

E4D : ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS MENT

Ce sujet comporte 16 pages dont 8 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 : Tarif des terrasses année 2005
 Annexe 2 : Maquette de la consultation des tarifs des terrasses sur internet
 Annexe 3 : Aide HTML
 Annexe 4 : Ébauche de page d'affichage des tarifs
 Annexe 5 : Réseau informatique de la Mairie
 Annexe 6 : Schéma entité-association pour la gestion des demandes de terrasse
 Annexe 7 : Représentation des classes
 Annexe 8 : Informations pour le calcul de la charge de l'étape de programmation

Barème

Dossier 1 : Gestion des terrasses	35 points
Dossier 2 : Demande d'installation d'une terrasse	20 points
Dossier 3 : Visualisation des emplacements occupant le domaine public	20 points
Dossier 4 : Conduite de projet	25 points
Total	100 points

Présentation

Le service Emplacements de la Mairie de P. est responsable de la gestion de l'occupation du domaine public par les établissements et les commerces de la ville. Cette occupation du domaine public se rapporte notamment à l'installation :

- de terrasses, permanentes ou non, pour les bars et les restaurants,

CODE ÉPREUVE : ISE4D		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : INFORMATIQUE DE GESTION Option Développeur d'applications	
SESSION 2005	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE DE CAS		
Durée : 5 h	Coefficient : 5		Code sujet :	Page : 1/16

- d’étalages pour les commerces désirant exposer des produits à la vente.

Qu’il s’agisse d’une terrasse ou d’un étalage, toute installation est soumise à une réglementation stricte définie par la loi et engendre une perception de droits de la part de la Mairie.

Le service Emplacements est dirigé par Monsieur Thalo.

Les dossiers qui suivent se rapportent à l’informatisation de certaines activités liées à la gestion des terrasses et des étalages. Pour des raisons de simplification, le contexte d’étude a dû être restreint et ne traduit donc pas fidèlement la réalité de la gestion de l’occupation du domaine public.

Dossier 1 : Gestion des terrasses

Annexe à utiliser : annexe 1

En fin d’année, le service Emplacements émet les avis des sommes à payer à destination des établissements (restaurants ou bars) exploitant des terrasses. L’élaboration de ces documents est basée sur les éléments suivants :

- **Les terrasses déclarées, pour l’année en cours, par les établissements.** Une terrasse est caractérisée par un type (terrasse permanente, terrasse semi-permanente, terrasse d’été) et une surface. Une terrasse dépend d’un seul établissement.

À titre d’exemple, le tableau qui suit présente les terrasses dont l’occupation est déclarée par l’établissement « Machicoulis » (dont le code est 52) au cours de l’année 2005.

Code terrasse	Type	Surface en m ²	Date installation
521	Terrasse permanente	4	01/01/2005
522	Terrasse d’été	4	15/05/2005

- **Les tarifs en vigueur**, votés par le conseil municipal en début d’année, sont consignés dans un arrêté fourni en **annexe 1**. Le tarif appliqué pour une terrasse dépend de son type et de la zone de tarification de l’établissement. Le territoire de la ville est partagé en zones qui déterminent la tarification applicable en fonction de la localisation de l’établissement. Ainsi, le coût d’une terrasse pour un bar éloigné du centre ville est très inférieur à celui d’une terrasse d’un bar situé dans un quartier piétonnier.

*Au titre de l’année 2005, le « Machicoulis » (qui se trouve en zone A) devra acquitter la somme de $(126,50 * 4) + (42,97 * 4)$ soit 677,88 €.*

Dans le cas de l’installation d’une terrasse en cours de période tarifaire, la somme à payer sera calculée au prorata du temps restant jusqu’à la fin de cette période.

- **Les établissements occupant une terrasse située sur le domaine public.** Chaque établissement est identifié par un code. Il est décrit par une appellation commerciale et une adresse. Il est rattaché à une seule zone de tarification.
- **Les personnes physiques et les personnes morales** exploitant les établissements et redevables des sommes à payer. Il n’est pas rare qu’un exploitant ait la responsabilité de plusieurs établissements. Pour chaque exploitant, le service Emplacements connaît son adresse complète ainsi que les données mentionnées ci-dessous :

Personne physique	Personne morale
Nom	Raison sociale
Prénom	Forme juridique
Civilité	Code SIRET
Profession	

Dans le cas où un établissement change d'exploitant en cours d'année, la somme à payer est répartie entre l'ancien et le nouvel exploitant au prorata des temps d'occupation. Il est possible qu'un exploitant cède un établissement puis en reprenne l'exploitation sur une autre période.

Le « Machicoulis » a été exploité en 2004 par Pierre Jucas de janvier à mars, puis par la société Govry d'avril à juin puis de nouveau par Pierre Jucas jusqu'à la fin de l'année. Pierre Jucas va donc être facturé de l'occupation de la terrasse permanente pour 274 jours et la société Govry pour 91 jours. La société Govry va être facturée de l'occupation de la terrasse d'été pour 46 jours (du 15 mai à fin juin) et Pierre Jucas pour 77 jours (de début juillet au 15 septembre).

Dans la perspective du développement d'une application spécifique, cette étude de l'existant est complétée par le recensement des fonctionnalités que devra offrir le futur logiciel. Le résultat de cette étape fait apparaître les quatre besoins suivants :

- ❑ Tenir à jour la liste des établissements et notamment pouvoir retrouver tous les exploitants successifs d'un établissement. Cette exigence est nécessaire pour calculer les sommes à payer par chaque exploitant ayant eu la responsabilité d'un établissement au cours de l'année.
- ❑ Tenir à jour la liste des terrasses. Seules les terrasses de l'année en cours devront être gérées par l'application.
- ❑ Enregistrer en début d'année les nouveaux tarifs. L'historique de la base tarifaire n'est pas souhaité.
- ❑ Éditer les avis des sommes à payer.

TRAVAIL À FAIRE	
1.1	Concevoir le schéma entité-association représentant les besoins informationnels de la gestion des terrasses.

Annexes à utiliser : annexes 1, 2, 3 et 4

En début d'année, M. Thalo a constaté un nombre important d'appels téléphoniques émanant des bars et des restaurants et se rapportant aux nouveaux tarifs appliqués aux terrasses (**annexe 1**). Pour alléger le travail des secrétaires, il envisage de publier les tarifs en vigueur sur le site *web* de la Mairie.

Il a étudié, en collaboration avec un informaticien, la logique de consultation du site décrite en **annexe 2**. Le schéma entité-association conçu précédemment a permis de réaliser une base de données relationnelle qui sera exploitée pour cette application de publication des tarifs. Les pages vont être développées en langage HTML (l'**annexe 3** fournit des éléments de ce langage) et à l'aide d'un langage de script interprété côté serveur pour la présentation des données. Celles-ci seront extraites de la base de données en fonction de la demande de l'utilisateur. Une ébauche de la page d'affichage des tarifs est fournie en **annexe 4**.

TRAVAIL À FAIRE	
1.2	À partir des éléments fournis en annexe 4 , compléter le script de la page d'affichage des tarifs associés à une zone géographique choisie. <i>Le script est à présenter sur la copie.</i>

Annexe à utiliser : annexe 5

Le serveur *web*, installé dans les locaux de la Mairie, est placé dans une zone démilitarisée (DMZ) comme l'indique l'**annexe 5**.

TRAVAIL À FAIRE	
1.3	Expliquer en quoi la mise en œuvre d'une zone démilitarisée permet d'améliorer la sécurité du réseau local.
1.4	Indiquer l'adresse IP de passerelle pour l'ensemble des postes du réseau local.
1.5	Identifier les principaux critères sur lesquels repose le filtrage des accès pris en charge par un pare-feu.

M. Thalo souhaite disposer d'une application informatique pour suivre les demandes d'installation de terrasses dans la ville de P. Un schéma entité-association de la future base de données a été réalisé, il est présenté en **annexe 6**.

Lorsqu'un établissement veut installer une nouvelle terrasse, il doit se procurer auprès de la Mairie un formulaire de « Demande d'occupation du domaine public par une terrasse » et le retourner complété. La demande est alors saisie (son état initial est « prête »). Une fois par semaine, les demandes saisies sont examinées par un agent administratif du service :

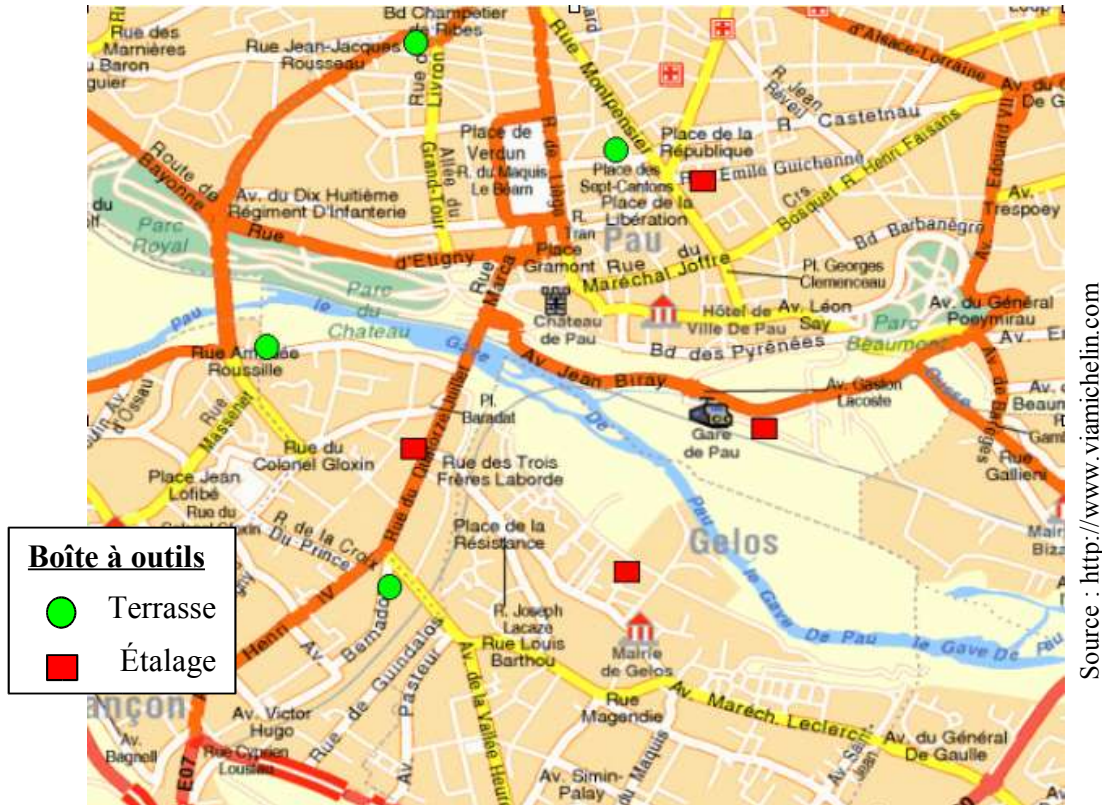
- **1^{er} cas : la demande n'est pas recevable.** Le cas le plus fréquent d'irrecevabilité est une demande concernant un emplacement public non autorisé pour des raisons de sécurité, un accès pour les pompiers par exemple. Un courrier est alors envoyé au demandeur afin de l'informer de la décision. La demande est archivée à l'état « non recevable ».
- **2^e cas : la demande est recevable.** Dans ce cas, elle est mise en attente (état « mise en attente ») jusqu'à l'intervention d'un surveillant de travaux qui se déplace sur le terrain pour vérifier les dimensions d'occupation par rapport aux règles d'urbanisme. Lorsque le surveillant saisit son rapport, la demande passe à l'état « en cours ». Les zones occupées peuvent être modifiées à la suite de cette visite. À l'issue de cette saisie, un contrat est établi et envoyé au demandeur. Ce document précise notamment la surface autorisée de la nouvelle terrasse. Au vu des modifications, le demandeur peut renoncer à la terrasse, la demande est alors archivée à l'état « refusée ». Lorsque le contrat est renvoyé signé, la demande passe à l'état « satisfaite » et la date d'acceptation est conservée. Sans réponse du demandeur deux mois après l'envoi du contrat, la demande est archivée à l'état « sans suite ».

Par la suite, les établissements qui ont vu leur demande satisfaite une année sont automatiquement contactés en janvier de l'année suivante pour le renouvellement de leur demande.

TRAVAIL À FAIRE	
2.1	<p>Proposer un schéma événement-résultat représentant les opérations depuis l'enregistrement d'une demande d'occupation du domaine public par une terrasse jusqu'à l'envoi de la proposition de renouvellement.</p> <p><i>Pour chaque opération, le candidat précisera les actions effectuées sur les objets (entités ou associations du schéma présenté en annexe 6) et les éventuels changements d'état que ces objets subissent.</i></p> <p><i>Les types d'actions effectuées sur les objets sont la consultation, l'ajout, la modification et la suppression.</i></p>

Annexe à utiliser : annexe 7

La Mairie souhaite pouvoir visualiser sur écran les plans des quartiers avec les différents emplacements loués, selon le modèle de la figure ci-dessous. Une application qui sera développée à l'aide d'un langage à objets est en cours de conception.



Les plans des quartiers sont stockés dans des fichiers images de type matriciel (bitmap). On distingue une terrasse par un rond vert et un étalage par un carré rouge. Ces deux symboles sont de dimension fixe.

Pour créer un nouvel emplacement, l'utilisateur clique sur l'objet de la boîte à outils souhaité (Terrasse ou Étalage) et le fait glisser sur le plan : une nouvelle instance de cet objet est alors créée, ses coordonnées sont mémorisées et un écran de saisie s'affiche.

Vous trouverez une partie des classes définies pour réaliser cette application en **annexe 7**. On s'intéresse à l'enregistrement d'un nouvel emplacement sur le plan.

TRAVAIL À FAIRE

3.1	Expliquer pourquoi l'attribut dimension de la classe Emplacement est un attribut à portée classe.
3.2	Nommer et expliquer le (ou les) mécanisme(s) mis en œuvre pour la déclaration de la méthode affiche() dans les classes Terrasse et Etalage.
3.3	Écrire la méthode supprimeEmplacement de la classe Plan.

La méthode ajouteEmplacement a pour rôle d'ajouter un nouvel emplacement sur le plan. Cet ajout ne sera toutefois pas possible si l'emplacement est une terrasse située à moins de 50 mètres d'une autre terrasse. On suppose que l'emplacement à ajouter n'existe pas déjà dans la collection des emplacements rattachés au plan.

3.4	Écrire la méthode ajouteEmplacement de la classe Plan.
-----	--

La méthodologie suivie pour développer l'application de gestion des terrasses s'appuie sur une méthode qui préconise les étapes suivantes :

- l'étude préalable dans laquelle une ébauche de solution est conçue ;
- l'étude détaillée qui conduit à une description des données et des traitements ainsi qu'à la création des maquettes des écrans et des états ;
- la programmation dont l'objectif est de produire un logiciel testé ;
- la qualification qui permet aux utilisateurs de vérifier que le logiciel demandé correspond aux spécifications attendues ;
- la période de garantie qui consiste à suivre les premières utilisations du logiciel.

Chacune de ces étapes fait l'objet d'une estimation de charge exprimée en jour-homme. Les méthodes permettant de réaliser ces évaluations de charge sont basées soit sur une répartition proportionnelle soit sur une démarche analytique. Cette dernière technique est ainsi appliquée à l'étape de programmation pour laquelle on va tenir compte de la typologie des composants logiciels à livrer et de leur nombre. L'**annexe 8** présente des informations utiles au calcul de la charge pour la programmation des écrans et des états d'une application. Le tableau ci-dessous fournit, quant à lui, la répartition du nombre d'écrans à créer pour la gestion des terrasses.

Nombre d'écrans à créer

Complexité	Simple	Moyenne	Importante
Opération			
Consultation	3	1	2
Mise à jour	1	4	1

TRAVAIL À FAIRE

4.1	Estimer la charge en jour-homme du développement de l'interface homme-machine (IHM) de l'application « Gestion des terrasses » et en déduire les ressources humaines nécessaires pour réaliser ces écrans en 30 jours.
4.2	Indiquer les changements à réaliser si la maîtrise d'ouvrage souhaite ramener la durée à 25 jours.

Le responsable du service informatique ne peut mobiliser sur ce projet que deux développeurs. Il convient donc d'examiner les solutions permettant de respecter le délai de 25 jours imposé. Une première solution consiste à avoir recours à la sous-traitance du projet « développement d'interface homme-machine » dans son intégralité (voir **annexe 8**). Une deuxième solution passe par l'embauche sur un contrat à durée déterminée de deux développeurs. L'équipe de projet ainsi constituée comprendra alors quatre personnes.

TRAVAIL À FAIRE

4.3	Estimer la durée du projet en jours entiers si le projet est mené selon la deuxième solution.
4.4	Déterminer le coût du projet mené selon cette deuxième solution. Conclure sur l'opportunité de cette solution par rapport à la première.

Une application a été développée pour suivre les projets et améliorer ainsi les ratios proposés pour les estimations de charges.

On s'intéresse à l'exploitation des données concernant les projets terminés. Le schéma relationnel sur lequel est basée cette application comporte cinq tables :

TypeProjet (CodeType, Libellé)
CodeType : clé primaire

ProjetTerminé (NumProjet, Désignation, CodeType, ChargeEstimée, ChargeRéelle, DateDébut, DateFin, ...)
 NumProjet : clé primaire
 Codetype : clé étrangère en référence à CodeType de TypeProjet

Service (CodeService, LibServ)
 CodeService : clé primaire

Personnel (Matricule, NomPers, PrénomPers, CodeService)
 Matricule : clé primaire
 CodeService : clé étrangère en référence à CodeService de Service

ParticipeProjet (NumProjet, Matricule, Nbjours)
 Matricule et Numprojet : clé primaire
 NumProjet: clé étrangère en référence à NumProjet de ProjetTerminé
 Matricule: clé étrangère en référence à Matricule de Personnel

Remarques :

- Les charges sont exprimées en jour-homme.
- La table TypeProjet liste les différents types de projet.
Exemple de ligne : ("D", "Développement")
- La table ParticipeProjet exprime la participation en nombre de jours d'un membre du personnel à un projet.
- La table Service liste les différents services de la Mairie.
Exemple de ligne : ("CI", "Cellule Informatique")

TRAVAIL À FAIRE	
4.5	<p>Écrire les ordres SQL associés aux requêtes suivantes :</p> <p>a) Liste des projets dont la charge réelle a dépassé de 25 % la charge estimée (NumProjet, Désignation).</p> <p>b) Statistique donnant pour chaque type de projet la moyenne des charges réelles (Libellé, Moyenne).</p> <p>c) Liste des libellés des différents services, triée par ordre alphabétique, qui ont participé à l'élaboration d'un projet par l'intermédiaire d'un membre du personnel attaché au service.</p> <p>d) Matricule et nom de la (des) personne(s) qui a (ont) le plus travaillé sur le projet de numéro 756.</p>

Mairie de P. - Service Emplacements - Cellule 118 - Mél : emplacements@ville-p.fr

OCCUPATION COMMERCIALE DU DOMAINE PUBLIC

TARIFS 2005

> Terrasse permanente (du 1^{er} janvier au 31 décembre - 365 jours)

Zone	Tarif (en € / m ²)
A	126,50
B	106,36
C	74,74

> Terrasse semi-permanente (du 1^{er} avril au 31 octobre - 214 jours)

Zone	Tarif (en € / m ²)
A	74,16
B	62,36
C	43,82

> Terrasse d'été (du 15 mai au 15 septembre - 123 jours)

Zone	Tarif (en € / m ²)
A	42,97
B	36,14
C	25,39

Terases 2025

ANNEXE 2 : Maquette de la consultation des tarifs des terrasses sur internet

Page de sélection de la zone géographique

Tarifs des terrasses Année – Mairie de P.

Choisir votre zone géographique ▼

Envoi

L'utilisateur choisit une zone géographique (A, B ou C).

Page d'affichage des tarifs pour la zone géographique choisie

Tarifs des terrasses Année : ... - Mairie de P.

Zone : ...

Type de terrasse	Prix au m ² (en euros)

Les différents types de terrasses sont présentés dans l'ordre alphabétique.

ANNEXE 3 : Aide HTML

Le code HTML pour afficher un tableau est fourni dans l'exemple ci-dessous :

```
<TABLE WIDTH="90%" BORDER>
<TR ALIGN="CENTER"><TH>Col1</TH><TH>Col2</TH><TH>Col3</TH></TR>
<TR ALIGN="CENTER"><TD>AA</TD><TD>BB</TD><TD>CC</TD></TR>
<TR ALIGN="CENTER"><TD>EE</TD><TD>FF</TD><TD>GG</TD></TR>
</TABLE>
```

Le résultat obtenu après interprétation de ces ordres est donné ci-dessous :

Col1	Col2	Col3
AA	BB	CC
EE	FF	GG

ANNEXE 4 : Ébauche de page d'affichage des tarifs

La page qui permet l'affichage des tarifs, en fonction de la zone choisie par l'internaute est construite dynamiquement, à partir d'instructions intégrées dans le code HTML, et interprétées par le moteur de script qui génère le code HTML correspondant. Les instructions sont écrites entre les balises `<? et ?>`.

```
<HTML>
  <BODY>
    Tarifs des terrasses Année :
    <? Afficher (Année(DateSystème())) ?>
    - Mairie de P.
    Zone : < ? Afficher (Zsaisie) ?>
    <BR>
    ...
    ...
    ...
  </BODY>
</HTML>
```

Script à compléter

La variable *Zsaisie* est une variable caractère qui contient la valeur de la zone choisie (elle a été initialisée dans la page de sélection de la zone).

La fonction *DateSystème()* renvoie une valeur de type *date* qui contient la date système.

La fonction *Année(date d)* est une fonction qui renvoie l'année de la date *d* passée en paramètre.

La fonction *Afficher* permet également de produire du code HTML à partir de variables et de texte. On utilise alors l'opérateur de concaténation `+`.

Ex : `<? Afficher (Zsaisie + "
") ?>`

La fonction *Afficher* génère le code HTML comprenant la valeur de la variable *Zsaisie* suivie de la balise `
`.

Consignes pour l'écriture de la page

- Il n'est pas nécessaire de déclarer les variables.
- Pour récupérer les données à afficher dans le tableau présentant les tarifs par type de terrasse, on utilise une procédure déjà définie dont l'en-tête est le suivant :

```
Procédure RechTarifs (      entrée zone : Caractère,
                           sortie tabRes : tableau de 1 à 10 de Ttarif,
                           sortie nbEl : entier)
```

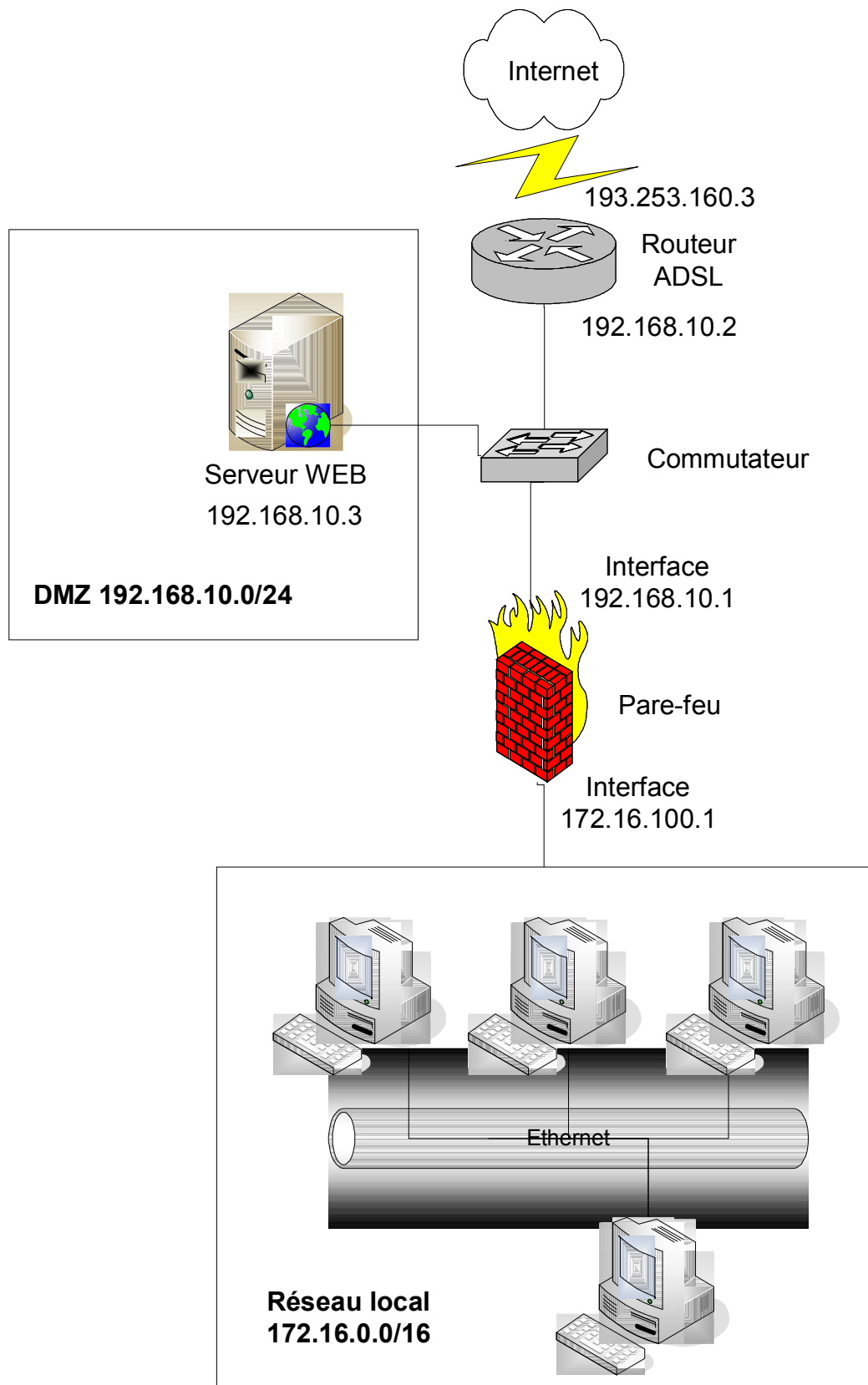
Cette procédure va rechercher dans la base de données les types de terrasse et leur tarif en fonction de la zone passée en paramètre. Elle admet comme paramètres en entrée la zone, en sortie le tableau contenant pour chaque élément un type de terrasse et un prix, ainsi que le nombre d'éléments retournés dans le tableau. Le tableau est trié par ordre alphabétique de type de terrasse. On estime qu'il existe au moins un type de terrasse et qu'il n'existe pas plus de dix types de terrasses dans la base de données.

Chaque élément du tableau a un type structuré déclaré comme suit :

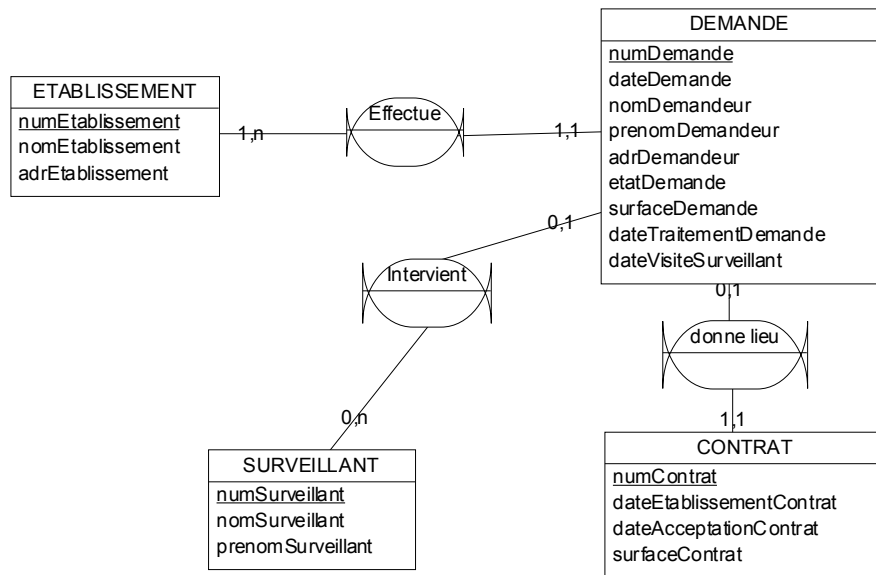
```
Ttarif : type structuré
  typeTer : chaîne de caractères
  prix : Réel
fin type structuré
```

La définition de la procédure ainsi que la déclaration du type structuré sont écrites dans un fichier inclus au début de la page. *Cette inclusion n'est pas demandée.*

ANNEXE 5 : Réseau informatique de la Mairie



ANNEXE 6 : Schéma entité-association pour la gestion des demandes de terrasse



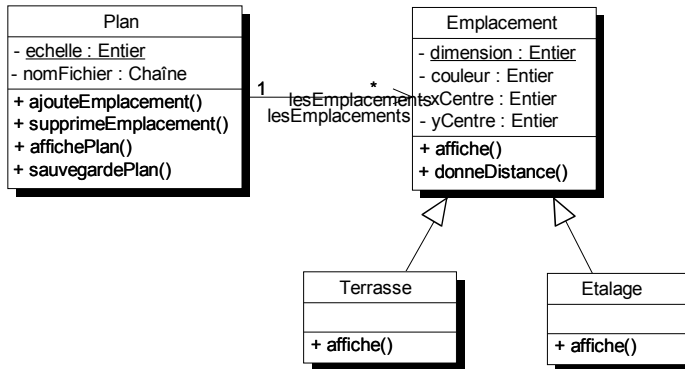
Remarque : Dans l'entité DEMANDE, la propriété *etatDemande* permet de connaître l'état de traitement de la demande d'installation de terrasse. Cette propriété peut prendre l'une des valeurs suivantes :

- "prête" (état initial)
- "non recevable",
- "mise en attente",
- "en cours"
- "refusée",
- "satisfaite",
- "sans suite".

ANNEXE 7 : Représentation des classes

Diagramme de classes :

Afin de ne pas alourdir le schéma, seuls figurent les membres (données et méthodes) significatifs. Les paramètres des méthodes ne sont pas présentés.



Commentaires :

Accessibilité :

Symbole – (moins) : membre privé

Symbole + (plus) : membre public

Un membre souligné est un membre à portée classe, appelé également membre de classe ou *static*.

Héritage :

Les classes *Terrasse* et *Etalage* héritent de la classe *Emplacement*.

Association entre Plan et Emplacement :

Représente l'ensemble des emplacements rattachés au plan.

Déclaration des classes correspondant au diagramme de classes

Dans les fonctions ou procédures, les paramètres sont précédés de e pour « entrée ».

classe Plan

// Attribut privé à portée classe

echelle : Entier

// Attributs privés

nomFichier : Chaîne

lesEmplacements : Collection de Emplacement

// Mémoire tous les emplacements placés sur le plan (terrasse ou étalage)

// Méthodes publiques

fonction ajouteEmplacement(e unEmplacement : Emplacement) : Booléen

// Ajoute le nouvel emplacement (terrasse ou étalage) dans la collection lesEmplacements. Elle renvoie une valeur booléenne permettant de savoir si l'ajout a été possible.

procédure supprimeEmplacement(e unEmplacement : Emplacement)

// supprime l'emplacement de la collection lesEmplacements. Elle vérifie au préalable l'existence de l'emplacement dans la collection.

procédure affichePlan()

// Affiche l'image bitmap du plan avec les emplacements (terrasse et étalage). On distingue une terrasse par un rond vert et un étalage par un carré rouge.

procédure sauvegardePlan()

// Sauvegarde le plan et ses emplacements dans le fichier

Fin classe Plan

classe Emplacement

// Cette classe hérite d'une méthode `estType(<nomClasse>)` : Booléen de la super-classe `Objet` permettant de savoir si l'objet invoquant cette méthode appartient à la classe dont le nom est passé en paramètre. Exemple d'utilisation : L'appel `monObjet.estType(maClasse)` renvoie vrai si `monObjet` est une instance de `maClasse`, faux sinon.

// Attribut privé à portée classe

`dimension : Entier` // rayon pour le cercle, largeur pour le carré

// Attributs privés

`couleur : Entier`

`xCentre : Entier` // abscisse du centre de l'emplacement sur le plan, cercle ou carré

`yCentre : Entier` // ordonnée du centre de l'emplacement sur le plan, cercle ou carré

// Méthodes publiques

procédure `affiche()`

fonction `donneDistance(e unEmplacement : Emplacement) : Entier`

// Renvoie la distance en mètres séparant l'emplacement courant d'un autre emplacement passé en paramètre.

fin classe Emplacement

classe Terrasse hérite de Emplacement

// Méthode publique

procédure `affiche()` // Affiche un cercle

fin classe Terrasse

classe Etalage hérite de Emplacement

// Méthode publique

procédure `affiche()` // Affiche un carré

fin classe Etalage

L'implémentation de la classe **Plan** utilise une classe technique **Collection** qui offre des services pour la gestion d'un ensemble d'objets.

classe Collection // Méthodes publiques

Fonction `cardinal() : Entier` // Renvoie le nombre d'éléments de la collection

Fonction `existe(e unObjet : Objet) : Booléen`

// Teste si unObjet existe dans la collection

Fonction `index(e unObjet : Objet) : Entier`

// Renvoie l'index de unObjet, le premier objet de la collection a pour index 1

Fonction `extraireObjet(e unIndex : Entier) : Objet`

// Retourne l'objet d'index unIndex

Procédure `ajouter(e unObjet : Objet)` // Ajoute un objet à la collection

Procédure `enlever(e unIndex : Entier)` // Supprime l'objet d'index unIndex de la collection

Procédure `vider()` // Vide le contenu de la collection

Fin classe Collection

**Nombre de jours-hommes (jh) nécessaires
pour l'élaboration d'un type d'écran ou d'état imprimé
en fonction du niveau de complexité**

	Simple	Moyenne	Importante
Écran de consultation	3 jh	4 jh	6 jh
Écran de mise à jour	4 jh	5 jh	10 jh
État imprimé	1 jh	4 jh	12 jh

Remarques sur la qualification des écrans :

- La complexité « Simple » correspond à une fenêtre contenant moins de 16 composants ergonomiques contenant des données métiers.
- La complexité « Moyenne » correspond à une fenêtre contenant entre 16 et 25 composants ergonomiques contenant des données métiers.
- La complexité « Importante » correspond à une fenêtre contenant un classeur d'onglets.

En affectant une charge unitaire à chaque objet à livrer, on obtient une charge qui couvre les spécifications techniques, la programmation et les tests unitaires.

On doit alors y ajouter :

- 10 % de la charge obtenue pour les tests d'enchaînement (ou d'intégration) ;
- 20 % de la nouvelle charge obtenue pour l'encadrement de cette phase.

Extrait du devis de sous-traitance du développement de l'interface homme-machine

Durée de réalisation : 18 jours.

Coût total : 19 000 € HT.

**Éléments d'évaluation des charges de personnel
au sein du service informatique de la Mairie de P.**

1 jour-homme, quel que soit le statut de la personne, est évalué à 200 €.