

## E4R : ÉTUDE DE CAS

**Durée : 5 heures****Coefficient : 5**

### CAS XONI

Ce sujet comporte 14 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 de la société XONI*  
*Annexe 2 : exemples de règles de redirection, de filtrage et de table de routage*  
*Annexe 3 : liste des VLAN du site de Dijon*  
*Annexe 4 : réseau de Dijon après le remplacement du routeur R4*  
*Annexe 5 : configuration partielle du commutateur SW1*  
*Annexe 6 : offres de solutions de sauvegarde en ligne*

**Barème**

Dossier 1 - Le réseau global de la société	20 points
Dossier 2 - Le site de Dijon	35 points
Dossier 3 - La gestion de production	15 points
Dossier 4 - Le contrôle des accès	15 points
Dossier 5 - La gestion des sauvegardes	15 points
<b>Total</b>	<b>100 points</b>

CODE ÉPREUVE : ISE4R		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE DE GESTION Option Administrateur de réseaux locaux d'entreprise	
SESSION 2012	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DE CAS		
Durée : 5 h	Coefficient : 5	Code sujet : 12AR05N	Page : 1/14	

## **Présentation du contexte**

La société XONI est le leader dans la fabrication et la distribution de tubes en acier inoxydable sans soudure destinés à une industrie à forte contrainte de sécurité.

Elle utilise deux principes de fabrication :

- le filage,
- l'étirage.

La production est réalisée sur deux sites, l'un situé à Dijon et l'autre à Rouen. Le siège social situé à Paris gère toutes les transactions commerciales de la société.

### **Le site de Dijon**

L'usine conçoit des tubes de diamètre compris entre 25 et 50 mm. De l'acier fondu dans des fourneaux à 1 000°C passe dans des filières de diamètre variable. À sa sortie, le tube est plongé dans un bain d'acide afin d'évacuer toute aspérité.

### **Le site de Rouen**

L'usine est spécialisée dans la conception des tubes fins ayant un diamètre inférieur à 25 mm. Pour les réaliser, la technique de l'étirage est utilisée. Elle nécessite des tubes plus épais produits par le site de Dijon. Ces tubes sont tirés à froid et passent dans des goulottes de plus en plus étroites jusqu'à l'obtention du diamètre désiré.

### **Le contrôle qualité**

Chaque tube doit être contrôlé minutieusement. Toute imperfection pourrait avoir des conséquences désastreuses. Ces vérifications sont effectuées par des scanners. Un tube ne correspondant pas aux critères de sélection est mis au rebut.

### **Le service commercial**

Le service commercial est composé majoritairement d'ingénieurs spécialisés dans les transactions commerciales. Ces ingénieurs négocient aussi bien avec des compagnies françaises qu'étrangères.

Ils doivent à tout moment et en tout lieu pouvoir accéder aux informations commerciales des produits. Ces données étant sensibles, chaque ingénieur doit disposer d'une liaison sécurisée.

La fonction de translation d'adresse des routeurs R1, R2 et R3 est activée.

**1.1 Décrire le processus mis en œuvre par la translation d'adresses et justifier la nécessité de cette activation dans le contexte de la société XONI.**

Les serveurs DNS (172.16.0.30) et de messagerie (172.16.0.10) du Siège Social doivent être joignables par les sites de Dijon et de Rouen.

**1.2 Donner les règles de redirection à appliquer sur le routeur R1 pour permettre aux sites distants de se connecter aux serveurs DNS et de messagerie. Utiliser le formalisme présenté en annexe 2.**

Seuls les sites de Dijon et de Rouen doivent pouvoir accéder à ces services. Le routeur R1 possède également des fonctions de filtrage pour limiter le trafic entrant.

**1.3 Donner les règles de filtrage applicables en entrée de l'interface concernée du routeur R1, permettant l'accès depuis le site de Dijon. Utiliser le formalisme présenté en annexe 2. Seul le trafic entrant sur l'interface est concerné par les règles de filtrage.**

Les commerciaux de la société XONI peuvent se connecter à partir du réseau internet sur le réseau du siège social en utilisant un VPN.

Le principe du VPN mis en place est le suivant :

- chaque ordinateur portable de commercial va se connecter au réseau du siège social en utilisant une adresse IP publique et une connexion privilégiée vers un routeur VPN (RVPN) ;
- le routeur va d'abord authentifier le portable de façon certaine, puis il va initialiser un tunnel sécurisé entre lui-même (RVPN) et l'ordinateur portable concerné et lui attribuer une adresse IP privée sur le réseau 10.0.0.0/24.

Les serveurs du siège ont comme passerelle par défaut le routeur R1, d'adresse 172.16.0.1/20. Pour assurer la communication des ordinateurs portables avec ces serveurs, l'administrateur ne veut pas modifier cette passerelle et décide donc d'ajouter une route sur chaque serveur.

**1.4 Donner la ligne à ajouter dans la table de routage du serveur LDAP/DNS. Utiliser le formalisme présenté en annexe 2.**

L'administrateur constate que cette solution est peu pratique et décide d'ajouter la route nécessaire sur le routeur R1.

**1.5 Donner la ligne à ajouter dans la table de routage du routeur R1. Utiliser le formalisme présenté en annexe 2.**

L'infrastructure DNS est la suivante :

- la zone ***xoni.fr*** est gérée par un serveur DNS principal situé à PARIS ;
- la zone ***dijon.xoni.fr*** est gérée par un serveur principal à DIJON ;
- la zone ***rouen.xoni.fr*** est gérée par un serveur principal à ROUEN ;
- Chaque serveur DNS sert aussi de serveur secondaire pour les autres zones. Ainsi, le serveur DNS de PARIS est serveur secondaire de la zone ***dijon.xoni.fr*** et ***rouen.xoni.fr***. De même le serveur DNS de DIJON est serveur secondaire de la zone ***xoni.fr*** et ***rouen.xoni.fr***.

**1.6 Donner les raisons pour lesquelles la société XONI a choisi de répartir la gestion de son système DNS entre plusieurs serveurs DNS.**

**1.7 Donner la configuration DNS pour la partie cliente des machines du site de DIJON.**

Le site de Dijon est composé de deux réseaux : un réseau administratif (172.16.32.0/20) et un réseau dédié à la production (192.168.32.0/24) pour son usine qui est composée de trois ateliers. Le responsable informatique local souhaite dans un premier temps affecter un sous-réseau IP différent à chaque atelier. On dispose d'environ 50 postes par atelier.

**2.1 Donner l'adresse de chaque sous-réseau et le masque correspondant. Justifier la réponse.**

Après la mise en place de ces sous-réseaux, l'administrateur réalise des tests dans chaque atelier. Pour chaque test, il conserve l'adresse IP du poste et ne change que le masque.

La plupart des machines testées n'ont plus accès aux ressources réseau telles que le service d'annuaire ou internet. Par exemple la machine d'adresse 192.168.32.110 ne peut plus accéder à Internet bien qu'elle possède comme adresse de passerelle : 192.168.32.1.

**2.2 Expliquer la cause de ces dysfonctionnements.**

Finalement, le responsable informatique décide de décomposer le réseau dédié à la production en cinq sous réseaux, en dotant les ateliers 1 et 3 de deux sous réseaux chacun. Il envisage pour cela de remplacer le routeur R4 par un commutateur de niveau 3 (SW1) relié à trois nouveaux commutateurs de niveau 2 (SW2, SW3, SW4). Chaque sous-réseau se verra attribuer un VLAN différent. La liste des VLAN est donnée en **annexe 3** et le nouveau plan détaillé du réseau de production du site de Dijon en **annexe 4**.

**2.3 Justifier le choix d'un commutateur de niveau 3.**

**2.4 Énumérer la liste des VLAN à définir sur chaque commutateur SW1, SW2, SW3 et SW4. La liste sera limitée au strict nécessaire.**

La configuration partielle des ports du commutateur SW1 est donnée en **annexe 5**.

Pour chaque port, cette configuration doit indiquer si le protocole 802.1Q est activé ou, dans le cas contraire, le numéro du VLAN auquel il appartient.

**2.5 Donner la configuration des ports 2 à 4 du commutateur SW1.**

Le serveur DHCP d'adresse 172.16.32.20 doit distribuer des adresses à tous les réseaux du site de production. Suite à la mise en place du commutateur SW1 et des VLAN, les machines clientes du réseau 172.16.32.0 se voient attribuer des adresses IP, alors que les machines des ateliers ne reçoivent rien.

Toutes les étendues nécessaires ont été définies sur le serveur DHCP.

**2.6 Expliquer les raisons de ce dysfonctionnement.**

Pour pallier à ce problème, l'administrateur souhaite tester une solution basée sur la compatibilité de la carte réseau du serveur DHCP avec les VLAN et le protocole 802.1Q.

Il doit pour cela définir sur le serveur une interface virtuelle pour chaque VLAN. Il décide d'utiliser la première adresse disponible sur chaque sous-réseau.

**2.7 Décrire cette solution et définir les paramètres IP de la carte réseau du serveur DHCP.**

**2.8 Donner le nombre d'adresses IP disponibles pour les machines de production de l'atelier 1 (VLAN2) et pour les machines de l'atelier 2 du site de Dijon (VLAN4).**

**2.9 Donner la configuration des étendues du serveur DHCP de Dijon permettant d'attribuer des adresses aux machines des VLAN 2, 3 et 4 (*étendues, masques, passerelles*).**

L'administrateur vous demande d'étudier la documentation des commutateurs pour les configurer afin qu'ils interdisent que les employés se connectent sur le réseau de l'entreprise avec des ordinateurs personnels.

Les différentes procédures de contrôle d'accès des postes envisagées sont les suivantes :

- a) règles de filtrage de niveau deux à partir des adresses MAC, à mettre en place sur les ports d'interconnexion des commutateurs, ou sur les ports d'accès aux serveurs ;
- b) règles de filtrage de niveau trois sur le commutateur-routeur SW1, à partir des adresses IP ;
- c) contrôle d'accès basé sur les adresses MAC autorisées à se connecter sur chaque port, fixées manuellement par l'administrateur ;
- d) contrôle d'accès basé sur les adresses MAC autorisées à se connecter sur chaque port, apprises automatiquement à partir de la première trame qui traverse le port ;
- e) limitation du nombre d'hôtes (adresses MAC) qui peuvent accéder sur chaque port ;
- f) mise en place de VLAN privés qui interdisent la communication entre deux ports du même VLAN ;

**2.10 Évaluer la pertinence de chaque solution et proposer celle qui est la plus appropriée en justifiant ce choix.**

Le responsable du service commercial dispose d'une base de données permettant la gestion de production des tubes. La commande d'un client concerne une ou plusieurs références de tube avec une quantité à produire pour chaque référence. Elle déclenche une ou plusieurs productions. Une production peut concerner plusieurs références de tubes : pour chaque référence de tube, il est alors nécessaire de connaître la quantité fabriquée par jour.

Voici un extrait du schéma relationnel utilisé :

**USINE** (num, ville)  
    *num : clé primaire*  
**ATELIER** (num, numUsine)  
    *num : clé primaire*  
    *numUsine : clé étrangère en référence à num de USINE*  
**TUBE** (ref, libelle, diametre, poids, numAtelier)  
    *ref : clé primaire*  
    *numAtelier : clé étrangère en référence à num de ATELIER*  
**CLIENT** (ref, nom, adr, pays)  
    *ref : clé primaire*  
**COMMANDE** (num, refClient, date)  
    *num : clé primaire*  
    *refClient : clé étrangère en référence à ref de CLIENT*  
**PRODUCTION** (num, numCommande)  
    *num : clé primaire*  
    *numCommande : clé étrangère en référence à num de COMMANDE*  
**COMPOSER\_PRODUCTION** (numProduction, refTube, dateJour, quantite)  
    *numProduction, refTube, dateJour : clé primaire*  
    *numProduction : clé étrangère en référence à num de PRODUCTION*  
    *refTube : clé étrangère en référence à ref de TUBE*

### **3.1 Proposer le schéma conceptuel des données correspondant.**

La relation COMPOSER\_COMMANDE permettant de déterminer le contenu d'une commande n'a pas été représentée dans l'extrait du schéma relationnel ci-dessus.

### **3.2 Décrire la relation COMPOSER\_COMMANDE dans le formalisme utilisé.**

La relation suivante doit être ajoutée :

**OPERATEUR** (num, nom, prenom, numAtelier)  
    *num : clé primaire*  
    *numAtelier : clé étrangère en référence à num de ATELIER*

### **3.3 Écrire la commande SQL qui permet la création de la table OPERATEUR.**

Afin d'assurer le transport des livraisons, le responsable logistique a besoin de connaître tous les matins la charge totale que représentent les mises en production de la journée pour chaque commande en cours.

### **3.4 Écrire la commande SQL qui permet d'afficher en début de journée le poids total de tubes à produire pour chaque commande.**

La société **Nuclear's DK** située au Danemark vient de passer une commande de tubes. Son adresse est la suivante : Gammel Stand 20 14250 Gilleleje.

### **3.5 Écrire la commande SQL qui permet d'ajouter ce nouveau client dans la table CLIENT sachant que la référence du client sera 1050.**

Le site *web* du siège social d'adresse 172.16.0.40 fonctionne avec un serveur Apache. Chaque accès au site génère une ligne supplémentaire dans le fichier de *log* nommé "access.log".

Voici un extrait de ce fichier :

```
...
92.20.20.20 30/11/2011 15:12:25 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
93.30.30.30 30/11/2011 15:12:31 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
92.20.20.20 01/12/2011 17:12:25 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
92.20.20.20 01/12/2011 17:12:25 GET / HTTP/1.1 304 0
92.20.20.20 01/12/2011 17:12:37 GET /list/liste.txt HTTP/1.1 200 372
93.30.30.30 01/12/2011 18:21:31 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
93.30.30.30 01/12/2011 18:21:31 GET / HTTP/1.1 304 0
172.16.0.111 02/12/2011 10:02:15 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
172.16.0.111 02/12/2011 10:02:15 GET / HTTP/1.1 304 0
92.20.20.20 03/12/2011 13:21:35 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
92.20.20.20 03/12/2011 13:21:35 GET / HTTP/1.1 304 0
93.30.30.30 03/12/2011 14:41:11 GET /index.html HTTP/1.1 200 64
93.30.30.30 03/12/2011 14:41:11 GET / HTTP/1.1 304 0
93.30.30.30 03/12/2011 15:17:32 GET /list/tube22.doc HTTP/1.1 200 2500
...
```

L'équipe de supervision a créé une procédure **ChargeAcces()** qui permet, à partir de ce fichier, de récupérer l'activité d'un mois et de générer un tableau dont voici la structure et un exemple de contenu :

**TabAcces**

IP	Date	Fichier	Status	Taille
92.20.20.20	01/12/2011	index.html	200	64
92.20.20.20	01/12/2011	/	304	0
92.20.20.20	01/12/2011	list/liste.txt	200	372
93.30.30.30	01/12/2011	index.html	200	64
93.30.30.30	01/12/2011	/	304	0
172.16.0.111	02/12/2011	index.html	200	64
172.16.0.111	02/12/2011	/	304	0
92.20.20.20	03/12/2011	index.html	200	64
92.20.20.20	03/12/2011	/	304	0
93.30.30.30	03/12/2011	index.html	200	64
93.30.30.30	03/12/2011	/	304	0
93.30.30.30	03/12/2011	list/tube22.doc	200	2500
...				

*Dans cet exemple, seules les données du mois de décembre ont été chargées. Les données sont toujours triées par ordre chronologique. Pour chaque date, les données sont triées par adresse IP.*



Le prototype de la procédure est le suivant :

**Procédure ChargeAcces ( S tabAcces : Tableau [1..1000] de TAcces,  
S nbLignes : entier,  
E mois : entier)**

Le paramètre en sortie (**S**) nommé **nbLignes** contient le nombre de lignes renseignées du tableau **tabAcces**, premier paramètre de la procédure.

Le paramètre **mois** en entrée (**E**) contient le numéro du mois recherché.

#### 4.1 Donner la définition de la structure TAcces.

Pour afficher le volume total des données échangées via le site *web*, par jour et pour un mois donné, l'administrateur possède la procédure **AffTrafic()** suivante :

Procédure AffTrafic (E unMois : entier)

/\*Le paramètre mois en entrée (E) contient le numéro du mois recherché

/\*Préconditions : le fichier ne comporte pas plus de 1 000 lignes et il n'est pas vide.

Var total, ind, nbLignes : entier

tabAcces : Tableau [1..1000] de TAcces

jourEnCours : Chaîne de caractères

Début

Afficher ("Volume de données du Mois N° :", unMois)

ChargeAcces (tabAcces, nbLignes, unMois)

ind ← 1

TantQue ind ≤ nbLignes Faire

jourEnCours ← tabAcces[ind].date

total ← 0

TantQue ind ≤ nbLignes et jourEnCours = tabAcces[ind].date Faire

total ← total + tabAcces[ind].taille

ind ← ind + 1

FinTantQue

Afficher (jourEnCours, "- Total : ", total)

FinTantQue

Fin

L'administrateur désire maintenant connaître le volume journalier de données échangées entre le siège social et chaque site (Dijon ou Rouen), toujours pour un mois donné.

Format de l'affichage souhaité :

**Volume de données du mois N°: 12**

**01/12/2011 - Dijon : 436 - Rouen : 64**

**02/12/2011 - Dijon : 0 - Rouen : 0**

**03/12/2011 - Dijon : 64 - Rouen 2564**

...

#### 4.2 Apporter les modifications nécessaires à la procédure AffTrafic() pour effectuer ce nouveau traitement. *Ne pas recopier les déclarations.*

La société XONI est soumise à une exigence de traçabilité et de sécurisation des données au regard du caractère particulier des usages des produits fabriqués.

Elle envisage de remplacer sa solution actuelle de sauvegarde par une solution en mode hébergé de type « *As a Service* ».

Pour l'entreprise, externaliser la sauvegarde permet de mieux estimer les coûts, à défaut de les faire baisser. Pour le personnel la charge de travail s'en trouve allégée.

Les données de la base, objet de la sauvegarde pour les deux sites, ont été estimées à 30 Go avec un accroissement en volume annuel de l'ordre de 5%.

Les offres de deux prestataires, BeNeo et Tecarch, ont été examinées et détaillées dans le tableau présenté en ***annexe 6***.

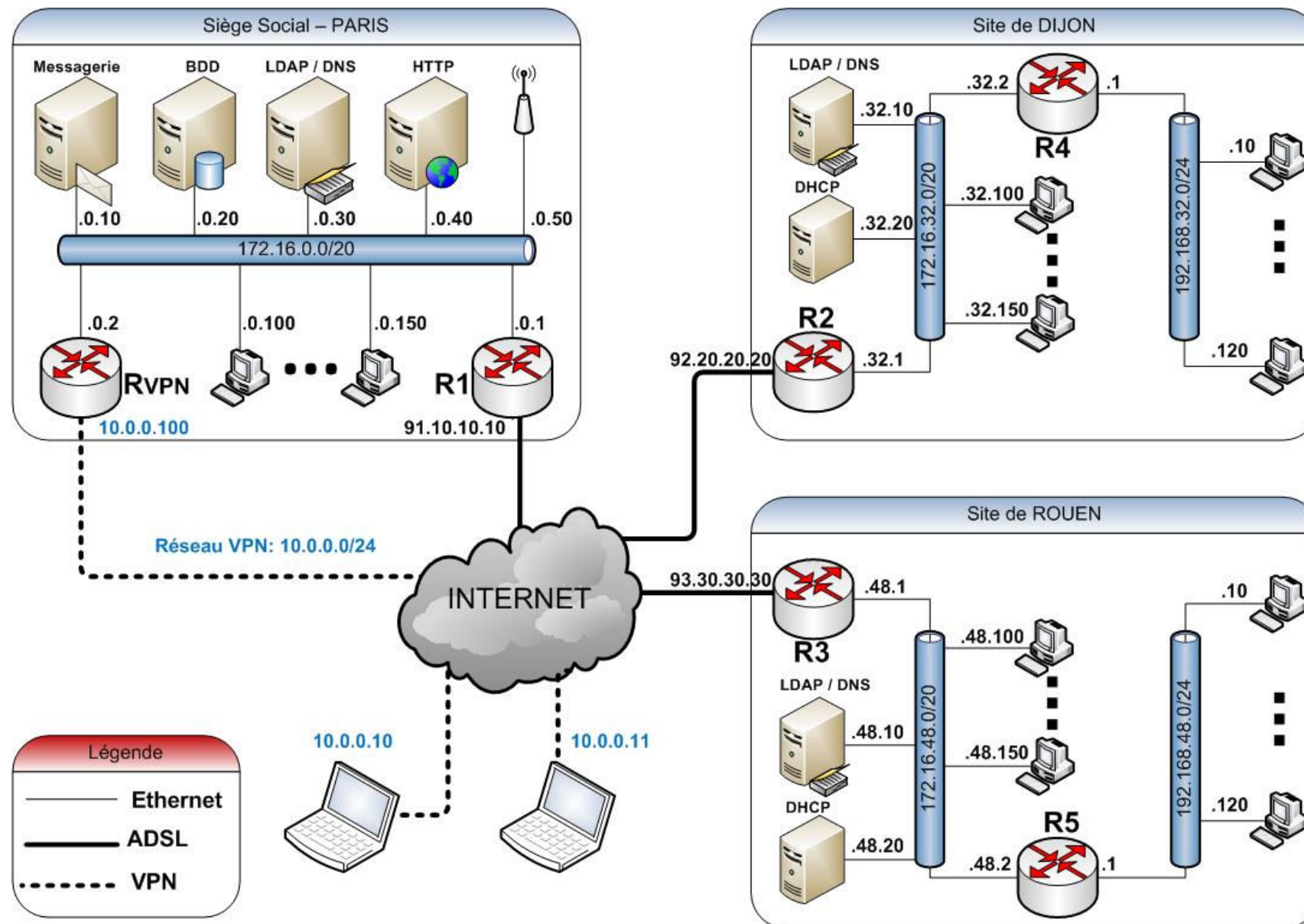
**5.1 Déterminer le volume à sauvegarder à partir duquel l'offre BeNeo sera, d'un point de vue tarifaire, plus intéressante.**

Le coût est un élément important mais pas l'unique déterminant pour arrêter le choix du prestataire.

**5.2 Expliquer les réponses des deux prestataires sur le critère « Type de sauvegarde autorisée » et leur incidence sur une restauration complète en fin de période de sauvegarde.**

**5.3 Proposer un examen critique de chacun des critères chez les deux prestataires et préconiser le choix d'une solution.**

## Annexe 1 – Schéma du réseau de la société XONI



## Annexe 2 - Exemples de règles de redirection, de filtrage et de table de routage

Les adresses IP et les ports présentés sont donnés à titre d'exemple.

### Exemple de règle de redirection (NAT - PAT)

Interface d'arrivée	Adresse publique	Port public	Adresse privée	Port privé
200.150.40.1	200.150.40.1	4500	192.168.100.1	4500

La redirection s'applique en entrée de l'interface et remplace l'adresse IP destination publique et le port de destination par une adresse IP privée et un port privé.

### Exemples de règles de filtrage

No de règle	Adresse Source	Port source	Adresse Destination	Port Dest.	Protocole	Action
1	68.13.10.12/32	*	192.168.100.1/32	23	TCP	Accepte
défaut	*	*	*	*	*	Refuse

La dernière règle correspond à la politique par défaut appliquée sur le routeur filtrant. Les règles de filtrage sont évaluées après les règles de redirection.

Protocole/application	Port utilisé	Protocole
SMTP	25	TCP
HTTP	80	TCP
HTTPS	443	TCP
DNS	53	TCP/UDP
Telnet	23	TCP
SSH	22	TCP
POP3	110	TCP
IMAP	143	TCP

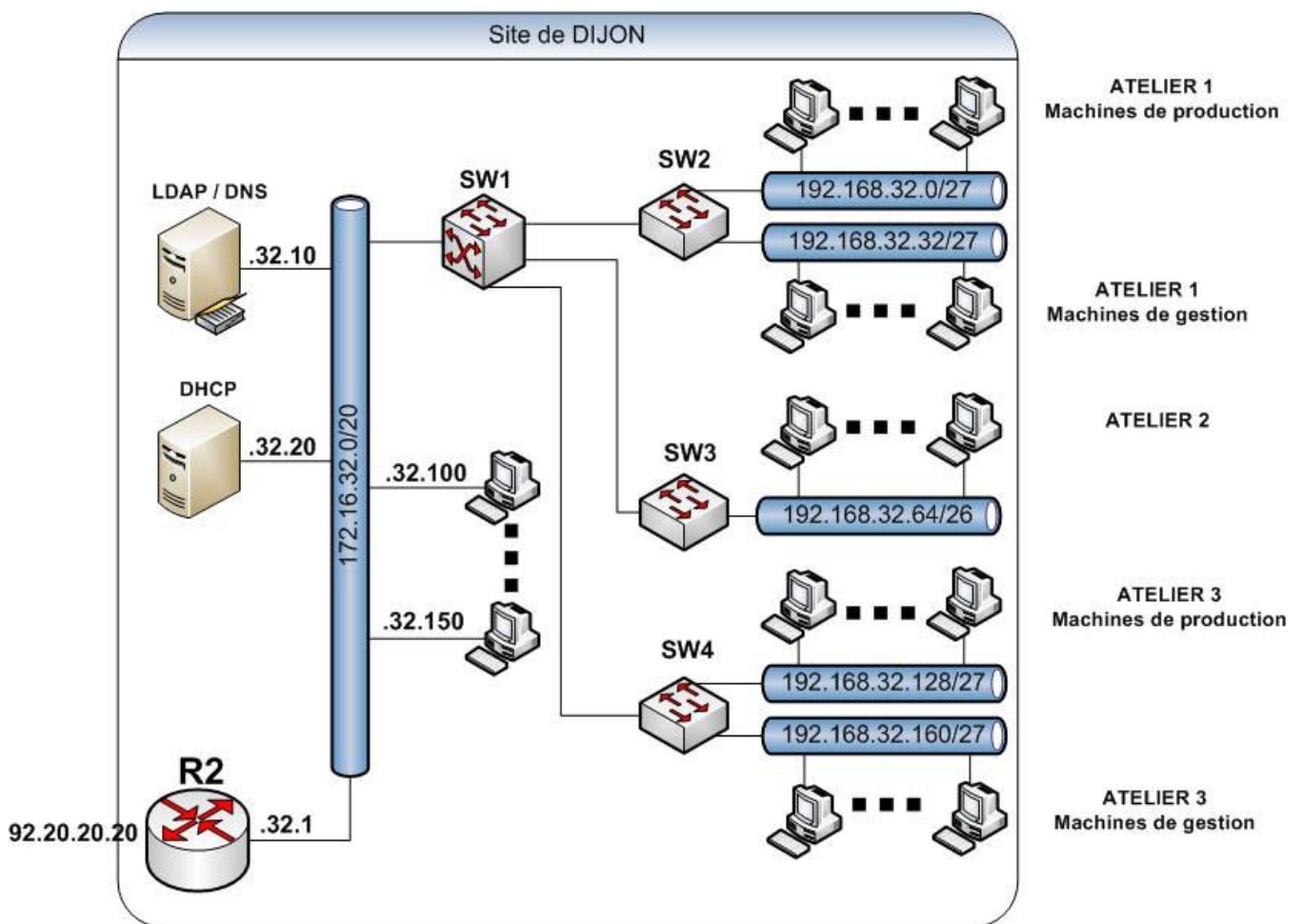
### Exemple de table de routage

Réseau	Masque	Passerelle	Interface
192.168.100.0	255.255.255.0	192.168.100.1	192.168.100.1

## Annexe 3 - Liste des VLAN du site de Dijon

VLAN	Adresse réseau	Adresse interface virtuelle du Vlan
Vlan 1 (Réseau administratif)	172.16.32.0/20	172.16.32.2
Vlan 2 (Atelier 1 - Machines de production)	192.168.32.0/27	192.168.32.1
Vlan 3 (Atelier 1 - Machines de gestion)	192.168.32.32/27	192.168.32.33
Vlan 4 (Atelier 2)	192.168.32.64/26	192.168.32.65
Vlan 5 (Atelier 3 - Machines de production)	192.168.32.160/27	192.168.32.161
Vlan 6 (Atelier 3 - Machines de gestion)	192.168.32.192/27	192.168.32.193

## Annexe 4 - Réseau de Dijon après le remplacement du routeur R4



## Annexe 5 - Configuration partielle du commutateur SW1

Port	VLAN	Port 802.1Q activé	Périphérique connecté
1	1	non	R2
2			SW2
3			SW3
4			SW4
Autres	1	non	...

## Annexe 6 - Offres de solutions de sauvegarde en ligne

Critères	Offre BeNeo	Offre Tecarch
Tarification	60 € par mois pour un volume autorisé de 50 Go sauvegardés	500 € par an pour un volume autorisé de 20 Go sauvegardés, puis 10 € par an par Go supplémentaire
Disponibilité du service	24/24 heures, 7/7 jours, 365/365 jours	24/24 heures, 7/7 jours, 365/365 jours
Conditions techniques de l'hébergement	<p>Deux centres d'hébergement Tier3 reliés par fibre optique</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme ISO 9001</li> <li>• Sécurité d'accès physique 24x7x365 par du personnel présent sur site</li> <li>• Contrôle d'accès biométrique</li> <li>• Alimentation électrique, de grande capacité, stable et redondante</li> <li>• Double liaison télécoms et support de communication intégralement en fibre optique</li> <li>• Climatisations redondantes et protection anti-feu</li> </ul>	Un centre de pilotage surveille l'environnement
Confidentialité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cryptage des données</li> <li>• Serveurs virtuellement « privés » permettant une administration personnalisée</li> <li>• Rapport quotidien de sauvegarde par courriel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cryptage des données</li> <li>• Serveurs mutualisés</li> <li>• Rapport quotidien de sauvegarde par courriel</li> </ul>
Type de sauvegarde autorisée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totale en début de période de sauvegarde, différentielle ensuite</li> <li>• Période de sauvegarde modulable de 5 à 20 jours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totale en début de période de sauvegarde, incrémentielle ensuite</li> <li>• Période de sauvegarde hebdomadaire</li> </ul>
Restauration	Complète ou partielle ; accès à distance aux données sauvegardées, avant restauration	Complète ou partielle ; accès à distance aux données sauvegardées avant restauration