

ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS THOLDI

Ce sujet comporte 15 pages dont 3 pages d'annexes.
Le candidat est invité à vérifier qu'il est en possession d'un sujet complet.

Matériels et documents autorisés

- Lexique SQL sans commentaire ni exemple d'utilisation des instructions
- Règle à dessiner les symboles informatiques

Tous les types de calculatrice sont INTERDITS pour cette épreuve.

Liste des annexes

- Annexe 1 : Organisation future du réseau
- Annexe 2 : Plan d'adressage de la société THOLDI
- Annexe 3 : Fonctionnement d'un RPV (Réseau privé virtuel)
- Annexe 4 : Table de routage du serveur RPV de Rotterdam
- Annexe 5 : Capture de paquets sur le serveur RPV de Rotterdam
- Annexe 6 : Schéma relationnel de gestion des réparations
- Annexe 7 : Volume d'affaires 2008

Barème

Dossier 1 : Projet de réseau privé virtuel	34 points
Dossier 2 : Architecture <i>Wi-Fi</i> et réseau	23 points
Dossier 3 : Suivi du chargement	5 points
Dossier 4 : Réparation des conteneurs	23 points
Dossier 5 : Accès au système d'information portuaire	15 points
Total :	100 points

CODE ÉPREUVE : ISE4R		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE DE GESTION Option Administrateur de réseaux locaux d'entreprise	
SESSION 2009	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DE CAS		
Durée : 5 h	Coefficient : 5		Code sujet : 09AR04N	Page : 1/15

Présentation de la société Tholdi

La société Tholdi est implantée dans plusieurs installations portuaires européennes. Elle est spécialisée dans la gestion de conteneurs destinés au transport de marchandises.

Son activité consiste à :

- Gérer le déchargement et la réception des conteneurs (contrôle de leur provenance et du transporteur maritime) ;
- Gérer le placement en zone de stockage temporaire ;
- Gérer le chargement des conteneurs sur les remorques de transport routier ou de transport ferroviaire.

Son siège social est situé en région parisienne et ses zones d'activités dans les ports de :

- Le Havre (France) ;
- Marseille (France) ;
- Hambourg (Allemagne) ;
- Anvers (Belgique) ;
- Rotterdam (Pays-Bas).

Chacune des implantations comporte un système informatique organisé en réseau local. Ces réseaux sont interconnectés afin de permettre l'échange d'informations en temps réel entre tous les sites.

Le système d'information de l'entreprise est également relié à ceux de ses différents partenaires :

- Transporteurs maritimes ;
- Transporteurs routiers et ferroviaires ;
- Propriétaires et utilisateurs des conteneurs ;
- ...

Le réseau de cette entreprise est basé sur un protocole unique : TCP/IP V4. Les réseaux locaux utilisent une technologie Ethernet à 100 Mb/s pour la connexion des postes de travail et à 1 Gb/s pour tous les serveurs. Les différents sites sont reliés au siège par des liaisons spécialisées.

Tous les utilisateurs des différents sites accèdent aujourd'hui à l'internet via le serveur *proxy* du siège.

Dossier 1	Projet de réseau privé virtuel
------------------	---------------------------------------

Annexes à utiliser : 1, 2, 3, 4, et 5

La société THOLDI, toujours soucieuse de diminuer ses charges d'exploitation, décide de tester une solution RPV (réseau privé virtuel) appelé aussi VPN (*Virtual Private Network*), pour remplacer ses actuelles liaisons louées reliant tous les ports au site de Paris. Le site pilote choisi pour ce projet est le site de Rotterdam. Vous êtes chargé de cette mission par l'administrateur réseau de la société.

Ce dernier vous a fourni le plan de la solution à mettre en place en *annexe 1* et le plan d'adressage en *annexe 2*.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Indiquer, en observant le plan d'adressage, de quelle classe d'adresses il s'agit. Expliquer s'il s'agit d'adresses privées ou publiques. <i>Justifier les réponses.</i>

Le projet commence par l'installation du routeur d'accès à l'internet qui doit remplacer le routeur gérant la liaison louée avec Paris. Celui-ci possède une fonction NAT (*Network Address Translation*) et une adresse publique en 82.216.198.161/29.

TRAVAIL À FAIRE	
1.2	Donner l'adresse de réseau public de Rotterdam. <i>Justifier la réponse.</i>
1.3	Déterminer le nombre d'hôtes pouvant être adressés sur ce sous-réseau. Donner les adresses utilisables pour ces hôtes ainsi que l'adresse de diffusion. <i>Justifier la réponse.</i>

Il s'agit maintenant d'installer le serveur RPV et de configurer les éléments du réseau indispensables à la réalisation de ce projet. Pour faciliter votre travail, l'administrateur réseau vous a fourni une documentation sur les RPV. Elle est disponible en *annexe 3*.

La configuration suivante a été retenue pour la mise en place du RPV entre le site de Rotterdam et le site de Paris :

- Le serveur RPV du réseau de Rotterdam, paramétré pour faire du routage et de la « tunnelisation », est installé à l'adresse réelle 172.30.192.100/19. Ce serveur RPV possède une carte virtuelle d'adresse 10.7.124.240/8.
- L'administrateur réseau s'est chargé de l'installation du serveur RPV de Paris. Ce dernier est installé sur la machine hébergeant le serveur DHCP. L'adresse virtuelle du serveur RPV de Paris est 10.119.255.97/8.
- Les paquets transportés par le RPV utilisent le protocole UDP et le port 1500.
- Le routeur internet du site de Paris possède l'adresse 83.225.12.17/30. Pour autoriser la redirection des paquets reçus sur le routeur internet de ce site vers le serveur RPV de ce même site, l'administrateur réseau a mis en place une redirection de port ou DNAT (*Destination Network Address Translation*).

Vous êtes chargé(e) d'effectuer un paramétrage similaire sur le routeur internet du site de Rotterdam. Pour effectuer ce travail vous utiliserez le modèle de tableau présenté ci-dessous.

Interface	Type	Protocole	Adresse publique	Port public	Adresse privée	Port privé
	DNAT					

TRAVAIL À FAIRE	
1.4	Écrire, en utilisant le modèle de tableau présenté ci-dessus, la règle à mettre en place.

L'*annexe 4* vous présente la table de routage du serveur RPV de Rotterdam.

TRAVAIL À FAIRE	
1.5	Indiquer, en observant la table de routage du serveur RPV de Rotterdam, si le site de Paris et le site de Rotterdam sont bien reliés par un tunnel d'adresse de réseau 10.0.0.0/8. <i>Justifier la réponse.</i>
1.6	Compléter la table de routage pour que le site de Rotterdam puisse communiquer avec le site du Havre via le serveur RPV de Paris.
1.7	Simplifier la table de routage obtenue en proposant une agrégation de routes. <i>Justifier la réponse.</i>
1.8	Indiquer l'adresse de passerelle qui doit être définie sur chaque ordinateur du site de Rotterdam.

Pour tester votre RPV, vous connectez votre portable à l'adresse 172.30.192.1/19 et vous exécutez la commande *ping*, en continu, vers le portable de l'administrateur réseau situé à Paris à l'adresse 172.30.32.1/19. Vous lancez alors une capture de paquets sur la carte réseau réelle du serveur RPV de Rotterdam. Cette capture est présentée en *annexe 5*.

TRAVAIL À FAIRE	
1.9	Expliquer, en utilisant la capture de paquets de l' <i>annexe 5</i> , pourquoi les adresses IP d'origine et de destination des paquets en entrée et en sortie du serveur RPV (routeur chiffrant) sont différentes alors qu'il s'agit pourtant du même message (<i>ping request</i> pour les lignes 1 et 2).

Vous testez maintenant le fonctionnement global de l'interconnexion du site de Rotterdam avec le site de Paris depuis un poste fixe de Rotterdam. Vous constatez que le serveur DHCP de Paris n'arrive pas à vous fournir une adresse IP.

TRAVAIL À FAIRE	
1.10	Indiquer la fonctionnalité qui n'a pas été mise en place sur le site de Rotterdam. <i>Justifier la réponse.</i>

Dossier 2	Architecture <i>Wi-Fi</i> et réseau
------------------	--

Annexe à utiliser : 1

Après la mise en place de l'architecture décrite en *annexe 1*, on se préoccupe maintenant des accès *Wi-Fi* pour le site de Rotterdam.

Les conducteurs d'engins du port maritime sont équipés de PDA (*Personal Digital Assistant* ou Assistant Personnel) de type HP iPAQ hx2490, qui ne supportent que le chiffrement en mode *Wep*. Les informations sur chaque transport sont ainsi saisies en temps réel.

Le réseau *Wi-Fi* de la société THOLDI respecte la norme 802.11g et offre un débit théorique de 54 Mbits/s (26 Mbits/s réels) sur la bande de fréquence 2,4 GHz. Cette norme offre une compatibilité descendante avec la norme 802.11b. Le mode de fonctionnement utilisé est le mode infrastructure, centralisé autour d'un seul point d'accès *Wi-Fi* pour le site. Ce point d'accès joue également le rôle de commutateur et dispose de six ports RJ45 dont trois sont libres.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	Donner les avantages du mode point d'accès (infrastructure) par rapport au mode d'égal à égal (ad hoc).
2.2	Expliquer ce qu'est un SSID.

Le point d'accès *Wi-Fi* a été paramétré ainsi :

- Non diffusion du SSID du réseau ;
- Chiffrement Wep activé ;
- Activation du filtrage par adresse MAC.

2.3	Citer les paramètres <i>Wi-Fi</i> à enregistrer sur les PDA pour pouvoir se connecter au commutateur <i>Wi-Fi</i> .
-----	---

Pour accentuer la sécurité des LAN du site, l'administrateur réseau envisage de mettre en place des VLAN. Il espère ainsi mieux gérer le trafic généré par les PDA des camionneurs. Il pense installer deux VLAN : un VLAN « Wifi » pour les seuls PDA et un VLAN « Lan » pour le reste du site. Le commutateur *Wi-Fi* permet d'associer un SSID à chaque VLAN et permet de gérer des VLAN par port.

TRAVAIL À FAIRE	
2.4	Décrire le principe de fonctionnement d'un VLAN par port.

Avant de mettre en œuvre cette solution, l'administrateur souhaite étudier ses conséquences sur la configuration actuelle du réseau du site de Rotterdam.

TRAVAIL À FAIRE	
2.5	Donner le nombre de domaines de diffusion ainsi défini sur le site.
2.6	Déterminer si l'administrateur réseau peut conserver le plan d'adressage IP des PDA. <i>Justifier la réponse.</i>
2.7	Exposer une solution permettant au PDA du VLAN « Wifi » de communiquer avec les postes du VLAN « Lan » (<i>les commutateurs Wi-Fi sont conservés mais un matériel peut être ajouté</i>). Préciser les configurations à mettre en place sur le commutateur <i>Wi-Fi</i> et sur les PDA.

L'objectif attendu par l'administrateur réseau est la limitation d'écoute passive par un portable pirate disposant d'une liaison *Wi-Fi* et ayant cassé la clé *Wep*.

TRAVAIL À FAIRE	
2.8	Indiquer, avant la mise en œuvre des VLAN, la nature des échanges entre les serveurs du port maritime pouvant être capturés par un portable pirate disposant d'une liaison <i>Wi-Fi</i> . <i>Justifier la réponse.</i>
2.9	Indiquer, après la mise en œuvre des VLAN, la nature des échanges entre les serveurs du port maritime pouvant être capturés par un portable pirate disposant d'une liaison <i>Wi-Fi</i> . <i>Justifier la réponse.</i>

Après cette étude préalable l'administrateur réseau décide d'abandonner la mise en place des VLAN estimant que la solution n'est pas techniquement et financièrement adaptée.

TRAVAIL À FAIRE	
2.10	Proposer une autre solution permettant de réduire les risques d'écoute passive et ses conséquences sur les équipements actuels.

Dossier 3	Suivi du chargement
------------------	----------------------------

Le responsable de l'entreprise, M. Tholdi, est très impliqué dans l'évolution technique de son système informatique.

Il désire en particulier améliorer le système qui permet le suivi de l'arrivée en port des conteneurs puis de leur chargement sur les camions. Pour cela une nouvelle base de données devra être créée, et M. Tholdi a établi le cahier des charges suivant :

- Les conteneurs sont identifiés par un code international unique qui est reconnu dans tous les ports. Afin de placer ce conteneur sur la remorque appropriée, il est nécessaire de connaître ses dimensions.
- Chaque conteneur appartient à un client qui est identifié par son code et dont on veut conserver la raison sociale et les coordonnées.
- Il est nécessaire de connaître pour chaque client, le pays dans lequel il est inscrit. Ceci permettra de définir le pays d'origine de tous ces conteneurs. Cette information est nécessaire pour les droits d'enregistrement en douane. Les services douaniers fournissent, pour cette raison, une liste des pays comportant leur code et leur nom internationaux qui doivent être utilisés dans la base de données.
- Les conteneurs ne peuvent pas transporter n'importe quel type de matière. En effet, les problématiques du transport de liquides en vrac ou de produits finis emballés ne sont pas les mêmes. Pour cela, le système informatique doit comporter la liste complète des types de matière susceptibles d'être transportés par la société Tholdi (le code de ce type et son libellé suffisent).
- On veut connaître la quantité maximale de chaque type de matière que peut transporter un conteneur.
- Dans le but de suivre l'activité de l'entreprise ainsi que celle des clients, il faut connaître le nombre d'utilisations de chaque conteneur, pour chaque année.

TRAVAIL À FAIRE	
3.1	Construire le Schéma Entité-Association permettant de représenter les informations décrites par le cahier des charges.

Dossier 4	Réparation des conteneurs
------------------	----------------------------------

Annexe à utiliser : 6

La société Tholdi gère également le service de réparation des conteneurs. L'année dernière plus de 25 000 conteneurs ont été réparés dans les entrepôts situés près de ses différents ports maritimes. Environ 300 ouvriers et une vingtaine de cadres y sont affectés. L'entreprise gère toute la gamme des réparations, conteneurs réfrigérés inclus.

Le schéma relationnel simplifié de la base de données correspondant à la gestion des réparations est fourni en *annexe 6*.

TRAVAIL À FAIRE	
4.1	Écrire la requête SQL permettant de créer la table INTERVENIR en gérant les contraintes d'intégrité de clé primaire et de clés étrangères

Le conteneur de numéro 34567 arrive pour une réparation le 23/12/2008 dans l'entrepôt 10.

TRAVAIL À FAIRE	
4.2	Écrire la requête SQL qui permet d'ajouter la ligne correspondante dans la table REPARATION (le numéro de réparation est automatiquement incrémenté à chaque nouvelle réparation).

L'entreprise souhaite connaître la durée horaire totale passée pour chaque réparation.

TRAVAIL À FAIRE	
4.3	Écrire la requête SQL permettant d'afficher pour chaque réparation le numéro de la réparation, le conteneur concerné et la durée totale passée sur cette réparation.
4.4	Écrire la requête SQL permettant d'afficher le numéro du (ou des) entrepôt(s) ayant la superficie la plus faible.

M. Peguse, administrateur de la base, est chargé de la mise à disposition des différentes tables à M. Bonus qui saisit les informations. Il souhaite donner accès en lecture à M. Bonus à toutes les tables de la base, sauf à la table EMPLOYE, et en insertion aux tables REPARATION et INTERVENIR. M. Bonus pourra redistribuer ses droits de lecture sur la table CONTAINER à qui bon lui semble. Le compte utilisateur de M. BONUS a pour nom RBonus.

TRAVAIL À FAIRE	
4.5	Écrire la ou les requêtes SQL que doit réaliser M. Peguse pour attribuer les droits à cet utilisateur.

Chaque fois qu'un ouvrier termine son intervention de réparation d'un conteneur, il saisit sur un terminal son numéro, le numéro de la réparation et le temps passé. Ces informations sont stockées dans un fichier texte F_INTERVxxx.TXT sur chaque site. (xxx représente un code identifiant le site de provenance du fichier, par exemple F_INTERV001.TXT provient du Havre).

Le soir, le fichier est analysé et un programme met à jour la table INTERVENIR de la base de données centrale. Chaque enregistrement du fichier donne lieu à la création d'une ligne dans la table INTERVENIR sauf si le numéro employé ou le numéro de la réparation n'existe pas dans les tables EMPLOYE et REPARATION. Dans ce cas une ligne est ajoutée dans un fichier des erreurs F_ERRINTERV.LOG avec le message « Employé inconnu » ou « Réparation inconnue » selon les cas.

L'informaticien vous fournit une partie de l'algorithme permettant de réaliser ce programme pour les données en provenance du Havre.

Programme INSERTION_INTERV

Type

```
Enr_Interv = ENREGISTREMENT
    numEmp : Numérique
    numRepar : Numérique
    nbHeures : Numérique
FIN ENREGISTREMENT
Enr_ErrInterv = ENREGISTREMENT
    numEmp : Numérique
    numRepar : Numérique
    nbHeures : Numérique
    libErreur : Chaîne
FIN ENREGISTREMENT
```

Variables

```
// Déclaration du fichier F_Interv
f_Interv : Fichier de Enr_Interv
// Déclaration du fichier F_ErrInt
f_ErrInterv : Fichier de Enr_ErrInterv

interv : Enr_Interv
erreur : Enr_ErrInterv
connexion : Booléen
...
```

Début

```
Ouvrir (f_Interv, "F_INTERV001.TXT", lecture)
Ouvrir (f_ErrInterv, "F_ERRINTERV.LOG", écriture)
connexion = F_Connect_Base ("bdLog", "webmestre", "secret")
Si connexion
Alors
    Lire (f_Interv, interv)
    // place le premier enregistrement du fichier dans la variable interv
    ...
```

Vous disposez également des fonctions et procédures suivantes :

Procédure *P_Ins_Interv* (unNumE : Entier, unNumRep : Entier, unNbH : Entier)

Cette procédure insère une ligne dans la table INTERVENTION.

Fonction *F_Connect_Base* (unNomBase : Chaîne, unNomUtilisateur : Chaîne, unMotPasse : Chaîne) : Booléen

Cette fonction permet de se connecter à la base de données

Procédure *P_Deconnect_Base* ()

Cette procédure permet de se déconnecter de la base de données

Fonction *F_Existe_Clé* (unNomTable : Chaîne, uneClé : Entier) : Booléen

Cette fonction retourne la valeur « vrai » si la valeur du paramètre « uneClé » existe dans la table de nom « unNomTable », « faux » sinon.

TRAVAIL À FAIRE	
4.6	Compléter l'algorithme proposé ci-dessus.

Il reste à écrire la procédure *P_Ins_Interv()*. Pour vous aider à réaliser ce travail, l'informaticien vous fournit le code de la fonction *F_Existe_Clé()*, présenté ci-dessous :

Fonction *F_Existe_Clé* (uneTable : Chaîne, uneClé : Entier) : Booléen

requete : Chaîne

num : Entier

Début

 requete <- "Select numero FROM " & :uneTable & "WHERE numero =" & :uneClé

 num <- Exec sql(requete)

 Si estVide(num) alors

 retourner Faux

 Sinon

 retourner Vrai

 FinSi

Fin

TRAVAIL À FAIRE	
4.7	Écrire l'algorithme de la procédure <i>P_Ins_Interv()</i>

Annexe à utiliser : 7

L'importance grandissante du trafic de marchandises diverses entraîne une augmentation des délais de traitement des formalités administratives de douane à l'exportation et à l'importation. Il devient urgent d'améliorer les échanges d'informations entre transitaires, armements, douanes et manutentionnaires.

Les expéditeurs et les transitaires ne disposent notamment pas des informations et des documents nécessaires pour le dédouanement des marchandises, ce qui retarde leur livraison. Les transporteurs intérieurs manquent d'informations sur les marchandises qui sont disponibles pour la livraison, ce qui entraîne des retards dans la mise à disposition du matériel de transport.

Pour pouvoir proposer des services à un tarif compétitif, les enjeux pour la société Tholdi sont de diminuer :

- les délais de traitement des conteneurs dont elle prend en charge le débarquement,
- les coûts de télécommunication liés à la prise en charge des conteneurs,
- les coûts de stockage et de dépôt temporaire des conteneurs facturés par le port.

Ces opérations sont aujourd'hui informatisées à travers l'utilisation de l'extranet AP+ mis en place par les autorités portuaires, exclusivement sur les sites de Marseille et Le Havre.

La société Tholdi envisage l'accès à cet extranet pour l'année 2009. Cet accès nécessite :

Éléments de coût	Prix HT
Droit d'accès annuel	1 990,00 €
Paiement à l'acte (à chaque validation d'un processus complet de déchargement ou chargement par un opérateur de la société Tholdi)	0,10 €

Les opérateurs de la société Tholdi disposent d'une flotte de PDA pour d'autres usages depuis 2007. Ces derniers sont compatibles avec l'application AP+.

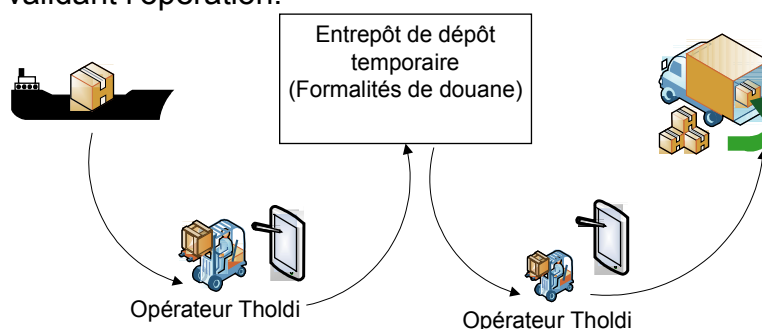
D'après les règlements douaniers, le déchargement des marchandises ne peut avoir lieu que dans l'enceinte des ports où les bureaux de douane sont établis. Aucune marchandise ne peut être déchargée ou transbordée sans l'autorisation écrite des autorités douanières et en leur présence conformément à l'article 73 du code des douanes.

La validation de l'autorisation de déchargement se fait par l'intermédiaire d'un service d'horodatage implémenté dans l'application AP+.

Cette validation constitue le début des opérations de débarquement et initialise le délai de séjour en dépôt temporaire, lieu de stockage des conteneurs tant que les formalités de douane ne sont pas accomplies.

Lorsque l'autorisation de débarquement a été validée par les douanes, l'opérateur de la société Tholdi en est informé sur son PDA. À l'issue de l'activité de débarquement dans le dépôt temporaire, l'opérateur de la société Tholdi valide l'opération mettant les conteneurs à la disposition des douanes pour contrôle.

Lorsque les contrôles sont terminés, l'opérateur de la société Tholdi en est informé sur son PDA. Il effectue le chargement des conteneurs sur les camions désignés pour l'acheminement des marchandises et stoppe donc le délai de séjour en dépôt temporaire en validant l'opération.



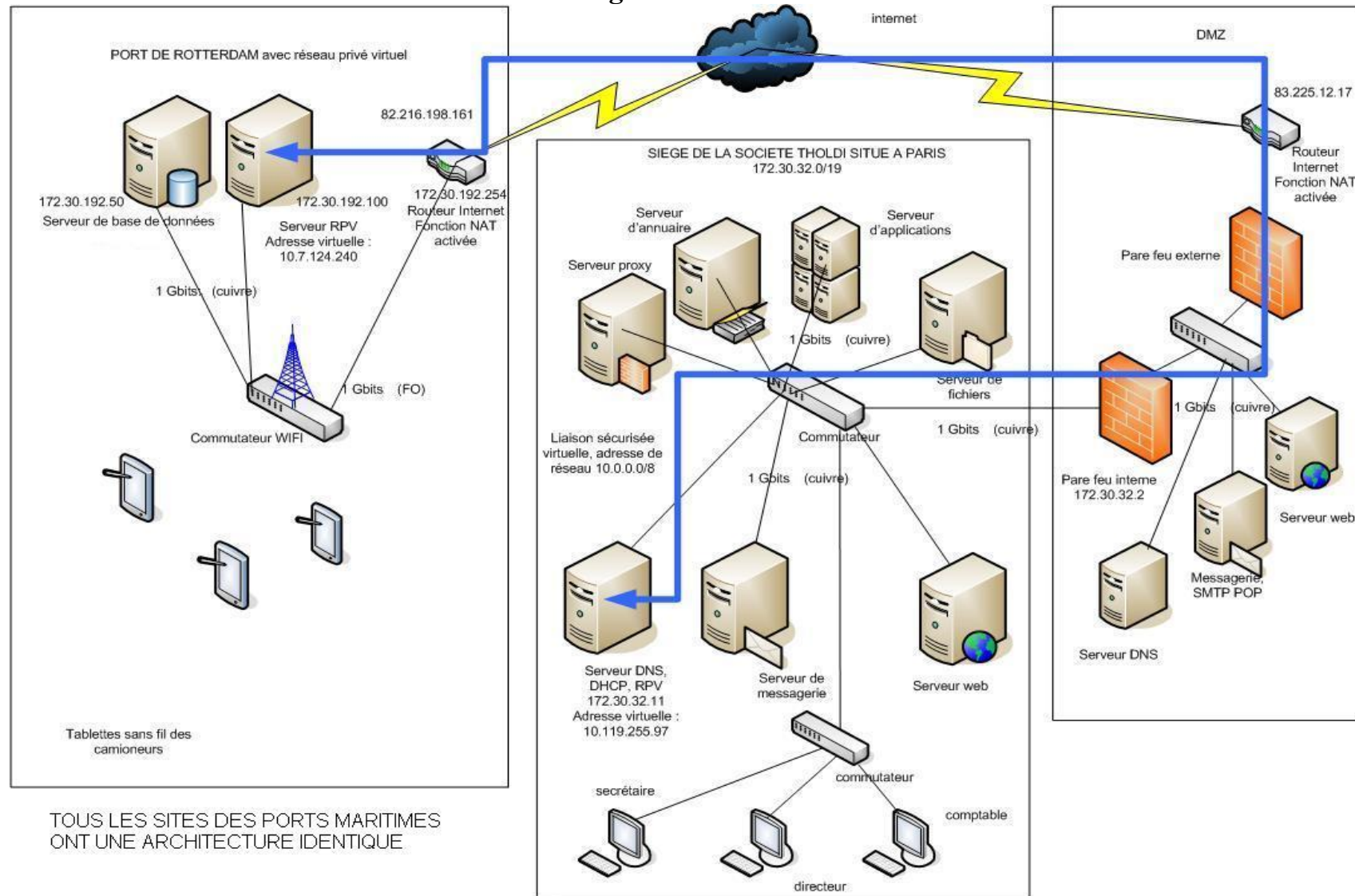
A chaque validation du processus complet de déchargement ou chargement, l'opérateur réalise un acte, qui sera facturé à la société Tholdi.

TRAVAIL À FAIRE	
5.1	Calculer le coût de la solution AP+ pour la société THOLDI sur la base des données de 2008, pour l'ensemble des ports concernés par le dispositif et en déduire la formule de calcul en fonction du nombre de conteneurs traités.
5.2	Exprimer le chiffre d'affaires en fonction du nombre de conteneurs traités.
5.3	Expliquer en quoi le service d'horodatage est ici indispensable.

HPS, prestataire informatique chargé du déploiement de l'offre AP+ garantit une réduction sensible des temps d'attente de débarquement, et donc une possibilité d'accroissement de 10 % de la marge bénéficiaire.

TRAVAIL À FAIRE	
5.4	Déterminer, pour l'ensemble des ports concernés par le dispositif, l'accroissement de marge réalisé sur la base des éléments de 2008 et indiquer si elle couvre les charges spécifiques liées à l'utilisation de la solution AP+.
5.5	Déterminer la quantité de conteneurs qu'il est nécessaire de traiter pour couvrir les charges spécifiques liées à l'accès à la solution AP+.

Annexe 1 : Organisation future du réseau



Annexe 2 : Plan d'adressage réseau de la société THOLDI

172.30.32.0/19	réseau du siège à Paris
172.30.64.0/19	réseau du port du Havre
172.30.96.0/19	réseau du port de Hambourg
172.30.128.0/19	réseau du port d'Anvers
172.30.160.0/19	réseau du port de Marseille
172.30.192.0/19	réseau du port de Rotterdam

Annexe 3 : Fonctionnement d'un RPV (Réseau privé virtuel)

Le RPV correspond à une interconnexion de réseaux locaux via une technique de « tunnel ». On parle de RPV lorsqu'un organisme interconnecte ses sites via une infrastructure partagée avec d'autres organismes. C'est sur Internet et les infrastructures IP que se sont développées les techniques de « tunnel ».

Le RPV utilise Internet comme support de transmission en utilisant un protocole de « tunnelisation » qui encapsule les données à transmettre, données qui sont elles-mêmes chiffrées. On parle alors de RPV pour désigner le réseau ainsi créé, qui est dit virtuel car il relie deux réseaux « physiques » (réseaux locaux) par une liaison non fiable (Internet) et privé car seuls les ordinateurs des réseaux locaux de part et d'autre du RPV peuvent accéder aux données en clair.

Le RPV permet donc d'obtenir une liaison sécurisée à moindre coût, si ce n'est la mise en œuvre des équipements terminaux. En contrepartie, il ne permet pas d'assurer une qualité de service comparable à une ligne louée dans la mesure où le réseau physique est public, donc non garanti.

Annexe 4 : Table de routage du serveur RPV de Rotterdam

Destination réseau	Masque réseau	Adresse de Passerelle	Adresse Interface
0.0.0.0	0.0.0.0	172.30.192.254	172.30.192.100
10.0.0.0	255.0.0.0	10.7.124.240	10.7.124.240
172.30.32.0	255.255.224.0	10.119.255.97	10.7.124.240
172.30.192.0	255.255.224.0	172.30.192.100	172.30.192.100

Annexe 5 : Capture de paquets sur le serveur RPV de Rotterdam

No.	Sens	Source	Destination	Protocol	Info
1	Entrée	172.30.192.1	172.30.32.1	ICMP	Echo (ping) request
2	Sortie	172.30.192.100	83.225.12.17	UDP	Source port: 1500 Destination port: 1500
3	Entrée	83.225.12.17	172.30.192.100	UDP	Source port: 1500 Destination port: 1500
4	Sortie	172.30.32.1	172.30.192.1	ICMP	Echo (ping) reply

Annexe 6 : Schéma relationnel de gestion des réparations

CONTAINER (numero, longueur, largeur, hauteur)
numero : Clé primaire

REPARATION (numero, dateDeb, dateFin, numContaineur, numEntrepot)
numero : Clé primaire
numContaineur : Clé étrangère faisant référence à numero de la table CONTAINER
numEntrepot : Clé étrangère faisant référence à numero de la table ENTREPOT

ENTREPOT (numero, superficie)
numero : Clé primaire

EMPLOYE (numero, nom, qualif)
numero : Clé primaire

INTERVENIR (numEmp, numRepar, nbHeures)
numEmp, numRepar : Clé primaire
numEmp : Clé étrangère faisant référence à numero de la table EMPLOYE
numRepar : Clé étrangère faisant référence à numero de la table REPARATION

Informations complémentaires

La réparation d'un conteneur s'effectue dans l'un des entrepôts du port. Plusieurs employés interviennent sur une réparation. Le champ nbHeures de la table INTERVENIR représente le nombre d'heures passées par chaque ouvrier sur une réparation.

Dictionnaire des données partiel

Table	Code	Type	Longueur
EMPLOYE	numero	Numérique	5
EMPLOYE	nom	Chaîne	25
REPARATION	numero	Numérique	5
REPARATION	dateDeb	Date	
INTERVENIR	nbHeures	Numérique	3
....			

Annexe 7 : Volume d'affaires 2008

	Le HAVRE	MARSEILLE	ROTTERDAM
Nombre de conteneurs (tous identiques) traités sur la totalité du processus de déchargement ou chargement donnant lieu à validation d'un acte	6 000	5 000	4 000
CA généré par l'activité de traitement (déchargement ou chargement) de conteneurs (en €)	120 000	100 000	120 000
Marge bénéficiaire (en €)	24 000	16 000	28 000