au long de son cheminement scolaire dans le programme de télécommunication et réseautique.

3. LE RÉSEAU INFORMATIQUE AU SITE PRINCIPAL

Les données envoyées par le module de télésurveillance venant de la guérite , devront être acheminées jusqu'au poste de suivi au centre de commandes.

Partie - Simulation

L'étudiant devra concevoir un réseau simulé permettant à **trois types d'utilisateur** de travailler avec les postes informatiques au centre de commande. Le réseau comprend les périphériques finaux suivants :

- 5 postes informatiques pour les **agents de sécurité** travaillant au centre des commandes avec accès Internet. Ces 5 postes informatiques sont situés dans un local à 200 mètres de la salle de télécommunication. Ce lien doit être sur fibre optique.
- 5 postes informatiques pour les **employés de bureau** avec accès Internet seulement.
- 4 postes informatiques pour **l'équipe support** réseautique avec accès à tout ainsi qu'à la gestion du réseau. L'utilisation exclusive de SSH est requise, Telnet ne peut être autorisé.
- 1 poste en télétravail pour les **employés de bureau**.
- 1 poste en télétravail pour **l'équipe support**.

L'étudiant devra donc concevoir et réaliser un réseau simulé permettant de connecter tous ces périphériques finaux. Le réseau simulé devra être conçu et configuré de façon à respecter les **contraintes ci-dessus**. Enfin, l'utilisation du VLSM est obligatoire afin de limiter au maximum les pertes d'adresse IP.

Les travaux exigés pour cette partie du système sont les suivants :

- Schéma réseau complet (interfaces utilisées, réseaux, numéros de ports, VLAN, table d'adressage IP du réseau table d'attribution des VLAN et des ports (un VLAN de management est aussi requis).
- Schéma installation physique des périphériques intermédiaires dans un cabinet réseau.
- Configuration **partielle** du réseau à l'aide de *Packet Tracer*. La configuration doit inclure :
 - La configuration des paramètres de base de tous les équipements
 - Le routage des VLAN et inter-VLAN
 - L'implantation du DHCP

Partie – Prototype

L'étudiant devra concevoir et réaliser un réseau prototype qui répond aux exigences de ce devis. La configuration **complète** du réseau est exigée.

Ce réseau prototype comportera les périphériques suivants :

- un routeur (*Cisco 1921*) de tête en charge du NAT et de l'interconnexion avec l'ISP et des connexions VPN.
- un commutateur de niveau 3 (*Cisco 3750*) pour la distribution et le routage intervlan
- deux switches de niveau 2 (*Cisco 2560/3750*) pour l'accès.
- un point d'accès pour le réseau sans-fil donnant accès à Internet

De plus, il devra installer un périphérique final pour chacun des types d'utilisateur du réseau. Un réseau sans-fil sera aussi déployé afin d'accéder à Internet seulement.

L'interconnexion entre le commutateur de distribution de niveau 3 et la switch d'accès 2950 doit être complétée à l'aide d'un lien Etherchannel. L'interconnexion entre le commutateur de distribution de niveau 3 et la switch d'accès 3750 doit être complétée à l'aide d'un lien fibre optique.

De plus, l'étudiant devra aussi s'assurer d'activer tout ce qui sera nécessaire sur les équipements afin de permettre la surveillance du réseau.

Lors de la présentation finale, l'étudiant devra démontrer que le réseau est fonctionnel à l'aide de différents tests qui permettront de prouver le tout (sécurité, redondance, etc...)

Les travaux suivants seront exigés pour cette portion :

- Conception, configuration et réalisation du réseau prototype selon les exigences.
 - La configuration des paramètres de base de tous les équipements
 - Le routage des VLAN et inter-VLAN
 - L'implantation du DHCP, NTP, DNS, VPN, NAT, etc....
- Interfaçage entre l'équipement de télémétrie, le lien RF et le réseau au site central.
- Fonctionnalité (sécurité, redondance, interconnexion, etc.)
- Tracé OTDR du lien fibre optique

L'étudiant devra s'appuyer sur les notions apprises tout au long de son cheminement scolaire dans le programme de télécommunication et réseautique.

4. VIRTUALISATION DES SERVEURS AU SITE PRINCIPAL

L'utilisation de l'hyperviseur bare-metal VMware ESXi sur un serveur physique vous permettra de virtualiser tous les serveurs que vous aurez à mettre en place. Dans le cadre de ce projet, les serveurs suivants devront être mis en place :

- Serveur de visualisation des données (signal audio-vidéo, carte d'identité, etc.)
- Serveur pour ouverture de porte et lumière d'urgence
- Serveur de surveillance réseau
- Serveur Syslog
- Serveur VPN
- Serveur pour accès RDP
- Serveur DHCP, NTP, DNS. (bonification)

5. L'INTERFACE DE TÉLÉSURVEILLANCE ET DE SURVEILLANCE DU RÉSEAU

La création d'une interface permettant de visualiser les données (signal audio-vidéo, carte d'identité, etc.) venant de la guérite. De plus, à partir de cette interface, l'agent de sécurité doit pouvoir actionner les lumières d'urgence ainsi que la porte d'accès localisés à la guérite devra être conçue sur le serveur de suivi. Cette interface devra être accessible sur les différents postes qui auront droit de visualiser ces données. Vous devrez donc configurer les services Web sur le serveur de suivi. De plus, les données recueillies devront être archivées de façon convenable pour utilisation future.

Cette interface permettra aussi de tester la solution bout en bout. L'utilisation de *LabVIEW* est fortement recommandée mais non obligatoire. Le travail demandé pour cette partie est le suivant :

- Création d'une interface usager permettant de visualiser les données venant de la guérite.
- Accès à tous les postes ayant droit aux données (agent de sécurité, équipe support)
- Création d'un système d'archivage des données
- Réalisation de la solution bout en bout.

La création d'une interface permettant de faire la surveillance du réseau informatique, devra être conçue et accessible pour l'équipe support. Cette interface devra surveiller le réseau en temps réel. L'utilisation de la plateforme *SolarWind* est fortement recommandée mais non obligatoire. Le travail demandé pour cette partie est le suivant :

- Création d'une interface usager de surveillance de réseau.
- Surveillance de tous les équipements possibles dans le prototype en temps réel.
- Envoi d'un courriel aux personnels techniques lors de panne du réseau informatique.

La configuration d'un serveur Syslog est aussi requise dans ce projet. Les messages syslog seront acheminés de l'appareil qui les génère vers votre serveur Syslog. Toutes les données syslog de vos équipements réseau seront envoyées à ce serveur. Pour que ce journal d'évènement soit pertinent, l'heure de tous les composants de votre système doit être exacte.

Travail à effectuer

Pour ce projet, trois éléments seront évalués :

- Un rapport détaillé pour 30 %
- Un exposé oral et une démonstration du système pour 40 %
- Fonctionnalité et qualité du système pour 30 %

De plus, les travaux de démontage et de ramassage sont exigés à la fin de la session lors de votre retour de stage.

Une grille de correction pour les trois éléments sera fournie dans le courant de la session pour permettre à l'étudiant de se préparer en conséquence.

Rapport détaillé

Le rapport sera conçu en équipe, cependant chaque portion sera évaluée de façon individuelle. Il sera important d'identifier l'auteur de chacune des portions du rapport.

Les étudiants devront ainsi partager les tâches afin de permettre une charge de travail équilibrée entre chacun des coéquipiers. Le rapport devra inclure les éléments suivants :

- Explication de la solution bout en bout.
- Schéma de la solution bout en bout.
- Tous les travaux demandés autant pour le prototype que pour la simulation dans **chacune des parties du projet** soit :

1. Le lien de transmission RF entre le poste de contrôle d'accès (guérite) du site minier et le centre des commandes.

2. Le système de télésurveillance et de contrôle à la guérite.
 3. Le réseau informatique au centre de commande.
 4. L'interface de visualisation des données de télésurveillance au centre de commandes ainsi que l'interface de surveillance du réseau informatique.
- Analyse des performances de la solution et recommandations
 - Identification des responsables de chacune des sections.
 - **Annexe contenant toutes les informations d'accès à tous les périphériques et serveurs (adresse IP, nom d'utilisateur et mot de passe) sur une seule page.**

Exposé oral

Pour ce qui est de l'exposé, l'équipe devra faire une présentation de 60 minutes, suivie d'une période de questions de 15 minutes. L'équipe aura par la suite, 15 minutes pour faire la démonstration du fonctionnement de leur système.

Ils seront évalués sur la qualité de la présentation. Un support informatique de type Powerpoint est exigé pour la présentation. Durant cette présentation, chaque membre de l'équipe devra expliquer en détails, chacune des parties du projet. Ils devront aussi expliquer le fonctionnement bout en bout de leur prototype et aussi faire la description des difficultés rencontrées et les solutions apportées.

Le rapport détaillé et le prototype devront être complétés pour **le 29 avril 2022**. La présentation orale aura aussi lieu **le 29 avril 2022**, la remise du rapport se fera à cette date.

Fonctionnalité et qualité du système.

Pour permettre de corriger le système, vous devez créer une VM dans lequel vous aurez configuré un accès RDP à chacun de vos serveurs.

Rédaction : Sébastien Richard.

ANNEXE 1

Voici maintenant le site minier où devra être déployé notre solution de télésurveillance de la guérite. Ce site est situé près de Fermont, la guérite se situe à l'entrée du site minier à la croisée de la route 389 et du chemin d'accès à la mine. Le centre de commande lui se retrouve sur le site minier. J'ai déposé le fichier mkz sur le dossier partagé contenant les informations utiles concernant ce site. Veuillez ouvrir le fichier mkz dans google earth pro pour connaître les coordonnées exactes des deux endroits.

