

E4R : ETUDE DE CAS

1/14

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS LAPOINTE

Ce sujet comporte 14 pages dont 6 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 : Architecture DNS du domaine lapointe.fr
Annexe 4 : Extrait de la base de suivi des appels d'offre
Annexe 5 : Données sur le site
Annexe 6 : Structure d'un document XML

Barème

Dossier 1 : Dépannage d'un réseau local	3 points
Dossier 2 : Configuration d'un réseau IP	6 points
Dossier 3 : Suivi des appels d'offre	5 points
Dossier 4 : Politique d'accès à internet	3 points
Dossier 5 : Mesure de la performance	3 points
Total	20 points

Présentation du contexte

2/14

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 (masque sur 24 bits : 255.255.255.0), pour l'ensemble des machines du siège et des agences de LaPointe SA.

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

DOSSIER 1**DEPANNAGE D'UN RESEAU LOCAL**

Annexes à utiliser : annexes 1 et 2.

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 (/25 signifie « masque sur 25 bits » soit 255.255.255.128).

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.

Problèmes de performance sur le réseau du siège de LaPointe SA.

Tout le câblage du siège de LaPointe SA a été réalisé il y a douze ans. Les rocares (ou dorsales) sont en 10 Base 5 et le câblage entre les sous-répartiteurs et les postes a été réalisé en câbles de catégorie 4.

Le directeur informatique souhaite remplacer d'abord le câblage, puis les éléments d'électronique active afin de perturber le moins possible le fonctionnement du système. Les nouveaux usages imposent un débit de 100 Mbit/s sur les liaisons entre les panneaux de brassage des locaux de sous-répartition et les prises murales destinées aux postes, et de 1 Gbit/s en rocade. ***La solution retenue doit assurer une tolérance aux pannes, en doublant chaque liaison entre le local technique et les locaux de sous-répartition d'étage.***

En vous aidant de la description de l'existant fournie en **annexe 1**, vous êtes chargé(e) de proposer un nouveau plan de câblage afin de remplacer les rocares actuelles.

Travail à faire

- 1.3 Proposer une solution de câblage pour les rocares en précisant le type et les caractéristiques du ou des éléments d'électronique active à modifier ou à mettre en place, *en tenant compte des différentes contraintes exprimées.*

Annexes à utiliser : annexes 1, 2 et 3.

En utilisant les **annexes 1 et 2** vous êtes chargé(e) d'analyser le plan d'adressage de la société.

Travail à faire

2.1 Vérifier que le plan d'adressage permet de prendre en charge le nombre d'interfaces nécessaire pour chaque site.

Vous êtes également chargé(e) de tester la configuration actuelle des routeurs R1, R2 et R3. Le routeur R4 a déjà été configuré et testé.

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

- 2.2 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.
- 2.3 Proposer la correction à apporter pour que la commande 3 fonctionne correctement.
- 2.4 Donner le contenu de la table de routage de R4.

Le service informatique a conçu une architecture DNS pour l'entreprise, le principe de cette architecture est fourni en **annexe 3**.

Travail à faire

- 2.5 En justifiant votre réponse, donner l'adresse IP du serveur DNS sur lequel doit être défini le nom d'hôte www.marseille.lapointe.fr
- 2.6 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.
- 2.7 Indiquer quel est le rôle et l'intérêt des serveurs secondaires de la zone lapointe.fr

Annexes à utiliser : annexe 4

Une base de données relationnelle 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 en **annexe 4**.

Travail à faire

- 3.1 Construire le schéma entité-association correspondant à l'ensemble des relations décrites en **annexe 4**.
- 3.2 Écrire la requête SQL permettant d'obtenir la liste des cahiers des charges dans laquelle chaque cahier des charges est caractérisé par son numéro, sa date et le nombre de lignes qu'il contient.
- 3.3 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 Grimaud.

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

Le client MRSInfo, déjà enregistré sous le numéro CF3456, demande un devis le 24 janvier 2002 (n° D200201345) à l'ingénieur Alphonse Lepitre (déjà enregistré sous le matricule DS453) pour l'extension de son parking visiteur d'une part et la réalisation d'un nouveau portail automatique d'autre part, le tout pour un montant de 35 000 €. Il n'y a pas eu d'appel d'offre préalable.

Travail à faire

- 3.4 Rédiger les commandes SQL, à exécuter pour ajouter le cahier des charges ci-dessus, *en indiquant dans quel ordre elles doivent être exécutées.*

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 :

Interface

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`

• 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.

Exemple d'utilisation

tabIds1

0	Lapointe
1	Comptabilité
2	Projet PACA

tabIds3

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

tabIds2

0	Grimaud
1	Commercial
2	Projet P2P
3	Projet PACA

ACL

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

cardinal (tabIds1) retourne 3

cardinal (tabIds2) retourne 4

cardinal (tabIds3) retourne 1

cardinal (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

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

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

Annexes à utiliser : annexes 5 et 6

LaPointe SA utilise traditionnellement différents médias pour communiquer auprès de ses clients (presse, radios, relations clientèles, etc.). Depuis deux ans la société dispose d'un site *web* et assure le suivi d'une partie des appels d'offre à travers une solution de type ÉDI. Avant de prendre la décision de généraliser une solution de ce type à l'ensemble du groupe EuroBTP, son comité directeur souhaite étudier la rentabilité de la solution actuelle. Vous êtes chargé(e) de participer à l'élaboration d'un tableau de bord visant à évaluer, à partir d'un ensemble de données disponibles en **annexe 5**, la fréquentation du site et son impact sur l'activité de LaPointe SA.

Travail à faire

- 5.1 À partir des données des tableaux 1, 2 et 3 de l'**annexe 5**, donner la valeur sur les trois derniers semestres des trois indicateurs retenus (*le troisième uniquement pour la catégorie 3*) pour évaluer l'impact du site sur l'activité de l'entreprise.
- 5.2 Interpréter en quelques lignes les résultats obtenus pour chaque indicateur.

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 6**). 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

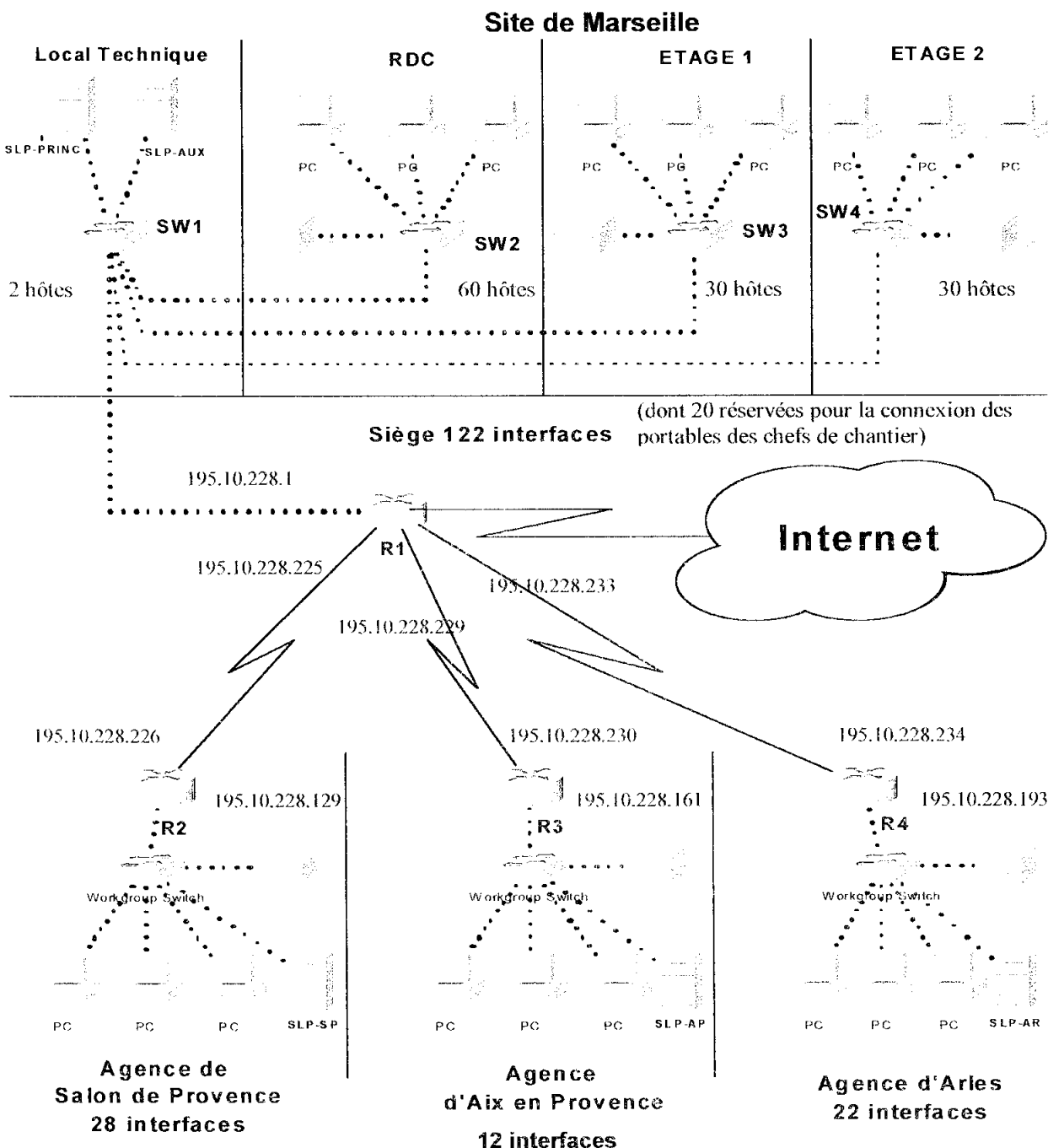
- Date de rédaction du cahier des charges répondant à l'appel d'offre
- Nom du responsable du cahier des charges dans la filiale
- Montant du cahier des charges

Pour le client

- Raison sociale du client
- Nom du contact

Travail à faire

- 5.3 Proposer une structure pour le document, en utilisant une représentation arborescente (voir **annexe 6**).
- 5.4 Rédiger en langage XML, en utilisant les balises correspondant à la structure de la question précédente, l'appel d'offre du 21/02/2002 pour le client 'Région PACA' de type 'marché public', le cahier des charges a été réalisé par M Grimaud le 04/03/2002 pour un montant de 120 000 €, l'appel d'offre est 'en cours'. M. Demetz est le contact chez le client. ANNEXE 1 : Architecture du réseau de LaPointe SA



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 (il n'y a pas plus de quinze mètres entre les locaux les plus éloignés).

Il s'agit de commutateurs 12 ou 24 ports 10/100 Mbps empilables avec un emplacement accueillant actuellement un adaptateur (*transceiver*) optionnel 10BASE 5, et qui disposent par ailleurs d'un emplacement libre permettant d'installer au choix un adaptateur 1000BASE-SX, 1000BASE-LX ou 1000BASE-T.

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

Exemples de configuration des postes dans chaque site

Site	Adresse d'un poste	Masque	Routeur par défaut
Marseille	195.10.228.4	255.255.255.128	195.10.228.1
Salon	195.10.228.135	255.255.255.224	195.10.228.129
Aix	195.10.228.167	255.255.255.224	195.10.228.161
Arles	195.10.228.201	255.255.255.224	195.10.228.193

Table de routage pour R1

Réseau	Masque	Routeur	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

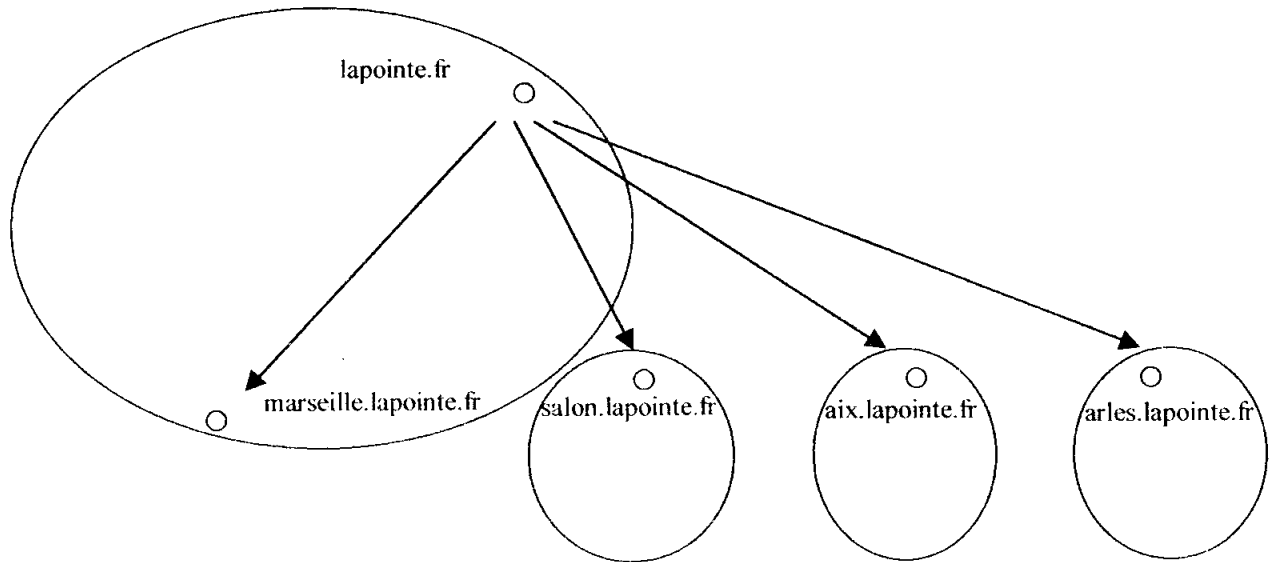
Table de routage pour R2

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

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

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

NumClient *clé primaire*

EMPLOYE (NumEmploye, NomEmploye, PrenomEmploye, RoleEmploye)

NumEmploye *clé primaire*

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

NumAppel *clé primaire*

NumResponsable *clé étrangère sur* EMPLOYE

NumClient *clé étrangère sur* CLIENT

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

NumCahier *clé primaire*

NumResponsable *clé étrangère sur* EMPLOYE

NumAppel *clé étrangère sur* APPEL

NumClient *clé étrangère sur* CLIENT

LIGNE_CAHIER (NumCahier, NumLigneCahier, DescriptionLigneCahier)

NumCahier, NumLigneCahier *clé primaire*

NumCahier *clé étrangère sur* CAHIER

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.

Indicateurs retenus

La période de référence retenue est le semestre.

chiffre d'affaires (CA) réalisé avec les nouveaux clients de la période de référence ayant contacté la société par l'intermédiaire du site web

Taux d'affaires web = $\frac{\text{CA réalisé avec l'ensemble des nouveaux clients de la période de référence}}{\text{CA réalisé avec les nouveaux clients de la période de référence ayant contacté la société par l'intermédiaire du site web}}$

nombre de nouveaux clients de la période de référence ayant contacté la société par l'intermédiaire du site web

Taux de pénétration web = $\frac{\text{nombre de nouveaux clients sur la période de référence}}{\text{nombre de nouveaux clients de la période de référence ayant contacté la société par l'intermédiaire du site web}}$

Gain de productivité ÉDI = 1 - $\frac{\text{temps passé pour le suivi de l'ensemble des affaires sur la période de référence}}{\text{temps qu'il aurait fallu consacrer sur la période de référence si aucune affaire n'était suivie par ÉDI}}$

Les affaires sont classées en trois catégories, selon le CA attendu. *On ne s'intéressera ici qu'aux affaires de la catégorie 3.*

Données disponibles**Tableau 1 : Répartition des affaires par type de média à l'origine de la première affaire d'un nouveau client**

Contact	Semestre - 3			Semestre - 2			Semestre - 1		
	Nombre de nouveaux clients	Nombre d'affaires	CA	Nombre de nouveaux clients	Nombre d'affaires	CA	Nombre de nouveaux clients	Nombre d'affaires	CA
Presse	35	60	400 000 €	40	60	400 000 €	50	60	500 000 €
Site web	20	75	270 000 €	30	120	450 000 €	60	160	800 000 €
Radio	30	45	250 000 €	45	45	300 000 €	50	40	400 000 €
Relations	85	80	1 430 000 €	90	90	1 250 000 €	100	90	1 600 000 €
Autres	30	40	650 000 €	45	45	600 000 €	40	50	700 000 €

Tableau 2 : Valeur des indicateurs de référence pour le secteur du BTP

	Semestre - 3	Semestre - 2	Semestre - 1
CA	5 000 000 €	5 800 000 €	7 500 000 €
Taux d'affaires web pour le secteur BTP	7,5 %	8,2 %	9,7 %
Taux de pénétration web pour le secteur BTP	8,1 %	9,2 %	13,6 %
Gain de productivité ÉDI pour le secteur BTP	18,2 %	21,5 %	23,7 %

Tableau 3 : Durée moyenne en heures de traitement des affaires par type de suivi

Catégorie d'affaires	Type de suivi	Semestre - 3		Semestre - 2		Semestre - 1	
		Nombre d'affaires	Durée moyenne	Nombre d'affaires	Durée moyenne	Nombre d'affaires	Durée moyenne
...							
...							
...							
...							
3	courrier	1 250	300	1 000	300	750	250
3	ÉDI	750	200	1 000	150	1 250	125

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.

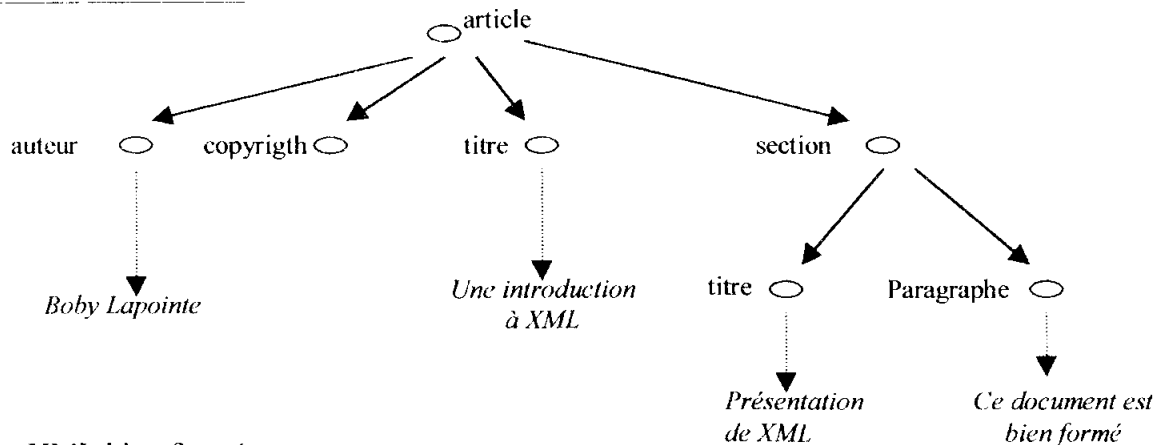
Structure minimale d'un document XML

1. Un en-tête `<?xml version="1.0"?>`, auquel on peut ajouter 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>
    Bobby Lapointe
  </auteur>
  <copyright/>
  <titre>Une introduction à XML</titre>
  <section>
    <titre>Présentation de XML</titre>
    <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> `