



Filière :	Développement des Systèmes d'Information - DSI
Épreuve :	Conception des Applications Informatiques - CAI

Durée :	4 heures
Coefficient :	50

CONSIGNES

- ✓ Le sujet comporte 3 dossiers ;
- ✓ Chaque dossier doit être traité dans une feuille séparée.

Barème de notation

DOSSIER 1 : Hébergement du site Web	14 points
DOSSIER 2 : Gestion de consommation de l'eau	12 points
DOSSIER 3 : Gestion des abonnements provisoires	14 points
Total	40 points

- ✓ Il sera pris en considération la qualité de la rédaction lors de la correction.
- ✓ Aucun document n'est autorisé.

ÉTUDE DE CAS : GESTION DU RÉSEAU D'EAU POTABLE

L'eau potable a toujours été l'un des premiers soucis du gouvernement. La sécurité de l'alimentation face à une ressource rare, difficile à mobiliser ou de mauvaise qualité, a poussé le gouvernement à regrouper ses moyens pour obtenir une distribution de qualité. L'ONEEP (*Office Nationale de l'Électricité et de l'Eau Potable*) 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.

Le service public d'eau est géré en régie : son organisation et son fonctionnement sont assurés directement par les différentes régies, qui conservent ainsi une maîtrise complète de sa gestion avec ses propres moyens matériels, humains et financiers. Elles 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.

The screenshot shows the website of the Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable (ONEEP) of Morocco. The header includes the national emblem and the text 'المكتب الوطني للكهرباء و الماء الصالح للشرب' and 'Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable'. The main navigation bar lists 'Eau Urbaine', 'Eau Rurale', and 'Assainissement'. The page content is titled 'ABONNEMENT DES CLIENTS PARTICULIERS' and lists several service categories: 'ABONNEMENT A L'EAU POTABLE', 'ABONNEMENT A L'ASSAINISSEMENT', 'Crédit social et facilités de paiement', 'Résiliation du contrat d'abonnement', and 'AUTRES PRESTATIONS ET FACILITES'. On the right side, there are three boxes for 'Espace Client', 'Espace Entreprise', and 'Grand Public'. The footer mentions 'Le laboratoire Central de l'office accrédité ISO 17025'.

Figure 1 : site web de l'ONEEP

DOSSIER I : HÉBERGEMENT DU SITE WEB

(14 pts)

Dans un souci de transparence, chaque régie publie sur son propre site *web* les informations relatives au réseau de distribution de l'eau et à la qualité de l'eau distribuée (*résultats des analyses, statistiques diverses, etc.*). Les informations sont mises à jour au fur et à mesure des interventions réalisées. Cette tâche est déléguée aux techniciens d'un prestataire d'hébergement.

Le prestataire « **M@RIMAF** » met à la disposition des régies un « serveur dédié » où l'administration du serveur s'effectue à distance, par un terminal ou une application Web.

L'entreprise **M@RIMAF**, représentée par son chef de projet, a planifié la réalisation de ce projet en proposant les tâches suivantes :

Tâche	Signification	Durée (en jour)	Antécédents	Capacité (homme/jour)
A	Relevé de l'existant	4	/	3
B	Prise de contacts et entretien avec les responsables de la régie	3	A	2
C	Analyse et inventaire de l'environnement matériel et logiciel	3	B	3
D	Critique du système d'information existant (<i>matériel et logiciel</i>)	3	B	3
E	Proposition, choix de solutions et achat du matériel	4	D	2
F	Étude préalable et rédaction du cahier des charges	2	C	2
G	Analyse et spécification des besoins	4	C, E	3
H	Installation et configuration du serveur	4	G	3
I	Test et validation	5	G	2
J	Formation des techniciens	1	I, F, H	1

Tableau 1: Liste des tâches du projet

1. Que représente la régie et le prestataire « **M@RIMAF** » dans la gestion de projet ? Expliquer le rôle de chacun ? (1 pt)
2. Donner le tableau des niveaux. (1,5 pt)
3. Élaborer le diagramme de **PERT** en indiquant les dates au plus tôt et au plus tard. (3 pts)
4. Calculer les marges totales. (2 pts)
5. Indiquer le chemin critique. (1 pt)
6. Déduire le temps minimal de réalisation de ce projet. (1,5 pt)
7. Calculer la charge globale du projet en jour homme ? (1,5 pt)
8. En respectant les informations du tableau ci-dessus et en débutant les tâches au plus tôt, compléter l'histogramme suivant : (1,5 pt)

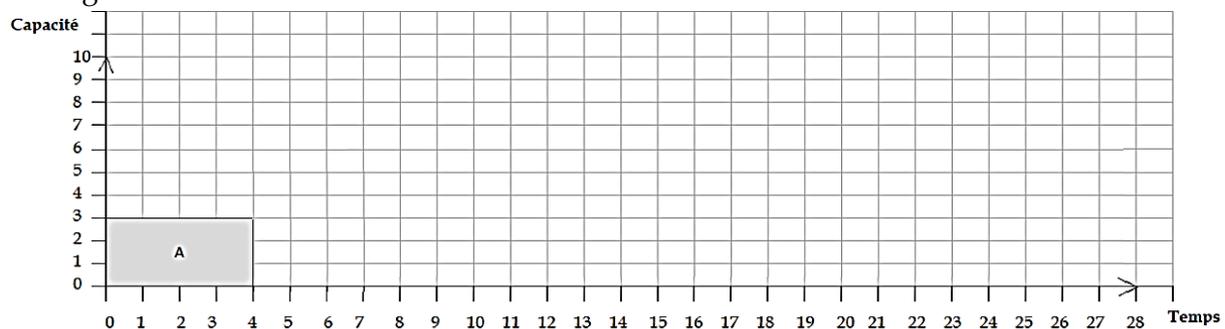


Figure 2 : histogramme des charges et capacité

Pour des raisons de disponibilité de locaux et de personnels et pour ne pas perturber son fonctionnement, « **M@RIMAF** » souhaite mobiliser au maximum *cinq personnes par jour* sur ce projet.

9. Proposer une modification de l'ordonnancement initial satisfaisant la contrainte évoquée ci-dessus sans modifier la durée totale du projet. Donner le nom de cette technique. (1 pt)

DOSSIER II : GESTION DE CONSOMMATION DE L'EAU

(12 pts)

L'eau est un bien de consommation courante et son utilisation doit être contrôlée pour éviter tout gaspillage. Une régie autonome intercommunale de distribution d'eau a décidé de mettre en œuvre une plateforme permettant une gestion dynamique et économe de cette ressource, afin d'en limiter les pertes, qui s'expliquent par plusieurs facteurs : eaux de lavage du domaine public, purges des réseaux après travaux, fuites dues à l'état des canalisations, etc.

Dans ce dossier, l'étude porte sur les clients particuliers et non les entreprises.

❖ FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME A ÉTUDIER :

- ✓ Pour s'abonner, le **client** doit constituer un dossier auprès de l'agence et choisir entre :
 - L'abonnement pour logement construit (*appartement, villa, ...*) ;
 - L'abonnement pour terrain à bâtir ;
 - L'abonnement sur branchement déjà installé : réabonnement ;
 - L'abonnement provisoire (*Accordé juste aux entreprises pour les besoins du chantier*).
- ✓ Dès que la demande est créée, le **service branchement** est informé pour qu'il puisse effectuer une visite sur place afin d'examiner si le client est raccordable au réseau puis recueillir les mesures devant servir à établir le devis (*estimation de prix*).
- ✓ Le devis porte sur les différentes rubriques à facturer et selon le type d'abonnement choisi.
- ✓ Le client dispose d'un mois comme délai pour payer et valider sa demande.
- ✓ Après le paiement, le **service branchement** crée le contrat d'abonnement. Le système crée, automatiquement, un compte pour ce client avec identifiant le numéro du contrat et génère un mot de passe. Ces informations sont envoyées par SMS au client.
- ✓ Lors de sa première connexion à la plateforme, le client doit modifier ce mot de passe et compléter le formulaire d'inscription.
- ✓ L'accès à la plateforme permet au client de :
 - Télécharger ou imprimer le contrat d'abonnement ;
 - Consulter les notifications envoyées par la régie ou l'un de ses services ;
 - Consulter sa consommation (*télécharger les avis de consommation*) et payer ses factures ;
 - Créer, suivre des réclamations et donner des suggestions ;
- ✓ Lors du branchement, le client doit présenter le contrat au **technicien** de la régie pour vérification. À l'aide d'un terminal, le technicien accède au système et complète les informations du compteur (*référence, index initial, marque et date d'installation*) afin de valider le branchement.
- ✓ Chaque fin de mois, en utilisant des terminaux, les **agents** de la régie relèvent l'index des compteurs des clients. Après analyse, le système envoie une lettre d'information ou une notification au client si sa consommation est trop élevée.
- ✓ Cette information permet au client de contrôler sa consommation et d'entamer les vérifications nécessaires sur son réseau interne pour détection d'éventuelles fuites pour y remédier dans les meilleurs délais.
- ✓ Après le relevé des index, la régie procède à la distribution des avis de consommation. Une notification est envoyée au client pour pouvoir télécharger ou imprimer l'avis de consommation.
- ✓ Lorsque le client paie sa consommation (*montant mentionné sur l'avis*), une facture est établie pour justifier son paiement.
- ✓ Un abonnement peut être résilié et le compte est désactivé. On identifie deux types de résiliations :
 - L'abonné adresse une demande écrite au service de branchement. Ce service établit une quittance de résiliation et la fournit au client pour règlement.

- La résiliation dans le cas où le client ne respecte pas les engagements ou les clauses contractuelles avec la régie : Le service de branchement informe le client des engagements à respecter (*paiement factures ou autres*) en lui accordant un délai. Si le client ne respecte pas ses engagements dans le délai accordé, le service de branchement procède à la coupure d'Eau, et engage la procédure de recouvrement si le client enregistre des impayés avec la régie.

1. Citer les acteurs qui agissent sur le système étudié. (1 pt)
2. Élaborer le diagramme des cas d'utilisation correspondant. (4 pts)
3. La spécification du scénario nominal de "*créer une réclamation*" est décrite par :

« Pour créer une réclamation, le client accède au système. Ce dernier propose une liste de différents types de réclamations, le client effectue son choix. Puis rédige le texte expliquant le contexte de sa réclamation et peut joindre des pièces justificatives (documents, photos, ...). Le système vérifie les données du formulaire, enregistre la réclamation et envoie une notification au service branchement ».

Décrire ce cas d'utilisation par un diagramme de séquence. (2 pts)

❖ SUIVI DES ABONNEMENTS ET PAIEMENT :

La régie cherche à mettre en place un outil de gestion des abonnements et de paiement de consommation. Pour cette raison, la régie exige les règles de gestion suivantes :

- ❌ Un **client** est considéré comme abonné dès qu'il paie les frais d'abonnement. Un client peut avoir plusieurs abonnements.
- ❌ Le client (*abonné*) est identifié par sa carte d'identité nationale et caractérisé par son nom, son prénom, sa date de naissance, son adresse personnelle, email et GSM.
- ❌ Chaque abonnement est modélisé par un contrat. Le **contrat** est identifié par un numéro et caractérisé par sa date création, le type d'abonnement et l'adresse d'installation. Un **contrat** ne concerne qu'un seul client et un seul compteur.
- ❌ Lors du branchement, le **technicien** indique les informations du compteur (*référence, index initial, marque et date d'installation*).
- ❌ Chaque fin de mois, les **agents** de la régie relèvent l'index des compteurs. Un **relevé** est identifié par un numéro d'ordre et caractérisé par la date et l'heure du relevé, l'index relevé et une observation en cas de problème. Chaque relevé donne lieu à un avis de consommation.
- ❌ Un **avis** est identifié par un numéro et caractérisé par la date d'édition, la date limite de paiement, l'ancien index, le nouveau index, le montant à payer et le détail de la consommation par tranche.
- ❌ La consommation est exprimée en m³ et répartie sur 5 tranches comme suit :

Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3	Tranche 4	Tranche 5
[0 - 6] m ³]6 - 12] m ³]12 - 20] m ³]20- 35] m ³	> 35 m ³

La consommation = nouveau index – ancien index

- ❌ Le client peut payer plusieurs avis en une seule facture. Une **facture** est identifiée par un numéro et caractérisée par la date d'édition, le montant global payé et le mode de paiement.
- ❌ Le **technicien** et l'**agent** sont des employés de la régie. Un **employé** est identifié par une matricule et caractérisé par un nom, prénom, grade, login et mot de passe.

Remarques :

Différents canaux et modes de paiement sont mis à la disposition des clients :

- Canaux électroniques : via la plateforme (*espace client*), aux guichets automatiques bancaires ou par prélèvement bancaire ;
- Canaux classiques : Paiement en espèce ou par chèque au niveau des agences de la régie, au niveau des points d'encaissement du prestataire.

4. Établir le diagramme de classes permettant de représenter les informations du système étudié. Indiquer les attributs et les multiplicités. (5 pts)

DOSSIER III : GESTION DES ABONNEMENTS PROVISOIRES

(14 pts)

Un abonnement provisoire est destiné aux entreprises pour installer des compteurs dans des chantiers de construction ou d'aménagement. Pour chaque abonnement, la quantité d'eau consommée est mesurée à l'aide d'un compteur d'eau. Il arrive que la régie soit amenée à changer le compteur d'eau (*compteur défectueux par exemple*). Un compteur est en service à un instant donné 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. Périodiquement, les agents de la régie procèdent au relevé de chaque compteur d'eau en service afin de préparer le travail de facturation.

Pour gérer l'ensemble de ces informations, la régie utilise une base de données implémentée sous Microsoft SQL Server, dont le modèle relationnel est le suivant.

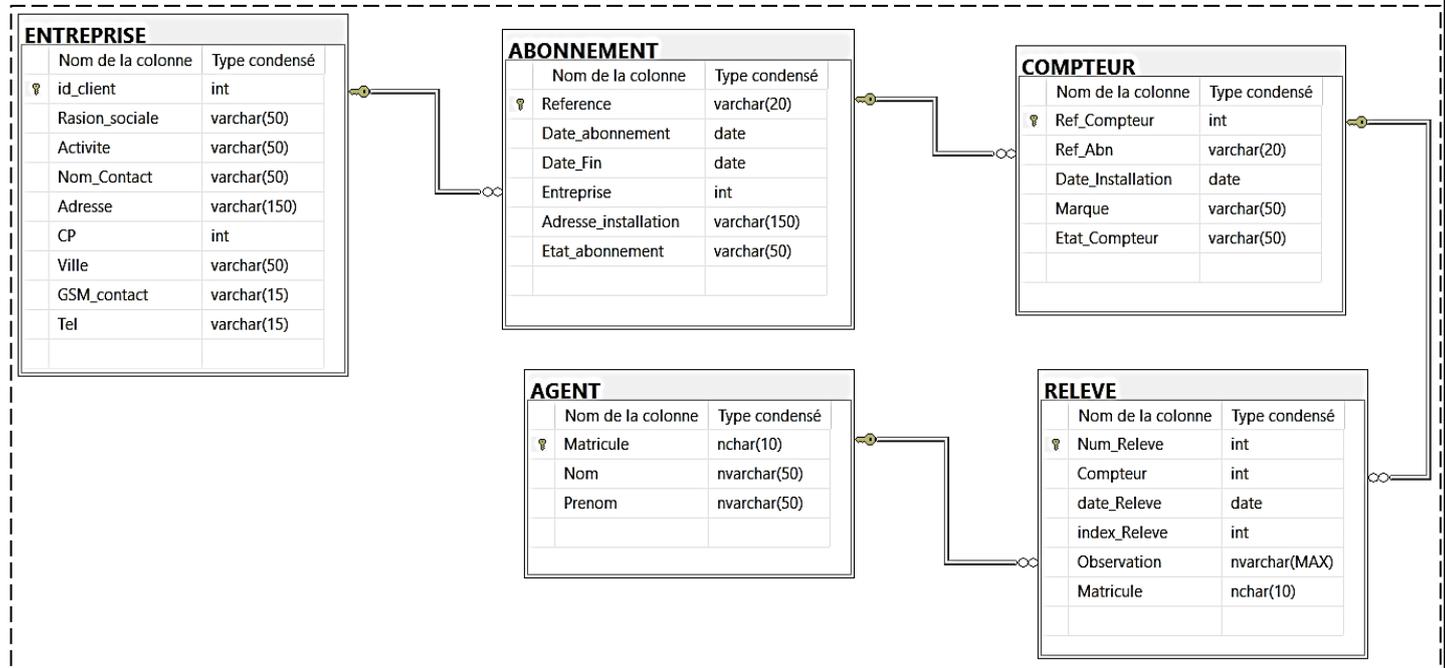


Figure 3 : Schéma relationnel de la base de données

Informations complémentaires

- L'attribut index de la table **RELEVÉ** 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.
- Le champ « *Etat_Abonnement* » indique l'état d'un abonnement, il peut être : *En cours, clôturé, Annulé ou résilié*.
- Le champ « *Etat_compteur* » indique l'état d'un compteur, il peut être : *en service ou hors service*.

TRAVAIL DEMANDÉ

1. Donner le code Transact SQL permettant la création de cette base de données « **Gs_compteur** » en utilisant les propriétés suivantes : (2 pts)

	Nom Logique	Croissance	Taille Initiale	Taille maximale	Emplacement
Fichier de données	Compteur_data	5%	10 MB	1 GB	D:\Regie\Data\
Fichier journal	Compteur_log	10 MB	5 MB	Illimitée	D:\Regie\Log\

2. Donner le code Transact SQL permettant la création des tables « **COMPTEUR** » et « **ABONNEMENT** » de cette base de données en respectant les contraintes suivantes : (3 pts)
- Le champ « *Date_Installation* » prend par défaut la date système.
 - Le champ « *Etat_Abonnement* » indique l'état d'un abonnement, il peut être : *En cours, clôturé, Annulé ou résilié*.
 - Le champ « *Etat_compteur* » indique l'état d'un compteur, il peut être : *en service ou hors service*.

NB. On suppose que les tables « ENTREPRISE », « RELEVÉ » et « AGENT » sont déjà créées.

3. Donner le code Transact SQL permettant la création de la fonction « **Fn_trouver_Abonné** » qui retourne la raison sociale d'entreprise en la cherchant par sa référence d'abonnement. (2 pts)

Signature de la fonction :

```
Create function Fn_trouver_Abonné(@Ref As varchar(20)) returns ...
```

4. Donner le code pour créer la procédure « **Sp_Liste_Index** » permettant d'afficher la liste des relevés (*date et index*) concernant un compteur donné. (1,5 pt)

Signature de la procédure :

```
Create procudure Sp_Liste_Index ( @Ref As varchar(20) ) ...
```

5. Donner le code pour créer la fonction table « **fn_lst_abonnements** » permettant de lister des abonnements avec indication du nom d'entreprise (*raison sociale*) et du nombre de compteurs installés entre deux dates données en argument. (1,5 pt)

Signature de la fonction :

```
Create function fn_lst_abonnements (@du date, @Au date)
Returns @T_Abonnement Table (.....,.....) As
Begin
...(corps de la fonction)
End
```

6. Donner le code pour créer la vue « **V_MaxCompteur** » permettant de présenter pour chaque compteur d'eau la référence d'abonnement, la référence du compteur et l'index maximum relevé. (1 pt)

7. Donner le code pour la fonction « **Fn_consommation_total** » permettant d'afficher la consommation totale, de tous les compteurs confondus, d'un abonnement donné depuis sa souscription. (1,5 pt)

Signature de la fonction :

```
Create function Fn_consommation_total ( @Ref As varchar(20) ) returns ...
```

NB. Vous pouvez utiliser la vue « **V_MaxCompteur** » de la question précédente.

8. Donner le code pour créer le trigger (**Trg_verifier**) permettant d'empêcher la suppression et la modification d'un abonnement clôturé. (1,5 pt)