

E4R : ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures**Coefficient : 5**

CAS AHOLA

Ce sujet comporte 16 pages dont 4 pages d'annexes.
Il est constitué de 5 dossiers qui peuvent être traités de façon indépendante.
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.

Aucune calculatrice n'est autorisée

Liste des annexes

- Annexe 1 : Schéma du réseau*
Annexe 2 : Tableau de correspondance adresses IP adresses MAC
Annexe 3 : Principe de fonctionnement des réseaux locaux virtuels (VLAN)
Annexe 4 : Schéma conceptuel partiel
Annexe 5 : Bordereau « voyage et facture »
Annexe 6 : Types de données SQL
Annexe 7 : Exemples de tarif des prestations de service pour un TPE virtuel

Barème

Dossier 1 : Évolution du réseau	20 points
Dossier 2 : Sécurisation des accès	25 points
Dossier 3 : Gestion des voyages	20 points
Dossier 4 : Interface d'administration	20 points
Dossier 5 : Externalisation du site de commerce électronique	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 2005	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DE CAS		
Durée : 5 h	Coefficient : 5		Code sujet :	Page : 1/16

Présentation du contexte

La société AHOLA est l'antenne européenne d'une société hawaïenne dont l'activité est centrée sur la conception d'équipements et de vêtements de surf. Implantée à Hossegor (Landes), elle regroupe dans un bâtiment de 2 500 m², l'équipe de gestion, les stylistes (*designers*) ainsi qu'un magasin d'usine. À trois cents mètres du siège, se trouve l'entrepôt. D'une superficie de 9 000 m², il est entièrement automatisé. Par ailleurs, un dépôt de 500 m² situé à 20 km à Benesse-Mareme est toujours utilisé. La production est délocalisée dans des pays du Sud-Est asiatique.

La société emploie 74 personnes réparties dans 5 départements.

Département	Effectif	Description
Marketing	11	Responsables du marketing et acheteurs
Design	30	Concepteurs des lignes de produits
Informatique	4	Un responsable, spécialiste système, deux développeurs Access et un technicien réseau
Finance	15	Comptables et gestionnaires
Magasin	14	7 personnes au siège, 2 personnes au dépôt de Benesse-Mareme et 5 personnes à l'entrepôt distant

Chaque salarié est équipé d'un ordinateur. Les ordinateurs sont des machines de bureau. Toutes ces machines sont reliées au réseau local de l'entreprise.

Le réseau de distribution est constitué d'une centaine de concessionnaires implantés dans les principaux pays européens et de vingt agents commerciaux. Chacun d'eux dispose d'un ordinateur portable qui lui permet de se connecter à distance pour transmettre les commandes des clients et pour obtenir une mise à jour régulière des catalogues de produits. Les commerciaux viennent régulièrement travailler dans les locaux de l'entreprise.

Le réseau utilise la technologie Ethernet 10BaseT. En cinq ans, l'administrateur est passé d'un concentrateur 24 ports à 4 concentrateurs reliés entre eux en cascade. Aucune logique de connexion des stations de travail n'a été privilégiée. Lorsqu'une nouvelle machine devait être installée, elle était connectée au premier port disponible. Si aucun branchement n'était possible, le responsable informatique achetait un nouveau concentrateur.

Toutes les machines communiquent en utilisant la pile de protocoles TCP/IP.

Dossier 1 : Évolution du réseau

Annexes à utiliser : annexes 1, 2 et 3

L'administrateur a acheté dernièrement un autre concentrateur (concentrateur 5) qu'il a d'abord relié au concentrateur 4 formant ainsi dans un premier temps une cascade de 5 concentrateurs.

Mais le rajout de ce dernier concentrateur a créé des dysfonctionnements supplémentaires sur un réseau déjà peu performant.

Prenant conscience qu'il est temps de réorganiser totalement son réseau, l'administrateur décide d'étudier les principes d'une architecture Ethernet entièrement commutée et la mise en œuvre de réseaux locaux virtuels (VLAN).

Pour cela, il a fait l'acquisition d'un premier commutateur qu'il a relié provisoirement au réseau afin de l'étudier.

Sur ce commutateur, il a connecté différents concentrateurs comme le montre l'**annexe 1**, supprimant ainsi une partie de la cascade de concentrateurs.

TRAVAIL À FAIRE

Question 1.1 Expliquer la cause du dysfonctionnement et dire en quoi le choix de l'emplacement du commutateur a permis d'améliorer le fonctionnement du réseau. Justifier la réponse.

L'objectif de l'administrateur est de remplacer l'ensemble des concentrateurs 10BaseT par des commutateurs 100BaseT bidirectionnels (*full-duplex*). La capacité d'auto-négociation des commutateurs doit permettre à l'administrateur de changer progressivement les cartes réseaux actuellement 10BaseT et fonctionnant à l'alternat (*half-duplex*) par des cartes 100BaseT bidirectionnelles (*full-duplex*).

TRAVAIL À FAIRE

Question 1.2 Indiquer si des collisions peuvent se produire dans l'architecture prévue à terme par l'administrateur. Justifier la réponse.

Mais l'administrateur souhaite aussi limiter la propagation de nombreuses trames de diffusion notamment dues aux protocoles ARP et DHCP.

Question 1.3 Dire, en s'appuyant sur l'annexe 1, quels sont parmi les trois éléments suivants ceux qui recevront une requête ARP émise par le poste de l'administrateur ?

- le serveur Windows NT,
- les postes reliés au concentrateur de l'entrepôt,
- les postes du dépôt de Benne-Mareme.

Justifier les réponses.

Le commutateur mis en place peut gérer les réseaux locaux virtuels (VLAN), comme l'explique l'**annexe 3**.

Pour tester son commutateur, l'administrateur met en place provisoirement deux VLAN de niveau 1 (VLAN par ports). Les concentrateurs 3, 4 et 5 sont respectivement connectés au port 3, 4 et 5 du commutateur. L'administrateur déclare un VLAN pour le port 3 et 4 et un autre VLAN pour le port 5.

Avant cette manipulation, le poste de l'administrateur communiquait avec l'ensemble des serveurs et accédait à Internet sans problème.

À partir de son poste, l'administrateur exécute une commande qui vide son cache ARP puis exécute plusieurs commandes à l'aide de l'utilitaire *ping*.

TRAVAIL À FAIRE

Question 1.4 Après la mise en place des VLAN, dire quel sera le message émis à l'issue de l'exécution des commandes suivantes émises par le poste de l'administrateur :

- ping 192.168.1.2
- ping 192.168.1.5
- ping 195.26.36.2

Justifier les réponses.

Question 1.5 Dire quel sera le contenu du cache ARP du poste de l'administrateur à l'issue de ces trois commandes. *Utiliser l'annexe 2 pour répondre à cette question.*

Dossier 2 : Sécurisation des accès

Annexe à utiliser : annexe 1

Après son test sur le commutateur, l'administrateur est revenu à la configuration sans VLAN présentée en **annexe 1**.

Les adresses des machines du réseau 192.168.1.0, autres que les serveurs et les routeurs, sont attribuées dynamiquement. Le serveur DHCP est paramétré pour distribuer des adresses aux 74 machines de bureau. Mais il faut prévoir aussi des adresses supplémentaires pour les commerciaux qui peuvent avoir besoin de connexion réseaux dans les locaux du siège.

Pour des raisons de sécurité, l'administrateur veut impérativement limiter la plage d'adresses IP aux seules adresses indispensables, il a défini la configuration DHCP suivante :

Adresse de début : 192.168.1.10

Adresse de fin : 192.168.1.93

Masque de sous-réseau : 255.255.255.192

Durée du bail : 30 jours 0 heure 0 minute

Mais le serveur DHCP refuse la valeur du masque de sous-réseau.

TRAVAIL À FAIRE

Question 2.1 Expliquer la cause de cet échec et proposer un nouveau masque.

Après rectification, toutes les stations obtiennent maintenant une adresse mais la configuration DHCP n'est pas complète.

TRAVAIL À FAIRE

Question 2.2 Définir les paramètres DHCP permettant aux stations de se connecter à Internet et de résoudre les noms d'hôte internet.

On estime qu'au plus 10 commerciaux par semaine peuvent être amenés à se connecter simultanément au siège de la société. Ils branchent leur portable sur les prises RJ45 disponibles dans les bureaux et restent au maximum 3 jours sur le site.

La première semaine suivant la mise en place de la configuration DHCP, 5 commerciaux se sont connectés sans problème.

La deuxième semaine, 3 autres commerciaux se sont connectés.

La troisième semaine, 6 commerciaux ont tenté de se connecter mais certains ont échoué.

TRAVAIL À FAIRE

Question 2.3 Expliquer la cause de cet échec et proposer une solution.

Le choix des adresses réseau 192.168.1.0 et 192.168.2.0 pour le réseau d'AHOLA a amené l'administrateur à installer le service NAT (service de translation d'adresses IP) sur le routeur 192.168.1.254.

TRAVAIL À FAIRE

Question 2.4 Justifier la nécessité du service NAT.

Le serveur du fournisseur d'accès à Internet (FAI), poste 200.12.200.12, est utilisé comme serveur mandataire (*proxy*) et serveur de messagerie. Il a été paramétré pour livrer des messages (protocole POP sur le port 110) et envoyer des messages (protocole SMTP sur le port 25).

Tous les salariés de l'entreprise (y compris ceux du dépôt de Benesse-Mareme) sont autorisés à utiliser le protocole HTTP (port 80) pour consulter les sites web disponibles sur le Net.

Le tableau suivant donne le filtre mis en œuvre par l'administrateur sur le routeur pour que les serveurs web extérieurs à l'entreprise puissent répondre :

N° règle	Interface d'arrivée	Action	Source	Port source	Destination	Port destination
1	195.26.36.2	accepte	*	*	192.168.1.0	>1024
2	195.26.36.2	accepte	200.12.200.12	80	192.168.2.0	> 1024
3	192.168.1.254	accepte	*	*	200.12.200.12	80
4	192.168.2.254	accepte	*	*	*	80

Le filtre s'applique après les opérations de translation d'adresses sur les adresses réelles et non sur les adresses substituées.

La première règle (règle n° 1) s'interprète ainsi :

Sur l'interface d'arrivée 195.26.36.2, quelle que soient l'adresse IP source et le numéro de port source du paquet, on accepte tous les paquets à destination du réseau 192.168.1.0 et d'un numéro de port supérieur à 1024.

La deuxième règle (règle n° 2) s'interprète ainsi :

Sur l'interface d'arrivée 195.26.36.2, on accepte les paquets dont l'adresse IP source est 200.12.200.12, le port source 80 à destination du réseau 192.168.2.0 et d'un numéro de port supérieur à 1024.

Les règles générales de filtrage sont les suivantes :

- Pour chaque paquet qui transite par le routeur, les règles sont parcourues de la règle 1 à la règle 4.
- Dès qu'une règle s'applique, on arrête le parcours des règles.
- Tout ce qui n'est pas autorisé est interdit.

TRAVAIL À FAIRE

- Question 2.5**
- a) Dire en quoi les règles 1 et 2 expriment un fonctionnement différent en termes de sécurité et préciser quelle est la plus sûre.
 - b) Dire en quoi les règles 3 et 4 expriment un fonctionnement différent en termes de sécurité et préciser quelle est la plus sûre.
- Question 2.6**
- En respectant le formalisme proposé ci-dessus, rédiger la ou les règles qui permettent à tous les salariés de l'entreprise (dépôt de Benesse-Mareme compris) d'envoyer des messages électroniques (*on ne tiendra pas compte des flux DNS et des flux POP ou IMAP*).

Dossier 3 : Gestion des voyages

Annexes à utiliser : annexes 4 à 6

Le personnel de la société est amené à voyager fréquemment dans le monde entier. Actuellement la gestion de ces voyages est réalisée à l'aide d'un tableur. Face à la croissance du nombre de voyages effectués, le responsable informatique veut faire migrer cette application dans un environnement de type SGBD relationnel.

Une première analyse a conduit au schéma entité-association présenté en **annexe 4**.

Règles de gestion :

- AHOLA est divisé en 5 départements : marketing, design, informatique, finance et magasin.
- Chaque employé est rattaché à un seul département et il ne peut voyager que dans l'une des deux classes proposées par les compagnies aériennes (économique ou affaire). Il ne peut aussi séjourner que dans une certaine catégorie d'hôtel (2*, 3*, 4*).
- Un voyage ne concerne qu'une seule personne.

TRAVAIL À FAIRE

Question 3.1 Trouver les cardinalités manquantes à partir des règles de gestion. *Reproduire la partie concernée du schéma de l'annexe 4 sur la copie d'examen.*

Les relations correspondant aux entités DEPARTEMENT, CATEGORIEHOTEL et CLASSEVOYAGE ont déjà été créées.

TRAVAIL À FAIRE

Question 3.2 Écrire le schéma relationnel correspondant aux entités et aux associations suivantes : VOYAGEUR, BENEFICIER, TYPE CARTE, PROPOSER, COMPAGNIE.

Pour gérer ses voyages, AHOLA fait appel à des prestataires.

Chaque voyage donne lieu à différentes prestations : transport, hébergement, location de véhicule...

L'ensemble des prestations relatives à un même voyage est géré par un seul prestataire à qui l'on règle la totalité des frais. Ces informations sont cependant gérées par AHOLA pour des raisons statistiques.

TRAVAIL À FAIRE

Question 3.3 A l'aide de l'annexe 5, compléter le schéma entité-association afin de gérer complètement les voyages. *Utiliser uniquement les entités issues de l'annexe 4 qui sont nécessaires.*

Une ancienne base de données permettait de gérer les factures envoyées par les compagnies aériennes pour les vols effectués par ses employés.

Le schéma relationnel correspondant est le suivant :

COMPAGNIE(noCie, nomCie)

noCie : clé primaire

FACTURE(noFact, dateFact, montant, règlement)

noFact : clé primaire

TRANSPORT(noTransp, lieuDép, lieuArr, heureDep, heureArr, noFact, noCie)

noTransp : clé primaire

noFact : clé étrangère *en référence à noFact de la table FACTURE*

noCie : clé étrangère *en référence à noCie de la table COMPAGNIE*

EMPLOYE(noEmpl, nomEmpl, preEmpl, dateNaisEmpl, adrEmpl, cpEmpl, villeEmpl, noCateg)

noEmpl : clé primaire

noCateg : clé étrangère *en référence à noCateg de la table CATEGORIE*

VOYAGER(noTransp, noEmpl)

noTransp, noEmpl : clé primaire

noTransp : clé étrangère *en référence à noTransp de la table TRANSPORT*

noEmpl : clé étrangère *en référence à noEmpl de la table EMPLOYE*

CATEGORIE (noCateg, libCateg)

noCateg : clé primaire

Exemple d'enregistrement de la table EMPLOYE :

noEmpl	nomEmpl	preEmpl	dateNaisEmpl	adrEmpl	cpEmpl	villeEmpl	noCateg
56	O'NEILL	Derek	1963-01-25	10 rue de la plage	64000	PAU	19

TRAVAIL À FAIRE

En utilisant le langage SQL, réaliser les requêtes suivantes :

- Question 3.4** Créer la table EMPLOYE. *On suppose que la table CATEGORIE est déjà créée. On utilisera les types de données SQL fournis en annexe 6. La déclaration des clés primaire et étrangère est demandée.*
- Question 3.5** Insérer dans la table TRANSPORT, le vol n° 1253A de la compagnie 130 partant de Paris à 8 h 53 et arrivant en Espagne à 10 h 48. Le numéro de facture n'est pas renseigné pour l'instant.
- Question 3.6** Établir la liste des noms des compagnies qui ont envoyé au moins une facture pour des transports à destination de la Corée et du Japon.
- Question 3.7** Donner le nombre de factures impayées à la compagnie ORIENTAIR (on considère qu'une facture est impayée lorsque le règlement est égal à 0).
- Question 3.8** Attribuer la permission aux utilisateurs "Brenda" et "Nancy" de mettre à jour la colonne *règlement* de la table FACTURE.

Dossier 4 : Interface d'administration

L'administrateur voudrait disposer d'une interface conviviale pour gérer le paramétrage de son routeur (translation d'adresses, règles de filtrage et table de routage).

Il a donc décidé d'utiliser un langage permettant de développer une interface graphique et a cherché et trouvé sur Internet le code source libre d'un composant logiciel nommé « **configIf** » qui permet de contrôler le paramétrage IP d'une interface.

La documentation du composant fournit les informations suivantes :

- ☞ Le composant utilise cinq types prédéfinis nommés respectivement **Toctet**, **Tbin**, **TadresseIP**, **Tinterface**, **Tadrbin** :

```
Toctet : intervalle (0,255)
        /* permet de définir un octet sous la forme d'un entier compris entre 0 et 255 */
Tbin : intervalle (0,1)
        /* permet de définir un élément binaire sous la forme d'un entier égal à 0 ou 1 */
TadresseIP
        /* permet de définir une adresse IP sous une forme décimale pointée */
        Structure
            Octet1 : Toctet
            Octet2 : Toctet
            Octet3 : Toctet
            Octet4 : Toctet
        Fin structure
Tinterface
        /* permet de définir une interface Exemple : 192.168.1.1 masque 255.255.255.0
        passerelle :192.168.1.254 */
        Structure
            Adresse : TadresseIP
            Masque : TadresseIP
            Passerelle : TadresseIP
        Fin structure
Tadrbin[32] : tableau de Tbin
        /* permet de définir une adresse sous une forme binaire */
```

- ☞ Le composant **configIf** comporte la variable suivante :

```
Interface[N] : Tinterface
/* N est une des variables initialisées au démarrage */
```

- ☞ Le composant dispose de différentes procédures ou fonctions déjà écrites.

On utilise les procédures ou les fonctions en les préfixant avec le nom du composant.

*Exemple : **configIf.AF_IP(1)** /* affiche la configuration de la première interface du composant configIf */*

- ☞ Les procédures ou fonctions disponibles sont les suivantes :

- Affichage de la configuration d'une interface dont le numéro est passé par valeur
*Procédure **AF_IP**(if : entier)*
- Conversion d'une adresse IP passée par valeur en nombre binaire sur 32 bits
*fonction **CONV_BIN**(nb_dec : TadresseIP) : Tadrbin*
- Conversion d'un nombre binaire de 32 bits passé par valeur en adresse IP
*fonction **CONV_DEC**(nb_bin : Tadrbin) : TadresseIP*

- Application d'un ET logique sur 2 nombres binaires de 32 bits transmis par valeur et qui renvoie un nombre binaire de 32 bits

fonction ET(nb_bin1 : Tadrbin , nb_bin2 : Tadrbin) : Tadrbin

- La fonction **extr** n'est pas commentée.

Le corps de cette fonction est le suivant :

```
fonction extr(adresseip : TadresseIP, masque : TadresseIP) : TadresseIP
début
    retourner(configIf.CONV_DEC(configIf.ET(configIf.CONV_BIN(adresseip),
                                                configIf.CONV_BIN(masque))))
fin
```

TRAVAIL À FAIRE

Question 4.1 Expliquer le rôle de la fonction *extr*.

On souhaite afficher une adresse IP avec son masque sous le format CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*) :

Exemple : 192.168.1.254 masque 255.255.255.0 sera affiché 192.168.1.254/24.

Cet affichage n'est valable que si les bits à 1 du masque sont contigus et placés en tête. Ainsi le masque 255.255.160.0 (en binaire 11111111 11111111 10100000 00000000) ne permet pas d'utiliser cette écriture car dans le troisième octet il y a deux bits à 1 non contigus.

TRAVAIL À FAIRE

Question 4.2 Écrire la fonction *bitmasq* qui reçoit en paramètre un masque (passé par valeur en notation décimale) et qui renvoie le nombre de bits à 1 du masque si ceux-ci sont contigus ou la valeur 0 s'ils ne le sont pas, en utilisant les types, fonctions ou procédures existants.

Dossier 5 : Externalisation du site de commerce électronique

Annexe à utiliser : annexe 7

La société AHOLA réfléchit à la meilleure façon de gérer son site de commerce électronique ; les tableaux suivants ont été élaborés au sein de l'entreprise pour guider la réflexion des décideurs. Les deux tableaux sont à exploiter séparément.

Tableau 1 HÉBERGEMENT (les cellules contiennent les repères des situations à examiner)

Critères Hébergement	Gestion des performances du site <i>web</i> marchand (temps de réponse)	Sécurité et disponibilité du site <i>web</i> marchand	Facilité d'intégration au système d'information de l'entreprise	Exigence de maîtrise des technologies du <i>web</i> dans l'entreprise
Externalisé	1a	1c	1e	1g
Interne	1b	1d	1f	1h

Il s'agit d'étudier chaque situation et de déterminer l'importance que doit accorder l'entreprise à chaque critère en fonction de la solution d'hébergement retenue. Ainsi, on peut dire pour le cas *1a* que le critère n'est pas significatif, puisqu'en cas d'externalisation, elle n'a pas à se préoccuper de la gestion des performances du site *web* marchand.

Tableau 2 GESTION DU PAIEMENT (les cellules contiennent les repères des situations à examiner)

Critères modalité de gestion du paiement client	Exigence de certificat SSL pour l'entreprise (oui ou non)	Eléments de coût par transaction : <i>(proposer une liste de 4 éléments au moins)</i>
TPE interne (*)	2a	2c
TPE virtuel (**)	2b	2d

* : Terminal de paiement électronique géré par et dans l'entreprise AHOLA quel que soit le type d'hébergement

** : Terminal de paiement électronique virtuel c'est-à-dire recours à un prestataire de paiement extérieur qui assure l'intégralité de la transaction de paiement

TRAVAIL À FAIRE

Exploitation du tableau 1

Question 5.1 Évaluer l'importance que doit accorder l'entreprise aux critères proposés pour les situations 1c, 1d, 1f, 1g et proposer les solutions qu'elle pourra mettre en œuvre (*réutiliser l'identification des situations proposée dans le tableau 1*).

Exploitation du tableau 2

Question 5.2 Expliquer en quoi la certification SSL est utile à toute entreprise effectuant des transactions en ligne.

Question 5.3 Évaluer comment l'entreprise doit prendre en charge chacun des critères au regard de chacune des modalités de paiements envisagées par la société AHOLA (*réutiliser le repérage des situations proposé dans le tableau 2*).

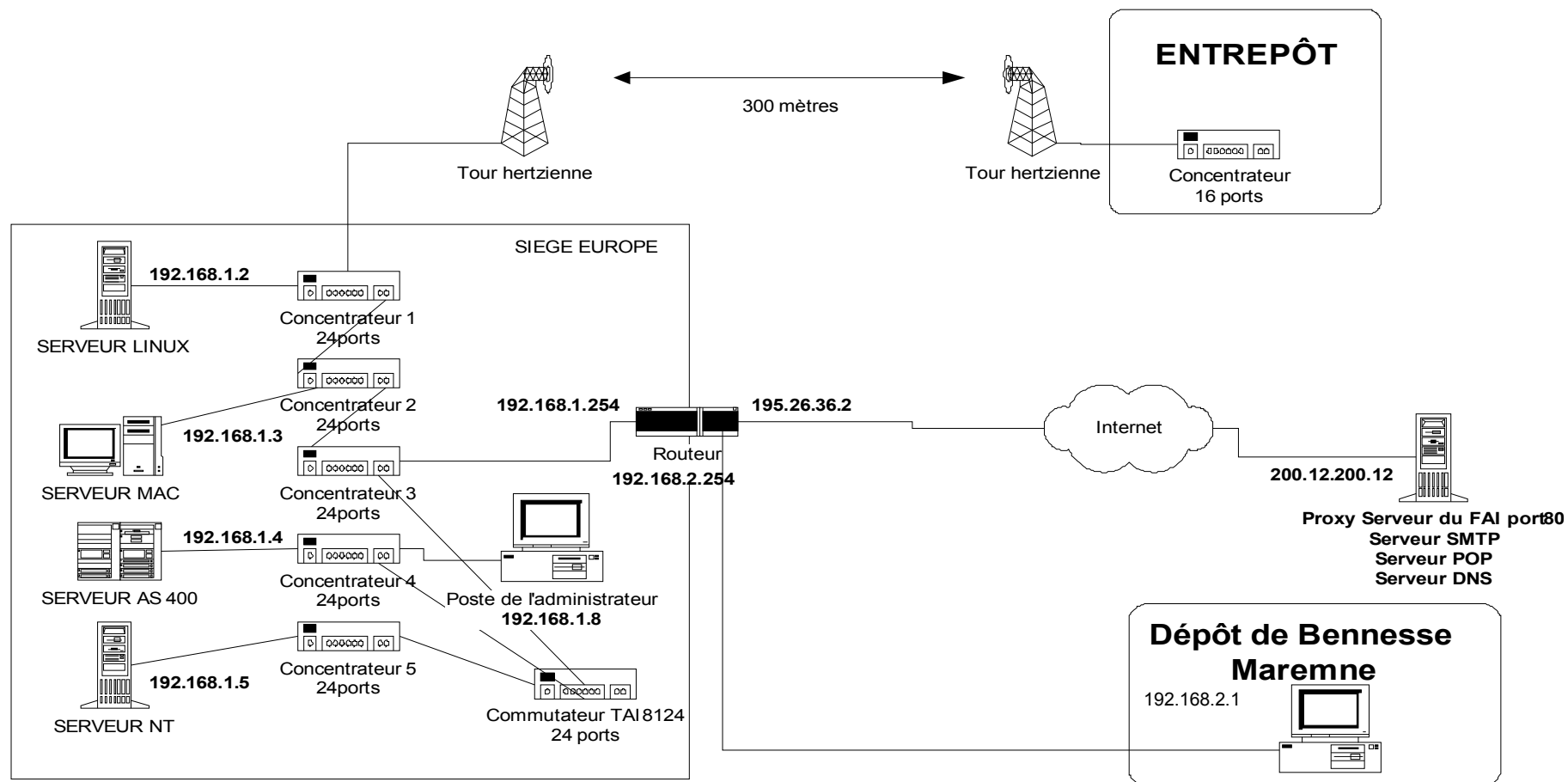
L'entreprise AHOLA a finalement opté pour le recours à un prestataire de paiement extérieur (voir l'annexe 7).

TRAVAIL À FAIRE

Choix de gestion

Question 5.4 Déterminer le chiffre d'affaires à partir duquel il sera préférable d'opter pour l'offre TPE virtuel avec frais mensuels (option 1) plutôt que l'offre d'accueil (option 2).

Annexe 1 : Schéma du réseau



Les concentrateurs sont reliés en façade par des câbles équipés de prises RJ45.
Le commutateur a été relié provisoirement aux concentrateurs 3, 4 et 5.

Annexe 2 :Tableau de correspondance adresses IP adresses MAC

Adresses IP	Adresses MAC
192.168.1.2	00-02-3f-23-9C-02
192.168.1.3	00-02-3f-23-3f-03
192.168.1.4	00-02-3f-23-40-04
192.168.1.5	00-02-3f-3a-80-05
192.168.1.8	00-02-3f-10-7d-08
192.168.1.254	00-02-3f-01-02-54
192.168.2.254	00-0b-cd-02-02-54
195.26.36.2	00-0b-cd-00-36-02
200.12.200.12	00-06-1b-02-00-12

Annexe 3 : Principe de fonctionnement des réseaux locaux virtuels (VLAN)

Les réseaux locaux virtuels (VLAN) permettent de créer des domaines de diffusion gérés par des commutateurs. Une trame ne peut être associée qu'à un VLAN et cette trame ne peut être diffusée que sur les ports du commutateur associés à ce VLAN. Il existe différentes façons d'associer des trames et des ports à un VLAN, les principales sont les suivantes :

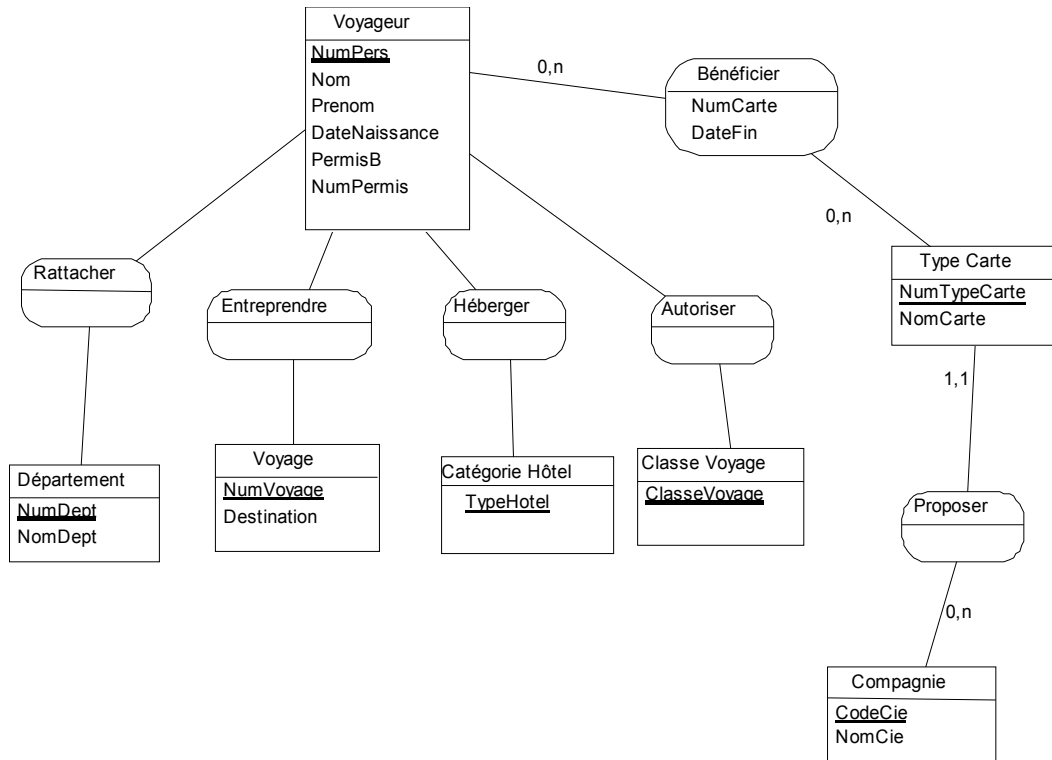
- **VLAN de niveau 1** ou VLAN par port : chaque port du commutateur est affecté à un VLAN, une trame en entrée sur ce port sera associée au VLAN du port.
- **VLAN de niveau 2** ou VLAN d'adresses MAC : chaque adresse MAC est affectée à un VLAN, donc chaque port du commutateur se voit affecté dynamiquement à un VLAN en fonction de l'adresse MAC émettrice contenue dans une trame en entrée sur ce port.
- **VLAN de niveau 3** ou VLAN d'adresses IP : chaque carte réseau est affectée à un VLAN en fonction de son adresse IP, donc chaque port du commutateur se voit affecté dynamiquement à un VLAN en fonction de l'adresse IP contenue dans le paquet transporté dans la trame en entrée.

Chaque VLAN peut être géré par un ou plusieurs commutateurs, un commutateur pouvant gérer plusieurs VLAN.

Les commutateurs identifient le VLAN auquel appartient une trame grâce au protocole 802.1q ; ils échangent ces trames via des ports d'interconnexion.

On considère qu'un port de commutateur ne sera associé qu'à un seul VLAN (à l'exception des ports d'interconnexion).

Annexe 4 : Schéma conceptuel partiel



Annexe 5 : Bordereau « voyage et facture »

Ahola ZI des pins 40150 Hossegor				Règlement n° BF6586	
Date de règlement		11/01/05		Prestataire : MT Marina Travel SA 119 bld Leclerc 64000 Pau	
Voyageur 45623		Pimpre		Nicolas	
Voyage Z452					
Prestations		Code Réservation		Compagnie	
				Nom	
Z45201 Avion	203,58 €	RAD4025	Code	AF	Air France
Z45202 Train	85,71€	HJ482		SNCF	SNCF
				ACCO	
Z45203 Hôtel	376,98 €	U982		R	Groupe Accor
Total : 666,27 €					

Annexe 6 : Types de données SQL

CHAR(n)	Chaîne de caractères de longueur fixe (n compris entre 1 et 16 383)
VARCHAR(n)	Chaîne de caractères de longueur variable (n compris entre 1 et 16 383)
SMALLINT	Entier signé codé sur 2 octets : entre - 32 768 et + 32 767
INTEGER	Entier signé codé sur 4 octets : entre - 2 ³¹ et + 2 ³¹ - 1
DECIMAL(n, p)	Décimal comportant n chiffres dont p après la virgule
NUMERIC(n)	Nombre relatif comportant n chiffres
FLOAT[(n)]	Si n est inférieur à 25, nombre en virgule flottante sur 32 bits sinon nombre en virgule flottante sur 64 bits (par défaut n = 53)
DATE	AAAA-MM-JJ
TIME	HH:MM:SS
TIMESTAMP	AAAA-MM-JJ:HH:MM:SS

Annexe 7 : Exemples de tarif des prestations de service pour un TPE virtuel

Licence complète pour paiement en ligne et TPE à acquitter une fois quelle que soit la formule adoptée ci-après : 200 €

Option 1 : Formule avec frais mensuels

Frais mensuels pour paiement zone euro : 45 €

Taux unique des commissions sur cartes de crédit : 4 %

Option 2 : Formule « Accueil » pour site en démarrage

Taux unique de commissions sur cartes de crédit : 5 %