

E4R : ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS LAPOINTE (revisité)

Ce sujet comporte 13 pages dont 5 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

Aucune calculatrice n'est autorisée

Liste des annexes

- Annexe 1 : Architecture du réseau de LaPointe SA*
Annexe 2 : Extraits du plan d'adressage
Annexe 3 : table de routage à compléter (à rendre avec votre copie)
Annexe 4 : Architecture DNS du domaine lapointe.fr
Annexe 5 : Structure d'un document XML

Barème

Dossier 1 : Intervention sur le réseau local	45 points
Dossier 2 : Suivi des appels d'offre	20 points
Dossier 3 : Politique d'accès à internet	20 points
Dossier 4 : Evaluation d'un projet	15 points
Total	100 points

NOTA BENE : rédigez chaque dossier sur une copie séparée S.V.P.

Présentation du contexte

LaPointe SA est une entreprise de grande taille intervenant dans le secteur du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP). Son siège social est localisé à Marseille.

Récemment elle a fusionné avec EuroBTP, une des premières entreprises européennes dans ce secteur d'activité. Pour être en conformité avec les méthodes d'EuroBTP, LaPointe SA est amenée à restructurer son réseau informatique et à modifier certaines pratiques de gestion.

Ainsi, tous les postes de travail et les serveurs de LaPointe SA doivent être raccordés directement à Internet. La société a obtenu la plage d'adresses IP 195.10.228.0/24 , pour l'ensemble des machines du siège et des agences de LaPointe SA.

Vous êtes chargé(e) de participer à la refonte du réseau.

Annexes à utiliser : annexes 1 2 et 3.

Résolution d'incidents sur le réseau du siège de LaPointe SA (Marseille).

Le Directeur Financier rencontre un problème avec le nouvel ordinateur que vous lui avez installé la semaine dernière et qui est connecté au réseau de façon intermittente. Il a noté les messages qui sont apparus lors de ses deux dernières tentatives de connexion :

« Le système a détecté un conflit entre l'adresse IP 195.10.228.116 et l'adresse matérielle 00 :13 :B8 :3C :F7 :B2 »

« Le système a détecté un conflit entre l'adresse IP 195.10.228.116 et l'adresse matérielle 00 :13 :B8 :3C :F4 :D5 »

Son adresse IP fixe est 195.10.228.116/25

Votre responsable vous demande de résoudre ce problème, en vous appuyant sur les **annexes 1 et 2**.

Travail à faire

- 1.1 Expliquer la cause du dysfonctionnement.
- 1.2 Proposer une solution pour éliminer ce dysfonctionnement.

Suite à ce dysfonctionnement, la décision a été prise de vérifier le plan d'adressage complet de la société. Ce plan d'adressage est basé sur une segmentation en sous-réseaux. Vous êtes chargé(e) d'analyser le plan d'adressage de la société.

Travail à faire

- 1.3 Expliquer de façon détaillée la notion de sous-réseau. A quoi cela sert-il ?
- 1.4 Vérifier que le plan d'adressage permet de prendre en charge le nombre d'interfaces nécessaire pour chaque réseau. Vous donnerez pour chaque site le nombre d'adresses possibles et le nombre d'adresses disponibles (expliquez les calculs).
- 1.5 Proposer pour chaque site (Marseille, Salon, Aix et Arles) le paramétrage réseau des postes.
- 1.6 Expliquer pourquoi, alors que tous les postes des agences sont en IP fixe, les portables ont été mis en adressage dynamique ?

Vous êtes chargé(e) de tester et de valider la configuration actuelle des routeurs (voir annexe).

Deux commandes ont été lancées avec succès :

Commande 1 : À partir du poste d'adresse 195.10.228.15 : **ping 195.10.228.135**

Commande 2 : À partir du poste d'adresse 195.10.228.15 : **ping 195.10.228.164**

Une commande n'a pas abouti :

Commande 3 : À partir du poste d'adresse 195.10.228.135 : **ping 195.10.228.164**

Travail à faire

- 1.7 Lister les équipements traversés lors de l'exécution des commandes 1 et 2, ainsi que les lignes des tables de routage utilisées.
- 1.8 Lister les équipements traversés lors de l'exécution de la commande 3, ainsi que les lignes des tables de routage utilisées et expliquer la raison de l'échec de cette commande.
- 1.9 Proposer la correction à apporter pour que la commande 3 fonctionne correctement.
- 1.10 Donner le contenu de la table de routage de R4.

Il a été décidé d'ouvrir l'accès Internet aux différentes personnes de l'entreprise. Néanmoins afin de filtrer les accès, le routeur R1 a été remplacé par un routeur filtrant. Seuls les accès Web (http, https) et courrier seront autorisés pour l'ensemble des sites.

Les règles mises en place sur les routeurs actuels ne permettaient pas cet accès. Vous êtes chargés de revoir l'ensemble des tables de routage.

Travail à faire

- 1.11 Donner une adresse IP à la "patte" du routeur qui se trouve connecté sur Internet. Cette adresse devra faire partie de celles allouées à la société Lapointe. Justifiez votre réponse.
- 1.12 Indiquer les modifications à réaliser dans les tables des routeurs R2, R3, R4 pour prendre en compte cet accès Internet
- 1.13 En vous appuyant sur le modèle OSI, expliquer ce qu'est un routeur filtrant.
- 1.14 Compléter le tableau proposé dans l'annexe 3 en établissant la table de routage du routeur filtrant remplaçant le routeur R1. Attention, le routeur filtrant utilise la notation CIDR. (par simplification, vous ne prendrez pas en compte les réseaux provenant de R3 et R4)

Le service informatique a conçu une architecture DNS pour l'entreprise, le principe de cette architecture est fourni en **annexe 4**.

Travail à faire

- 1.15 En justifiant votre réponse, donner l'adresse IP du serveur DNS sur lequel doit être défini le nom d'hôte www.marseille.lapointe.fr
- 1.16 Donner les paramètres de la configuration DNS des postes de travail du site d'Aix qui permettent d'accéder à l'ensemble des serveurs de l'entreprise en utilisant leur nom.
- 1.17 Indiquer quel est le rôle et l'intérêt des serveurs secondaires de la zone lapointe.fr

Une base de données relationnelle SQL Server a été implantée pour permettre le suivi des appels d'offres et la réalisation des cahiers des charges destinés à y répondre. La description d'un extrait de cette base est fournie ici.

CLIENT (NumClient, NomClient, AdresseClient, ContactClient, CategorieClient)

EMPLOYE (NumEmploye, NomEmploye, PrenomEmploye, RoleEmploye)

APPEL (NumAppel, DateAppel, DescriptifAppel, EtatAppel, TypeAppel, NumClient#, NumResponsable#)

CAHIER (NumCahier, DateCahier, MontantCahier, NumResponsable#, NumAppel#, NumClient#)

LIGNE_CAHIER (NumCahier#, NumLigneCahier, DescriptionLigneCahier)

NumResponsable dans APPEL désigne le numéro de l'employé de la société LaPointe responsable de la réponse à l'appel d'offre.

NumResponsable dans CAHIER désigne le numéro de l'employé de la société LaPointe responsable de la rédaction du cahier des charges.

Dans la relation CAHIER, seulement l'un des deux attributs suivants est renseigné :

- soit *NumAppel* lorsque le cahier des charges répond à un appel d'offre préalable,
- soit *NumClient* dans le cas contraire.

Travail à faire

- 2.1 Construire le schéma entité-association correspondant à l'ensemble des relations décrites.
- 2.2 Écrire la commande SQL permettant de créer la table **CAHIER** sachant que tous les **NUM_éros** sont des entiers et le MontantCahier est un nombre décimal (6 dont 2) correspondant à une somme en Euros. Vous pouvez utiliser la syntaxe de SQL Server pour les formats des données. Préciser toutes les contraintes.
- 2.3 Écrire la requête SQL permettant d'obtenir la liste des clients (nom et contact) pour lesquels un cahier des charges a été rédigé par l'ingénieur Planchet.
- 2.4 L'administrateur de la base doit donner au programmeur Dubois le droit de lire et mettre à jour les données des tables EMPLOYE et CAHIER. Comment fait-on cela en ligne de commande SQL ?

On veut enregistrer le cahier des charges défini ci-dessous :

Le client Infoprof, déjà enregistré sous le numéro DG3456, demande un devis le 24 février 2006 (n° E200602456) à l'ingénieur Alphonse Lenain (déjà enregistré sous le matricule ET453) pour l'extension de son parking visiteur d'une part et la réalisation d'une nouvelle barrière automatique d'autre part, le tout pour un montant de 29 500 €. Il n'y a pas eu d'appel d'offre préalable.

- 2.4 Rédiger les commandes SQL à exécuter pour ajouter le cahier des charges ci-dessus, *en indiquant dans quel ordre elles doivent être exécutées.*
(Pour mémoire et dans le désordre : insérer la barrière, insérer un cahier des charges et insérer le parking)
- 2.5 Les machines du réseau ont « SQL Server Client » installé, pour pouvoir écrire les requêtes et consulter les vues grâce à l'« Analyseur de Requêtes » bien connu de la société Microsoft. Les données sont toutes sur le serveur. Quel type de client / serveur est-ce (classification du Gartner Group) ?
- 2.6 Après un stage de formation intensif et l'embauche d'un étudiant de BTS Informatique, les employés vont programmer des procédures stockées (procédures, fonctions et triggers) dans un avenir proche. Quel type de client / serveur cela va-t-il devenir ?

La direction de la société LaPointe souhaite appliquer au sein de l'entreprise, toutes filiales confondues, une politique d'accès au réseau internet. Plus précisément, la direction désire pouvoir appliquer des droits d'accès soit à un utilisateur en particulier, soit directement à un groupe d'utilisateurs, sachant qu'un utilisateur peut appartenir à plusieurs groupes.

Quatre types de droit sont envisagés : Aucun, Super-Restreint, Restreint, Libre

- **Aucun** : L'utilisateur ne peut pas accéder au réseau intranet/internet.
- **Super-Restreint** : L'utilisateur ne peut accéder qu'au réseau intranet de l'entreprise.
- **Restreint** : L'utilisateur ne peut accéder qu'au réseau intranet de l'entreprise et aux services *web* des fournisseurs référencés.
- **Libre** : L'utilisateur peut accéder librement à internet.

La société LaPointe s'est dotée d'un routeur avec des fonctions de pare-feu (*firewall*) notamment dans le but d'appliquer sa politique de droits d'accès au réseau internet.

Le système est confié à l'administrateur du réseau de l'entreprise qui, après avoir étudié la documentation, découvre qu'il peut aisément, par programmation, appliquer la politique en question.

Pour cela il dispose d'une liste de droits, nommée ACL (*Access Control List*), un droit étant une instance de la structure nommée ACE (*Access Control Entry*), définie ainsi :

Structure ACE { **userId** : chaîne de caractères, **unDroit** : entier }.

Le rôle de chacun des champs est :

- *userId* : Identifiant unique d'un utilisateur ou d'un groupe d'utilisateurs au sein de l'entreprise.
- *unDroit* : Un entier parmi {0, 1, 2, 3}, correspondant respectivement à **aucun**, **super-restreint**, **restreint** et **libre**.

Il envisage d'écrire une fonction respectant les spécifications suivantes :

Fonction `chercheDroit(` `tabIds` : tableau de chaînes de caractères,
`tabACL` : tableau d'ACE) : entier

Où : → `tabIds` est un tableau dont la première case contient toujours l'identifiant de l'utilisateur ; le cas échéant, les cases suivantes contiennent les identifiants des groupes auxquels appartient cet utilisateur.

→ `tabACL` : représente une *ACL*, c'est-à-dire une liste d'ACE. Cette liste n'est pas triée.

→ Valeur retournée : droit d'accès (0, 1, 2 ou 3) à appliquer à l'utilisateur dont la liste des identifiants est dans `tabIds`.

NB : On dispose d'une fonction, nommée `nombreÉléments()`, qui permet de connaître le nombre d'éléments d'un tableau passé en paramètre :

Fonction `nombreÉléments(t` : tableau) : entier

Règles de gestion

- **R1** Le droit le moins contraignant prime sur les autres, sauf application de la règle R2.

Par exemple, si les droits Restreint et Super-Restreint sont affectés à un même utilisateur (directement ou par l'intermédiaire des groupes auxquels il appartient), le droit retenu sera le droit Restreint.

- **R2** Le droit Aucun est prioritaire sur tous les autres.

Par exemple, si les droits Libre et Aucun sont affectés à un même utilisateur, le droit retenu sera le droit Aucun.

- **R3** Par défaut (en absence d'affectation de droits), le droit Aucun est alloué.

tabIds1

0	Lapointe
1	Comptabilité
2	Projet PACA

tabIds2

0	Grimaud
1	Commercial
2	Projet P2P
3	Projet PACA

tabIds3

0	Dumortier
---	-----------

0	Grimaud	0
1	Lapointe	1
2	Topaze	3
3	Comptabilité	2
4	Informatique	3
5	Commercial	2
6	Projet PACA	2
7	Projet P2P	1
8	Projet R2D2	3

nombreÉléments(tabIds1) retourne 3

nombreÉléments(tabIds2) retourne 4

nombreÉléments(tabIds3) retourne 1

nombreÉléments(ACL) retourne 9

chercheDroit(tabIds1, ACL) retourne 2, soit le maximum des droits de Lapointe (1), et des groupes Comptabilité (2) et Projet PACA (2) (*Application de la règle R1*).

Travail à faire

3.1 Indiquer la valeur que doit retourner la fonction **chercheDroit**(tabIds2, ACL), en justifiant la règle appliquée.

3.2 Rédiger l'algorithme correspondant à la fonction **chercheDroit**.

La maison mère décide finalement de généraliser le suivi des candidatures aux appels d'offre réalisés par chacune de ses filiales à l'aide d'une solution d'échange de données basée sur le langage XML (présenté succinctement en **annexe 5**). Pour un appel d'offre ces échanges nécessitent la transmission des informations suivantes :

Pour le suivi

- Date de l'appel d'offre
- Type de l'appel d'offre
- État de l'appel d'offre (en cours, emporté, perdu)

Pour le cahier des charges

- Date de rédaction du cahier des charges répondant à l'appel d'offre
- Nom du responsable du cahier des charges dans la filiale
- Montant du cahier des charges

Pour le client

- Raison sociale du client
- Nom du contact

Travail à faire

3.3 Proposer une structure pour le document, en utilisant une représentation arborescente (voir **annexe 5**).

3.4 Rédiger en langage XML, en utilisant les balises correspondant à la structure de la question précédente, l'appel d'offre du 21/02/2006 pour le client 'Région Rhone-Alpes' de type 'marché public', le cahier des charges a été réalisé par Monsieur Planchet le 04/03/2002 pour un montant de 90 000 €, l'appel d'offre est 'en cours'. M. Denancy est le contact chez le client.

La société LAPOINTE SA désire se lancer dans la réalisation d'un projet consistant en l'achat d'un bien d'investissement.

Cette acquisition va générer les chiffres d'affaires suivants:

2006	2007	2008	2009
30 000 €	32 000 €	36 000 €	37 000 €

Les charges d'exploitation spécifiques annuelles (consommations diverses et charges de personnel affectées à l'administration de ce bien) ont fait l'objet d'une évaluation dont les éléments figurent ci-dessous.

Évaluation des charges d'exploitation spécifiques annuelles de fonctionnement

Année	Charges spécifiques annuelles
2006	20 000 €
2007	16 000 €
2008	11 000 €
2009	9 000 €

Ce bien dont l'acquisition est projetée a un coût de 40 000 € HT. Ce matériel serait amorti sur 4 ans selon la technique de l'amortissement linéaire. LAPOINTE SA exige comme critère de recevabilité une récupération du capital investi dans un délai de trois ans.

Le taux d'imposition des bénéficiaires à retenir est de 33,33 %, soit $\frac{1}{3}$.

À l'issue de la période d'étude, la valeur résiduelle de ce bien sera nulle.

Travail à faire

- 5.1 Présenter sous forme d'un tableau les flux nets de trésorerie (capacité d'autofinancement) propres à ce projet.
- 5.2 Donner votre avis sur l'opportunité de cet investissement en vous appuyant sur le délai de récupération du capital investi.

La société LAPOINTE décide de réaliser cet investissement mais ne sait pas comment le financer. Elle a deux solutions:

Solution 1:

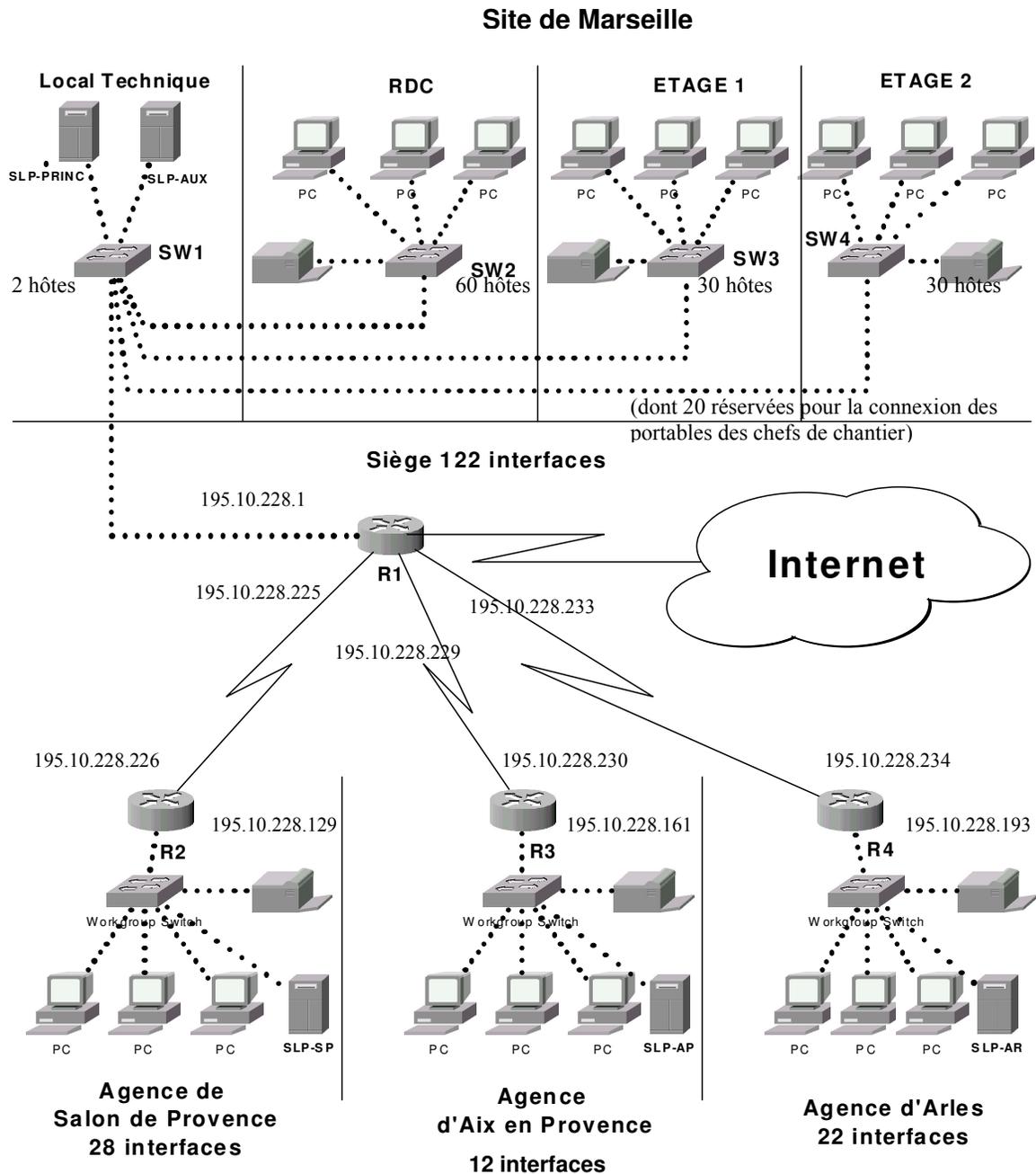
L'acquisition est financée intégralement par emprunt au taux de 6 % l'an remboursable par amortissements constants sur 4 ans. Le remboursement a lieu en fin d'année.

Solution 2:

L'entreprise souscrit un contrat de crédit bail avec le paiement de 4 loyers en fin d'année de 12 000 € HT (TVA à 19,6%).

Travail à faire

- 5.3 Proposer au responsable comptable le coût de financement généré par ces deux formules juste pour la première année. Si nécessaire, vous justifierez votre solution. On rappelle que cette société est soumise à l'impôt sur les sociétés comme indiqué ci-dessus.
- 5.4. La société LAPOINTE souhaite s'équiper d'un PGI (progiciel de gestion intégré). Le responsable vous demande de lui expliquer le principe et de lui indiquer les avantages et les inconvénients d'une telle solution.



R1, R2, R3 et R4 sont des routeurs qui relient les sites. SWn identifie les commutateurs (*switch*) installés dans les locaux de sous-répartition de chaque étage du site de Marseille, et dans le local technique.

ANNEXE 2 Extraits du plan d'adressage

Site ou liaison	Adresse réseau	Masque de sous-réseau
Marseille	195.10.228.0	255.255.255.128
Salon	195.10.228.128	255.255.255.224
Aix	195.10.228.160	255.255.255.224
Arles	195.10.228.192	255.255.255.224
R1-R2	195.10.228.224	255.255.255.252
R1-R3	195.10.228.228	255.255.255.252
R1-R4	195.10.228.232	255.255.255.252

Le sous-réseau de Marseille dispose de postes en adressage fixe, mais aussi de postes en adressage dynamique (les portables des chefs de chantier qui rapatrient les données enregistrées dans la journée à leur retour des visites de chantier).

Le serveur DHCP de Marseille gère la plage d'adresse suivante :

Plage d'adresses disponibles : 195.10.228.106 – 195.10.228.125

Table de routage pour R1

Réseau	Masque	Passerelle	Interface
195.10.228.0	255.255.255.128	195.10.228.1	195.10.228.1
195.10.228.128	255.255.255.224	195.10.228.226	195.10.228.225
195.10.228.160	255.255.255.224	195.10.228.230	195.10.228.229
195.10.228.192	255.255.255.224	195.10.228.234	195.10.228.233

Table de routage pour R2

Réseau	Masque	Routeur	Interface
195.10.228.128	255.255.255.224	195.10.228.129	195.10.228.129
195.10.228.0	255.255.255.128	195.10.228.225	195.10.228.226
195.10.228.160	255.255.255.224	195.10.228.225	195.10.228.226
195.10.228.192	255.255.255.224	195.10.228.225	195.10.228.226

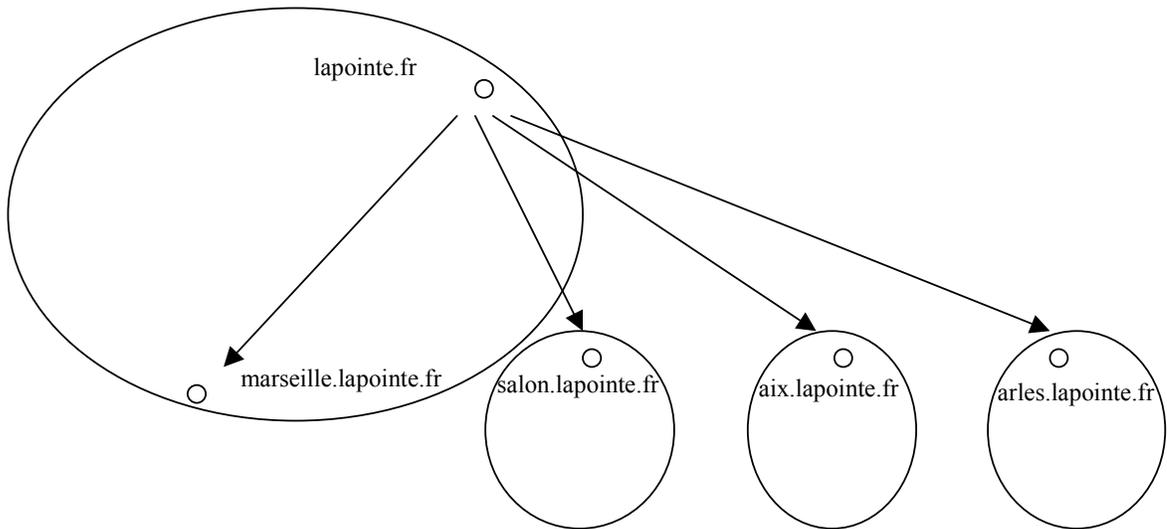
Table de routage pour R3

Réseau	Masque	Routeur	Interface
195.10.228.160	255.255.255.224	195.10.228.161	195.10.228.161
195.10.228.0	255.255.255.128	195.10.228.229	195.10.228.230
195.10.228.128	255.255.255.224	195.10.228.233	195.10.228.230
195.10.228.192	255.255.255.224	195.10.228.229	195.10.228.230

Table de correspondance entre les protocoles d'application et les ports TCP ou UDP

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

Architecture administrative



- L'entreprise dispose du domaine *lapointe.fr* et chaque site, à l'exception de celui de Marseille, gère son propre sous-domaine.
- Chaque ovale correspond à une zone.

Architecture d'implémentation

Chaque ligne du tableau ci-dessous représente un serveur DNS et indique dans quel site il est implanté, quelle est son adresse IP, pour quelle zone il est serveur DNS primaire et pour quelle(s) zone(s) il est serveur DNS secondaire.

Site	Adresse IP du serveur DNS	Serveur primaire de	Serveur secondaire de
Marseille	195.10.228.2	lapointe.fr	salon.lapointe.fr aix.lapointe.fr arles.lapointe.fr
Salon	195.10.228.130	salon.lapointe.fr	lapointe.fr
Aix	195.10.228.162	aix.lapointe.fr	lapointe.fr
Arles	195.10.228.194	arles.lapointe.fr	lapointe.fr

ANNEXE 5 : Structure d'un document XML

Un document au format XML est un document texte constitué de balises. Mais contrairement au langage HTML, il est possible de définir librement les balises utilisées, ce qui fait de XML un modèle d'architecture dans lequel les données sont séparées de la logique de présentation.

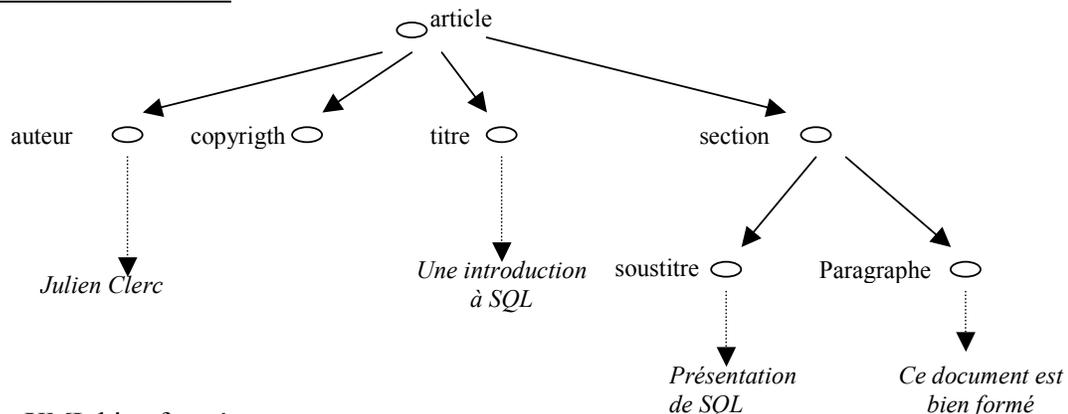
Structure minimale d'un document XML

1. Un en-tête `<?xml version="1.0"?>`, auquel on ajoute des valeurs d'attributs non présentés ici.
2. Un élément racine (un unique couple de balises, une ouvrante et une fermante).
3. Un arbre d'éléments.
4. D'éventuels commentaires.

Exemple de code en langage XML :

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- ceci est un commentaire -->
<article>
  <auteur>
    Julien Clerc
  </auteur>
  <copyright/>
  <titre>Une introduction à SQL</titre>
  <section>
    <soustitre>Présentation de SQL</soustitre>
    <paragraphe>Ce document est bien formé</paragraphe>
  </section>
</article>
```

Représentation arborescente



Document XML bien formé

Un document XML bien formé est un document dans lequel :

- Toutes les balises ouvrantes ont une balise fermante associée.
 - Mal formé : `<a> <c> </c> `
 - Bien formé : `<a> <c> </c> `
- La balise de fin d'un élément imbriqué est placée avant la balise de fin de l'élément conteneur et il n'y a aucun chevauchement entre balises de même niveau.
 - Mal formé : `<a> <c> </c> `
 - Bien formé : `<a> <c> </c> ` ou `<a> <c> </c> `