



المندوبية السامية للتخطيط
HAUT-COMMISSARIAT AU PLAN

Concours de recrutement des ingénieurs d'Etat de 1^{er} Grade

Session du 26 Janvier 2025

Durée : Quatre (4) heures

Consignes Générales : L'usage du téléphone portable est strictement interdit.
L'utilisation des calculatrices n'est pas autorisée.
Aucun document n'est autorisé.

Partie I : Tous les exercices sont obligatoires

Exercice 1 : (4 points)

On souhaite concevoir un système pour gérer des enquêtes statistiques. Ce système doit être suffisamment flexible pour gérer différents types d'enquêtes tout en permettant de :

- Suivre les itérations des enquêtes et leurs spécificités (modules et questions).
- Appliquer des règles de validité, de cohérence et de visibilité conditionnelle pour les questions et les modules.
- Enregistrer et valider les réponses des ménages et des individus.

Chaque enquête a un **code unique**, un **libellé**, et un **type** (ad-hoc ou permanente). Une enquête permanente peut inclure plusieurs **itérations**, chacune ayant des dates de début et de fin. Chaque itération a un **questionnaire unique** associé.

Le questionnaire est composé de **modules**. Chaque module a un ordre qui le positionne dans le questionnaire. Les modules peuvent être :

- **Singletons** : Concernent le ménage dans son ensemble.
- **Multi-instances** : Concernent chaque individu du ménage.

Un module contient des **questions**, associées à un **type** (texte, numérique, date, etc.). Une question a une condition de **visibilité** optionnelle, définie par une expression conditionnelle impliquant d'autres questions ou réponses. Une **Condition** est une expression qui peut être utilisée dans :

- **Règles de visibilité** pour déterminer si une question ou un module est affiché.
- **Règles de validité** pour valider les réponses d'une question (exemple : âge ≥ 0).
- **Règles de cohérence** pour vérifier les erreurs de non compatibilité entre plusieurs réponses (exemple d'erreur : si âge < 5 et diplôme = "Ingénieur").

Dans chaque itération nous collectons les réponses auprès des ménages et individus. Un **ménage** contient un ou plusieurs **individus**. Les réponses des **modules singletons** sont associées aux ménages, tandis que celles des **modules multi-instances** sont associées aux individus. Une réponse est associée à une **question** dans une **itération**, pour un ménage ou un individu attaché au ménage.

Questions :

- 1- Créer un diagramme de classes UML pour décrire ce système.
- 2- Donner le diagramme de séquence pour le remplissage d'un questionnaire
- 3- Réaliser un diagramme d'activité pour modéliser le processus de validation des réponses collectées.

Exercice 2 : (4 points)

On dispose de quatre tables pour une base de données scolaire :

ELEVES (RefElv, NomElv, PreElv, VilleElv, #ClasseElv)

CLASSES (NomCla, Niveau)

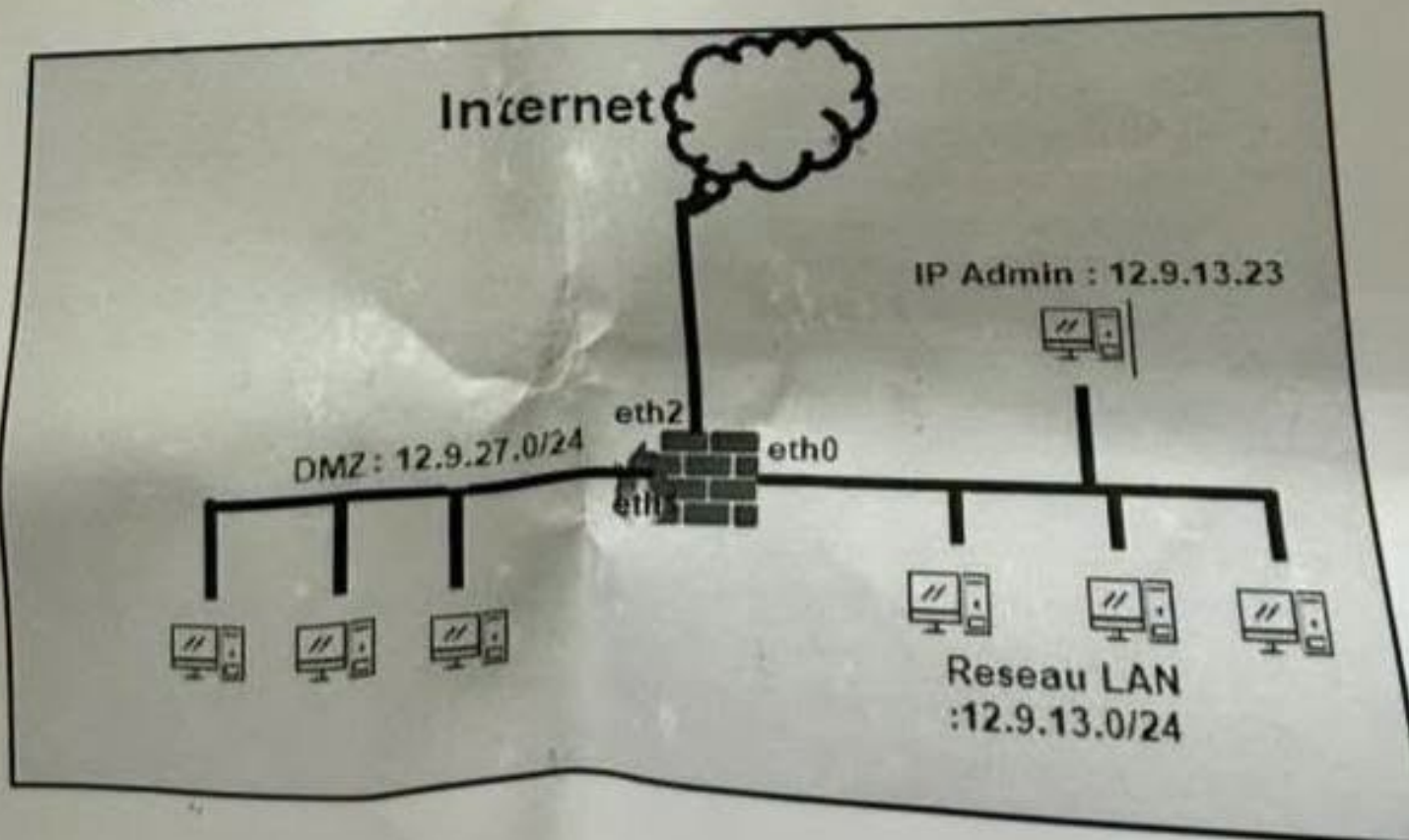
COURS (IDCour, IDMat, NbHeure, #RefElv)

MATIERES (IDMat, NomMat)

1. Quelle est la commande qui permet de supprimer une table de la base de données ?
2. Quelle est la différence entre INNER JOIN et LEFT JOIN ?
 - a) INNER JOIN retourne toutes les lignes, LEFT JOIN retourne les lignes correspondantes
 - b) INNER JOIN ne retourne que les lignes correspondantes, LEFT JOIN retourne toutes les lignes de la table de gauche
 - c) INNER JOIN et LEFT JOIN sont identiques
 - d) Aucune de ces réponses
3. Ecrire les requêtes SQL suivantes :
 - Création des tables avec les relations (clés primaires et étrangères).
 - Liste des élèves habitant à Rabat et suivant des cours de "Base de Données" et de niveau "bac+5".
 - Ajouter un élève nommé "Yassir", habitant à "Casablanca".
 - Modifier le nom de l'élève qui a la référence « AB0001 » en "Yassine".
 - Liste des élèves dont le nom commence par "C" ou "c".

Exercice 3 : (4 points)

1. Quels sont les principaux objectifs de la sécurité informatique ?
2. Donner quatre outils pour sécuriser un système informatique ?
3. A quoi sert le VPN ?
4. Citer quatre méthodes utilisées pour les attaques informatiques ?
5. Qu'est-ce qu'un pare-feu ?
6. On considère l'architecture réseau composée d'un réseau LAN, DMZ, Firewall et un accès à Internet comme décrit dans le schéma suivant :



Remplir le tableau ci-dessous par les règles de filtrage correspondantes à la politique de sécurité suivante :

- Autoriser **uniquement** l'accès de l'administrateur (Admin) qui se trouve dans le réseau interne (LAN) à la DMZ sur le port 22 ;
- Les autres utilisateurs du réseau interne peuvent **uniquement** accéder à internet (port 80 et 443) ;
- Pour les deux besoins le protocole utilisé est TCP.

Nom de la règle	IP source	Port source	IP destination	Port destination	Protocole	Autorisation (Autorise/Interdit)
A						
B						
C						
D						
E						

7. La politique de sécurité de l'entreprise, dans laquelle vous travaillez, est d'interdire tout le trafic entrant/sortant sauf le trafic sortant de la plage IP 163.14.34.0/24 vers le port 80 (HTTP) et Protocole TCP. Choisir la table de filtrage qui respecte ce besoin.

Table 1 :

Nom de la règle	IP source	Port source	IP destination	Port destination	Protocole	Autorisation (Autorise/Interdit)
A	*	*	*	*	*	Interdit
B	163.14.34.0/24	*	*	80	TCP	Autorise

Table 2 :

Nom de la règle	IP source	Port source	IP destination	Port destination	Protocole	Autorisation (Autorise/Interdit)
A	163.14.34.0/24	*	*	80	TCP	Autorise
B	*	*	*	*	*	Interdit

Exercice 4 : QCM (3 points)

Choisir la bonne réponse : exemple pour la question N° 30 ayant b) comme bonne réponse, on peut écrire : 30. b).

Les réponses peuvent être multiples.

- Les adresses IP IPv4 sont des nombres binaires de.....bits.
 - 2
 - 8
 - 32
 - 128
- Qu'est-ce que la couche 5 dans le modèle OSI ?
 - Couche logiciel
 - Couche matériel
 - Couche session
- Parmi les adresses IP suivantes, laquelle n'est pas valide ?
 - 169.36.125.0
 - 1.2.3.4
 - 147.126.256.9

4. Quel protocole TCP utilise le port 110 et a pour rôle de conserver le courrier jusqu'à ce que le destinataire souhaite le recevoir ?
 - a) Le protocole POP3
 - b) Le protocole SMTP
 - c) Le protocole IMAP
 - d) Le protocole SNMP v3
5. En Python, quelle méthode est utilisée pour ajouter un élément à une liste ?
 - a) append()
 - b) add()
 - c) insert()
 - d) extend()
6. Quel protocole est utilisé pour la résolution des noms de domaine en adresses IP ?
 - a) DNS
 - b) DHCP
 - c) HTTP
 - d) FTP
7. Quel protocole est utilisé pour sécuriser les transactions en ligne ?
 - a) SSL/TLS
 - b) HTTP
 - c) FTP
 - d) SMTP
8. Quel est le rôle d'un hyperviseur en virtualisation ?
 - a) Améliorer l'efficacité et la flexibilité des ressources informatiques
 - b) Gérer la communication entre les machines virtuelles et le matériel
 - c) Créer une simulation d'un système d'exploitation
9. Qu'est-ce qu'une attaque par débordement de tampon (buffer overflow) ?
 - a) Une attaque qui consiste à envoyer un grand nombre de requêtes à un serveur pour le rendre indisponible
 - b) Une attaque qui exploite une vulnérabilité dans la gestion de la mémoire d'un programme pour exécuter du code malveillant
 - c) Une attaque qui intercepte et modifie les communications entre deux parties sans leur consentement
 - d) Une attaque qui utilise la force brute pour deviner un mot de passe ou une clé de chiffrement
10. Qu'est-ce qu'un cheval de Troie (ou RAT - Remote Access Trojan) ?
 - a) Une attaque qui permet à un attaquant de prendre le contrôle à distance d'un ordinateur en exploitant des vulnérabilités logicielles
 - b) Une attaque qui consiste à envoyer un grand nombre de requêtes à un serveur pour le rendre indisponible
 - c) Une attaque qui vise à tromper les utilisateurs en se faisant passer pour une entité de confiance pour obtenir des informations sensibles
 - d) Une attaque qui exploite une vulnérabilité dans la gestion de la mémoire d'un programme pour exécuter du code malveillant
11. Quel type d'attaque informatique consiste à envoyer un grand nombre de requêtes à un serveur dans le but de le rendre indisponible ?
 - a) Phishing
 - b) Attaque par force brute
 - c) Injection SQL
 - d) Attaque DDoS

12. Un ordinateur muni d'un firewall a-t-il besoin d'un anti-virus ?
- Oui
 - Non
 - Oui s'il est âgé de plus de deux ans
13. Lorsqu'un serveur DNS accepte et utilise des informations incorrectes à partir d'un hôte qui n'a pas le droit de donner cette information, il s'agit d'un ...
- DNS hijacking
 - DNS spoofing
 - DNS poisoning
14. Comment se protéger contre l'injection SQL ?
- Installer un firewall
 - Utiliser de préférences des procédures stockées au lieu des requêtes simples
 - Utiliser de préférences des triggers au lieu des requêtes simples
 - Utiliser de préférences des expressions régulières dans les requêtes.
15. Comment s'appelle la création de messages électroniques avec une adresse d'expéditeur falsifiée ?
- Doxing
 - Stuxnet
 - Spoofing
 - Spam

Exercice 5 : (2 points)

Un escalier est représenté par un tableau `coût[]`, où chaque élément `coût[i]` indique le coût à payer pour marcher sur la marche *i*. Vous pouvez commencer à grimper l'escalier à partir de l'indice 0 ou de l'indice 1.

Une fois sur une marche, vous avez deux options :

- Payer le coût de cette marche et monter une marche.
- Payer le coût de cette marche et monter deux marches.

Le sommet de l'escalier se situe après la dernière marche. Votre objectif est de calculer le **coût total minimum** nécessaire pour atteindre le sommet.

Exemple 1 :

- Entrée :** `coût = [3, 15, 20]`
- Sortie :** 15
- Explication :**
 - Vous commencez à l'indice 1, payez 15, puis montez directement au sommet.
 - Le coût total est 15.

Question :

- Quel est le coût minimal pour atteindre le sommet dans le cas suivant
`coût = [5, 3, 19, 0, 6, 4, 15, 9]`
- Ecrire l'algorithme en pseudocode qui permet de résoudre le problème.

Partie II : Traiter au choix l'un des exercices suivants.

Exercice 1 :

Etant donné le réseau suivant 172.16.0.0/16.

On Vous demande de créer des sous-réseaux pour trois entités ayant les besoins suivants :

- Département RH : 1000 hôtes
- Département Comptabilité : 500 hôtes
- Département Gestion : 200 hôtes

1. Utilisez la notation CIDR pour attribuer une plage d'adresses à chaque département.
2. Déterminez pour chaque sous-réseau :
 - a) L'adresse réseau ?
 - b) Le masque de sous-réseau ?
 - c) La plage d'hôtes et l'adresse de diffusion.

Exercice 2 :

1. À quoi sert un index dans une base de données ?
2. Définir les trois premières formes normales (1NF, 2NF, 3NF) dans le modèle relationnel.
3. Quelles sont les différences majeures entre les bases de données relationnelles (SQL) et les bases de données NoSQL (clé-valeur, documents, graphes, etc.) ? Dans quel contexte privilégieriez-vous l'une ou l'autre ?
4. Quels sont les rôles principaux de l'administrateur de base de données (DBA) dans une entreprise ? Citez quelques tâches quotidiennes et périodiques qu'il doit réaliser.

Exercice 3 :

1. Lequel des énoncés suivants définit correctement un arbre binaire de recherche ?
 - a. Un arbre binaire dans lequel pour tout nœud, toutes les valeurs du sous-arbre gauche sont strictement inférieures à la valeur du nœud, et toutes les valeurs du sous-arbre droit sont strictement supérieures à la valeur du nœud.
 - b. Un arbre binaire où la somme des valeurs du sous-arbre gauche est toujours égale à la somme des valeurs du sous-arbre droit.
 - c. Un arbre binaire toujours parfaitement équilibré (même hauteur à gauche et à droite).

On vous donne la liste de clés suivantes : (8, 3, 10, 1, 6, 14, 4, 7, 13)

2. Construisez un arbre binaire de recherche en insérant ces clés une par une dans l'ordre donné.
3. Donnez le résultat de parcours de l'arbre avec les trois façons possibles.
4. Écrivez ou décrivez l'algorithme pour rechercher une clé dans l'arbre. Quelle est la complexité dans le meilleur et le pire des cas ?