

ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS SEG

*Ce sujet comporte 13 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 :

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

Tous les types de calculatrice sont INTERDITS pour cette épreuve.

Liste des annexes

- Annexe 1 :** Extrait de la liste des réservoirs
Annexe 2 : 2A Diagramme de classes partiel
 2B Classes métier
 2C Classe collection
Annexe 3 : 3A Extrait des comptes de SEG
 3B Statistiques de fréquentation du site *web*
Annexe 4 : Schéma du réseau de la mairie

Barème

Dossier 1 : Gestion du réseau de production d'eau potable	30 points
Dossier 2 : Exploitation des données concernant les relevés des compteurs d'eau	22 points
Dossier 3 : Gestion de la consommation d'eau	30 points
Dossier 4 : Hébergement du site <i>web</i>	18 points
Total	100 points

CODE ÉPREUVE : ISE4D	EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE DE GESTION Option Développeur d'applications
SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DE CAS	
Coefficient : 5	Code sujet : 09DA05N	Page : 1/13

PRÉSENTATION

L'eau potable a toujours été l'un des premiers objets de coopération intercommunale. La sécurité de l'alimentation face à une ressource rare, difficile à mobiliser ou de mauvaise qualité, a poussé les municipalités à regrouper leurs moyens pour obtenir une distribution de qualité. Le Syndicat des Eaux de Gévaudan (SEG) s'est ainsi donné pour mission le captage, le traitement et la distribution de l'eau potable pour satisfaire les usagers répartis sur le territoire des communes regroupées au sein d'un syndicat de communes.

Le service public d'eau est géré en régie : son organisation et son fonctionnement sont assurés directement par le syndicat de communes, qui conserve ainsi une maîtrise complète de sa gestion avec ses propres moyens matériels, humains et financiers. Les communes ont la responsabilité complète des investissements, du fonctionnement des services des eaux, des relations avec les usagers, comme l'émission des factures d'eau et leur recouvrement.

DOSSIER 1 : GESTION DU RÉSEAU DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

À utiliser : annexe 1

L'article 73 de la Loi Barnier du 2 février 1995, relative à la protection de l'environnement, précise que le Maire ou le Président d'un syndicat de communes doit présenter à son assemblée délibérante un rapport annuel sur le prix et la qualité des services publics de l'eau potable et de l'assainissement. La rédaction de ce rapport repose sur une parfaite connaissance du réseau de production d'eau potable.

Le captage et le traitement de l'eau sont des activités qui consistent à recueillir l'eau et à la traiter pour la rendre potable.

Environ la moitié de l'eau distribuée par le SEG provient des eaux de surface (rivières, lacs, fleuves) prélevées par un simple pompage.

L'autre moitié provient des eaux souterraines qui s'accumulent dans des réservoirs naturels. Il s'agit de cavités retenant l'eau entre deux couches géologiques imperméables. Le captage de ces eaux souterraines s'effectue par l'intermédiaire d'un forage pouvant atteindre 700 m de profondeur.

Les eaux souterraines sont en général de meilleure qualité car elles sont davantage protégées de la pollution du fait de leur éloignement de la surface.

Chaque captage (pompage ou forage) géré par le SEG est caractérisé par un code, un nom et un débit maximal exprimé en m³ d'eau capté par heure d'exploitation. S'il s'agit d'un pompage, il est nécessaire de connaître la nature de la réserve d'eau exploitée (rivière, lac ou fleuve). Pour les forages, les données importantes à retenir sont la profondeur et le diamètre.

Le débit effectif d'un captage dépend évidemment de la pluviométrie. Pour chaque captage, on retient le débit moyen observé en fonction du mois de l'année, ce qui permet de prévoir les éventuels problèmes d'alimentation en eau.

Chaque captage sert à l'alimentation de plusieurs réservoirs dont la fonction est le stockage de l'eau à distribuer. Un réservoir a une capacité maximale, il est soit enterré, soit aérien (château d'eau). Un réservoir enterré est muni d'un groupe de surpression permettant d'envoyer l'eau sous pression dans les canalisations servant à la distribution. Ce groupe de surpression est caractérisé par son débit maximal en m³ par seconde.

Un château d'eau ne nécessite pas de groupe de surpression car il est construit sur une hauteur, ce qui permet à l'eau de s'écouler naturellement dans les canalisations de distribution. Des pompes permettent d'alimenter le château d'eau. Elles se mettent automatiquement en service lorsque l'eau atteint la hauteur minimale prévue et s'arrêtent lorsqu'elle atteint la hauteur maximale prévue pour le château d'eau. Outre les hauteurs minimale et maximale, il est important de connaître le temps nécessaire au remplissage d'un château d'eau et la pression de l'eau obtenue en sortie au pied de l'édifice.

L'annexe 1 présente un extrait de la liste des réservoirs gérés par le SEG.

Pour garantir la continuité de service de distribution d'eau potable, chaque réservoir est donc relié à un ou plusieurs captages de secours pour le cas où le captage principal devait être interrompu.

La mise en service de la connexion d'un réservoir à l'un de ses captages de secours est sous la responsabilité d'un technicien, dont il faut connaître le matricule, le nom, le prénom et le numéro de téléphone mobile.

La production d'eau est soumise à des normes de qualité très exigeantes. Pour respecter ces normes, l'eau brute doit passer par des traitements sophistiqués. Le SEG effectue fréquemment des analyses de l'eau en collaboration avec un laboratoire indépendant. Ces analyses sont réalisées d'une part au niveau des captages, d'autre part au niveau des réservoirs. Elles permettent de vérifier que l'eau respecte bien les critères de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Deux critères de qualité biologiques sont impératifs : on ne tolère la présence d'aucune bactérie de type "Escherichia Coli" ni d'aucun entérocoque dans l'eau.

En ce qui concerne les substances chimiques et les métaux (arsenic, cadmium, cyanure, mercure, plomb, etc.), la réglementation fixe pour chacun d'entre eux une concentration maximale à ne pas dépasser exprimée en µg par litre.

Il est nécessaire de mémoriser les résultats obtenus à chaque analyse.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Proposer un schéma entité-association représentant les besoins informationnels pour la gestion du réseau de production d'eau potable.

DOSSIER 2 : EXPLOITATION DES DONNÉES CONCERNANT LES RELEVÉS DES COMPTEURS D'EAU

La distribution de l'eau aux clients se fait par l'intermédiaire d'abonnements. Un client souscrit un abonnement pour chacun de ses logements (résidence principale ou secondaire).

Pour chaque abonnement, la quantité d'eau consommée est mesurée à l'aide d'un compteur d'eau. Il arrive que le SEG soit amené à changer le compteur d'eau d'un abonnement (compteur défectueux par exemple). Un seul compteur est en service à un instant donné pour chaque abonnement mais on conserve l'historique de tous les compteurs d'un abonnement. Un compteur est repéré par la référence de l'abonnement et un numéro séquentiel correspondant à son ordre d'installation (le premier compteur d'un abonnement porte le numéro 1, le second le numéro 2, ...).

Périodiquement, les agents du SEG procèdent au relevé de chaque compteur d'eau en service afin de préparer le travail de facturation.

Pour gérer l'ensemble de ces informations, le SEG dispose de la base de données de schéma :

CLIENT(id, nom, prenom, adresse, cp, ville)
id : Clé primaire

ABONNEMENT(ref, date, client, adresse, cp, ville)
ref : Clé primaire
client : Clé étrangère en référence à id de CLIENT

COMPTEUR(abonnement, numOrdreCompteur, dateInstallation, marque)
abonnement, numOrdreCompteur : Clé primaire
abonnement : Clé étrangère en référence à ref de ABONNEMENT

RELEVE(abonnement, numOrdreCompteur, numOrdreReleve, date, index)

La clé primaire et les clés étrangères ne sont pas indiquées ici.

Chaque relevé est identifié par l'identifiant du compteur concerné et un numéro séquentiel. L'attribut *index* de la table *RELEVE* indique le nombre de m³ d'eau mesuré par le compteur à la date du relevé (consommation réalisée depuis la mise en service du compteur). Il convient de remarquer que lors de l'installation d'un nouveau compteur, l'index du compteur est initialisé à zéro.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	Présenter le schéma entité-association correspondant au schéma relationnel de la base de données utilisée.
2.2	Écrire les ordres SQL permettant d'obtenir les résultats suivants : A. Création de la table RELEVE avec toutes les contraintes nécessaires. B. Affichage d'une liste des relevés (date et index) concernant l'abonnement "A2178", triée par dates de relevé décroissantes, quelque soit le compteur. C. Affichage d'une liste des abonnements avec indication du nom du client et du nombre de relevés effectués en 2008. D. Création d'une vue nommée <i>MaxCompteur</i> présentant pour chaque compteur d'eau la référence de l'abonnement, le numéro d'ordre du compteur et l'index maximum relevé. E. Affichage de la consommation totale, tous compteurs confondus, de l'abonnement "A2178" depuis sa souscription, en utilisant la vue précédente.

L'eau est un bien de consommation courante et son utilisation doit être contrôlée pour éviter tout gaspillage. La communauté de communes a donc décidé de mettre en œuvre un projet permettant une gestion dynamique et économe de cette ressource, afin d'en limiter les pertes, qui s'expliquent par plusieurs facteurs : débordement des réservoirs, volumes détournés, utilisations non comptabilisées (réseau incendie, eaux de lavage du domaine public, purges des réseaux après travaux, etc.), fuites dues à l'état des canalisations, etc.

Le service des eaux doit donc disposer de moyens pour connaître, puis localiser les origines des pertes. La sectorisation des réseaux est un outil d'aide à la gestion optimale des pertes. Chaque commune est donc divisée en secteurs géographiques (quartiers) qui sont alimentés en eau par des vannes reliées au réseau général. Ces vannes, équipées de compteurs, permettent de mesurer le volume d'eau utilisé dans chaque quartier. L'eau est ensuite distribuée aux usagers via le réseau de canalisations du quartier.

Une fois dans l'année, au mois de mars, les agents communaux relèvent les consommations d'eau de chaque secteur en consultant le compteur des vannes et les compteurs individuels de chaque abonné du quartier.

Sur chaque compteur (de vanne ou d'abonné) on relève le nouvel index (en m³) ; la consommation est calculée en y soustrayant l'index précédent.

Pour un quartier, le relevé des index de consommation (vanne et compteurs individuels) s'effectue sur une demi-journée. On considère comme nulle la consommation d'eau des foyers durant l'opération.

L'annexe 2 présente le diagramme de classes (2A), les classes métier (2B) et la classe Collection (2C).

TRAVAIL À FAIRE	
3.1	Écrire le constructeur de la classe <i>Secteur</i> .
3.2	Écrire la méthode <i>ajouterUnSecteur()</i> de la classe <i>Commune</i> .
3.3	Écrire la méthode <i>secteurEV()</i> de la classe <i>Commune</i> .
3.4	Écrire la méthode <i>anomalie()</i> de la classe <i>Commune</i> .

Il reste de nombreuses méthodes à écrire. Dans un premier temps on s'intéresse à la méthode *perte()* de la classe *Commune*. Il faut pour cela concevoir les autres méthodes utiles à la réalisation de cette méthode. Vous pourrez utiliser la fonction *typeDe(Objet)* qui retourne la classe d'une instance. Par exemple :

```
Si typeDe(lesBranchements.extraire(3)) = "Vanne" alors
    Afficher "C'est une vanne"
Fin Si
```

TRAVAIL À FAIRE	
3.5	Écrire la méthode <i>perte()</i> de la classe <i>Commune</i> . Le candidat est libre d'ajouter et d'écrire toutes les méthodes (non citées dans les annexes) qui lui seront nécessaires.

DOSSIER 4 : HÉBERGEMENT DU SITE WEB

À utiliser : annexes 3A, 3B et 4

Dans un souci de transparence, depuis plusieurs années, le SEG publie sur un site *web* les informations relatives au réseau de distribution de l'eau (interventions réalisées sur le réseau, mesures, etc.) et à la qualité de l'eau distribuée (résultats des analyses, statistiques diverses, etc.).

Les informations de ce site sont mises à jour par le SEG au fur et à mesure des interventions réalisées. Ces travaux de mise à jour sont effectués par un technicien du SEG sur le site hébergé par un prestataire.

La prestation d'hébergement de ce site actuellement en place présente les caractéristiques contractuelles suivantes :

Prestation d'hébergement

Forfait mensuel HT : 15 € par mois	Tarif prestations au-delà du forfait
Espace disponible : 1 500 Mo (inclus dans le prix mensuel)	Dépassement : 0,1 € /Mo /Mois
Trafic mensuel inclus : - entrant : illimité - sortant : 100 Go	Dépassement trafic sortant : 0,01 € / Mo / Mois

Contrat reconductible par tacite reconduction le 30 juin 2009.

L'annexe 3A présente un extrait des comptes du SEG.

L'annexe 3B présente les statistiques d'accès au site *web* du SEG.

L'intérêt croissant du public pour les informations relatives à la distribution d'eau et l'augmentation importante des données publiées conduisent le SEG à reconsidérer la prestation d'hébergement.

Remarque : Pour traiter ce dossier, on considérera 1 Mo = 1 000 Ko et 1 Go = 1 000 Mo.

TRAVAIL À FAIRE	
4.1	Calculer le volume du trafic sortant en avril 2009.
4.2	Relever les éléments qui montrent que le dispositif actuel est insuffisant.

L'examen approfondi des requêtes incomplètes figurant dans l'extrait d'audit indique qu'il s'agit d'abandons de téléchargements jugés probablement trop longs par les internautes. Le technicien SEG en charge du site souhaite s'assurer de la qualité des fichiers téléchargeables sur le site.

TRAVAIL À FAIRE	
4.3	A. En prenant appui sur l'extrait de rapport d'audit, repérer les éléments susceptibles d'agir négativement sur la qualité du service de téléchargement. B. Donner vos préconisations pour pallier cette difficulté, à infrastructure de communication constante.

Le prestataire propose au SEG les offres suivantes :

Solution A : Doubler les capacités actuelles pour un montant de 30 € par mois.

Solution B : Choisir l'option « serveur dédié » selon les modalités décrites ci-après :

Serveur dédié : 55 € par mois.

Volume disque : 80 Go.

Trafic entrant et trafic sortant illimités.

Dans le cas de la solution B, l'administration du serveur peut s'effectuer à distance, par terminal (protocole SSH) ou interface web (*Webmin + VirtualMin*). Le prestataire propose deux options :

- Option 1 (Administration du serveur par un technicien du SEG) : La charge totale du projet d'installation et d'administration du serveur par le SEG est évaluée à 18 HJ (Homme-Jour), dont 1/3 consacrée à l'administration. Rémunération du technicien : 2 200 € charges comprises pour 22 jours ouvrés par mois.
- Option 2 (Administration du serveur par le prestataire) : Le prestataire facture ce service 50 € par mois.

TRAVAIL À FAIRE	
4.4	Indiquer la solution à préconiser, option éventuelle comprise. Justifier par des critères quantitatifs et qualitatifs.

Les bureaux du SEG sont installés dans les locaux de la Mairie de Saint Chély d'Apcher qui dispose d'un réseau local connecté à l'Internet par une liaison ADSL.

Pour la gestion du service de mise en ligne des résultats d'analyse, les services techniques de la Mairie demandent que les trois postes du SEG soient sur un réseau différent de celui utilisé par les services municipaux.

Le schéma prévu est fourni en *annexe 4*.

TRAVAIL À FAIRE	
4.5	Donner la passerelle par défaut à appliquer aux postes du réseau du SEG.
4.6	Donner l'adresse IP de destination de la route par défaut du routeur R0.

La machine « seg1 » envoie une commande *ping* vers 192.168.2.2 : elle fonctionne. Par contre, la commande « *ping seg2.seg.org* » échoue.

TRAVAIL À FAIRE	
4.7	Indiquer le service qui est mal configuré et les tests à effectuer depuis la machine « seg1 » pour identifier précisément le problème.

ANNEXE 1 : EXTRAIT DE LA LISTE DES RÉSERVOIRS

Réservoir : R01, dôme du loup

Type : château d'eau

Captage principal : C05, forage du bois des pins

Captages de secours :

Captage	Remarques en cas de recours au captage de secours	Technicien responsable
C08	Ne pas déclencher la procédure d'urgence	T07, Laurent Boissé
C13	Activer le relai de pompage	T15, Danièle Pivert

Réservoir : R02, Sauges en Gévaudan

Type : réservoir enterré

Captage principal : C09, lac de la forge

Captages de secours :

Captage	Remarques en cas de recours au captage de secours	Technicien responsable
C08	Prévenir le centre de contrôle	T15, Danièle Pivert
C14	Diminuer le débit d'un tiers	T15, Danièle Pivert

Réservoir : R03, la ferme aux loutres

Type : réservoir enterré

Captage principal : C05, forage du bois des pins

Captages de secours :

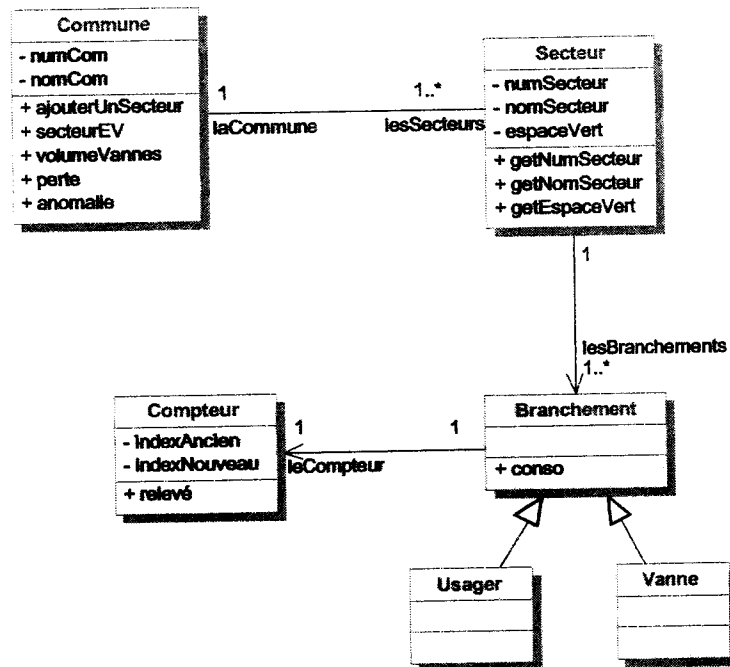
Captage	Remarques en cas de recours au captage de secours	Technicien responsable
C19	Enclencher la double alimentation	T07, Laurent Boissé
C23	Baisser le groupe de surpression	T16, Mehdi Yayaoui
C13	Ne pas activer le relai de pompage	T16, Mehdi Yayaoui

ANNEXE 2A : DIAGRAMME DE CLASSES PARTIEL

Les classes sont simplifiées.

Les constructeurs ne figurent pas sur le schéma par souci de lisibilité.

Les paramètres des méthodes ne sont pas présentés.



ANNEXE 2B : CLASSES METIER

Classe Commune

Privé

numCom : Chaîne
 nomCom : Chaîne
 lesSecteurs : Collection de Secteur

Public

Commune(numéro : Chaîne, nom : Chaîne)
 procédure ajouterUnSecteur(unNuméroSecteur : Entier,
 unNomSecteur : Chaîne,
 unEspaceVert : Booléen)
 // Création du secteur, et ajout dans la collection lesSecteurs
 fonction secteurEV() : Collection de Secteur
 // Retourne les secteurs qui possèdent un espace vert
 fonction volumeVannes() : Entier
 // Retourne le volume total distribué par les vannes de la commune
 fonction perte() : Entier
 // Retourne la différence entre le volume total distribué par les vannes
 // et la consommation des usagers
 fonction anomalie() : Entier
 // Calcule le pourcentage des pertes par rapport au volume distribué par
 // les vannes et retourne :
 // 1 si ce pourcentage est inférieur à 10 %
 // 2 s'il est entre 10 et 15 % inclus
 // 3 au dessus de 15 %

...

Fin Classe Commune

Classe Secteur

Privé

```
numSecteur : Entier
nomSecteur : Chaîne // nom du quartier
espaceVert : Booléen
    // Indique la présence ou non dans le quartier d'un espace vert municipal à arroser
laCommune : Commune
lesBranchements : Collection de Branchement
```

Public

```
Secteur(unNuméroSecteur : Entier, unNomSecteur : Chaîne,
        unEspaceVert : Booléen, uneCommune : Commune)
fonction getNumSecteur() : Entier
fonction getNomSecteur() : Chaîne
fonction getEspaceVert() : Booléen
```

...

Fin Classe Secteur**Classe Branchement**

Privé

```
leCompteur : Compteur
```

Public

```
Fonction conso() : Entier
Début
    retourner leCompteur.relevé()
Fin
```

...

Fin Classe Branchement**Classe Compteur**

Privé

```
indexAncien : Entier
indexNouveau : Entier
```

Public

```
Fonction relevé() : Entier
Début
    retourner (indexNouveau – indexAncien)
Fin
```

...

Fin Classe Compteur**Classe Usager hérite de Branchement**

...

Fin Classe Usager**Classe Vanne hérite de Branchement**

...

Fin Classe Vanne

ANNEXE 2C : CLASSE COLLECTION

Classe Collection de TypeElément

// où TypeElément peut être un type simple ou une classe.

Privé

...

Public

...

fonction cardinal() : Entier *// Retourne le nombre d'éléments de la collection.*

fonction extraire(unIndex : Entier) : TypeElément

// Retourne l'objet d'index unIndex. Le premier élément est à l'index 1.

procédure ajouter(unObjet : TypeElément) *// Ajoute un objet à la collection.*

procédure enlever(unIndex : Entier) *// Supprime l'objet d'index unIndex de la collection.*

procédure vider() *// Vide le contenu de la collection.*

Fin Classe Collection

Utilisation :

uneCol : Collection de Date

uneDate : Date

uneCol ← new Collection de Date

...

uneCol.ajouter(uneDate)

Parcours par itération les éléments d'un objet Collection :

Pour chaque <objet> dans <collection> faire

// instructions avec <objet>

FinPour

ANNEXE 3A : EXTRAIT DES COMPTES DE SEGCompte 613050 – Location – Hébergement de site *web*

Date	Libellé	Débit	Crédit
15/1/09	Hébergement décembre 08	15,00	
15/2/09	Hébergement janvier 09	15,00	
15/3/09	Hébergement février 09	265,00	
15/4/09	Hébergement mars 09	865,00	
15/5/09	Hébergement avril 09	1 060,00	

ANNEXE 3B : STATISTIQUES DE FRÉQUENTATION DU SITE *WEB***Statistiques de trafic mensuel**

En Go	Janvier 09	Février 09	Mars 09	Avril 09
Entrant	100	120	145	245
Sortant	90	125	185	?

Extrait du rapport d'audit de fréquentation fourni par l'hébergeur

Taille du site au 31 mars 2009 : 1 499 Mo

	Janvier	Février	Mars
Nombre de connexions	5 450	6 457	6 584
Nombre de visiteurs	1 564	1 578	1 847
Nombre de pages vues	2 758	2 954	2 845
Nombre de fichiers téléchargés	565	987	1 256
Nombre d'images	2 400	2 750	2 987

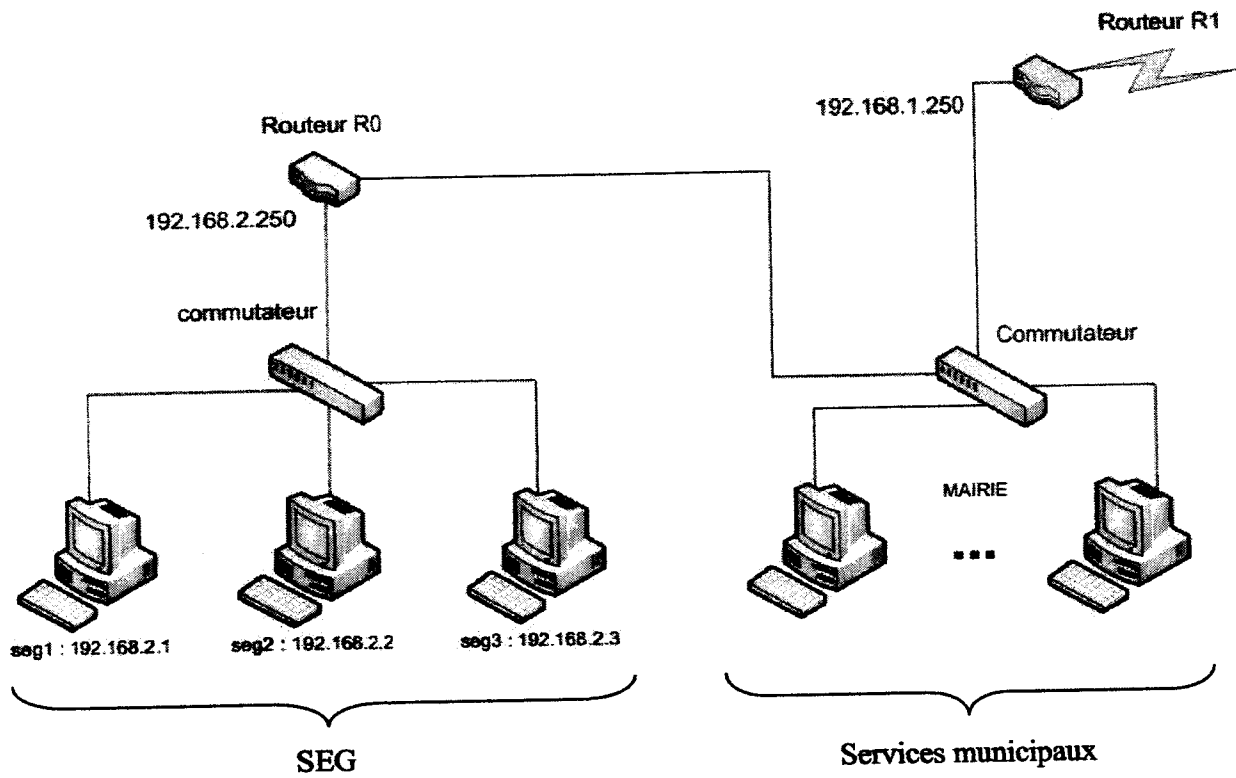
Extrait :

Fichiers les plus téléchargés sur le mois de mars 09	Nombre	Requêtes incomplètes	Données transférées (en Ko)
/download/analyse_jan08.pdf	21	1	20 000
/download/rapport_annuel_2007.doc	150	23	1 250 000
/download/appel_offre_08.doc	25	10	75 000
... (autres fichiers téléchargés)	1 587	452	25 400 000

Extrait :

Images les plus téléchargées sur le mois de mars 09	Nombre	Requêtes incomplètes	Données transférées (en Ko)
/images/plan_installations_zone1.jpg	75	25	50 000
/images/plan_installations_zone2.jpg	146	12	325 000
... (autres images)	5 148	458	155 000 000
/images/commune1.bmp	548	385	58 750 000
/images/logo_seg.gif	24	1	34 500

ANNEXE 4 : SCHEMA DU RESEAU DE LA MAIRIE



Le domaine DNS du réseau du SEG est : « seg.org ».