



**FEDERATION EUROPEENNE DES ECOLES**  
**EUROPEAN FEDERATION OF SCHOOLS**

Organisation non gouvernementale dotée du statut participatif auprès du Conseil de l'Europe  
NGO enjoying participatory status with the Council of Europe

## **UE D - TECHNIQUES PROFESSIONNELLES**

*UC D31 - DEESINF*

*Informatique et Réseaux*

L'utilisation de la calculatrice est autorisée

Aucun document supplémentaire n'est autorisé

Pour la partie 2, seul un des deux sous-dossiers doit être traité

Type d'épreuve : Etude de cas

Durée : 6 heures

Session : Janvier 2012

**Les parties 1 et 2 peuvent être effectuées sur les mêmes copies.**

**La partie 3 doit être effectuée sur des copies séparées.**

---

**BAREME DE NOTATION**

---

Partie 1 - Administration des réseaux	40 points
Partie 2 - Administration des systèmes d'exploitation	40 points
Partie 3 - Développement et bases de données	40 points
<b>Total</b>	<b>120 points</b>

---

**LISTE DES ANNEXES**

---

<i>Annexe 1</i>	Implémentation de VLAN .....	<i>Pages 19-20</i>
<i>Annexe 2</i>	VLAN Réseaux virtuels.....	<i>Page 21</i>
<i>Annexe 3</i>	Réseau local virtuel.....	<i>Page 22</i>
<i>Annexe 4</i>	Dictionnaire des données .....	<i>Pages 23-24</i>
<i>Annexe 5</i>	Echantillons des informations à conserver dans la BDD.....	<i>Pages 25-26</i>

⇒ Partie 1 - Administration des réseaux

*Annexes 1 à 3*

*Sous-dossier 1 : Questions diverses*

**Question 1**

**Qu'est-ce que le 802.11 et 802.3 ?**

**Question 2**

**Quels sont les moyens de sécuriser un réseau câblé et Wifi qui autorise l'accès uniquement les ordinateurs ou utilisateurs authentifiés ?**

**Question 3**

**Quels sont les couches du modèle OSI ?**

**Question 4**

**Donnez le nom des couches où l'on trouve les protocoles IP, TCP et ARP.**

**Question 5**

**Donnez le nom des protocoles qui permettent de faire cohabiter de l'IPv6 et IPv4.**

**Question 6**

**Quel est la catégorie de câble qui me faut pour un réseau en 10 Gbits/s ?**

**Question 7**

**Quelles sont les différentes classes d'adresses IP ?**

**Donnez leur valeur minimale et maximale.**

**Question 8**

*Mon adresse IPv6 commence par FE80.*

**A quoi correspond cette adresse ?**

**Question 9**

**Quel type d'adressage a été normalisé sur le numéro RFC 1918 ?**

**Question 10**

**Donnez, pour chaque classe, les valeurs minimales et maximales de la RFC 1918.**

## *Sous-dossier 2 : Etude de cas - La société ABC Conseil*

La société ABC Conseil est spécialisée dans la prestation de service, elle propose à ses clients des services informatiques allant de la maintenance informatique à de l'implémentation de produits serveur. Elle est composée essentiellement de partenaires qui sont envoyés chez les clients afin d'assurer le service.

Le service informatique est composé d'un chef de projet qui a également le rôle de responsable informatique. Son rôle sera un travail collaboratif avec l'administrateur système dans l'élaboration de nouveaux projets informatiques. C'est lui qui s'occupe de l'élaboration des budgets pour l'année.

Un administrateur système et réseau qui assure à la fois l'administration du parc informatique, la maintenance du réseau, la mise en place de système de sécurité lui incombe également.

Le développeur a la charge du développement d'application pour les différents services, ainsi que la maintenance et la mise à jour du site Web. Les langages utilisés sont principalement ASP.NET et JAVA.

La technicienne informatique s'occupe de la maintenance journalière du parc informatique. L'administrateur s'appuie très souvent sur cette personne pour la mise en place de nouvelles solutions.

Dans les différents sujets, vous aurez le rôle d'un de ces informaticiens, les études devront être réalisées pour votre supérieur hiérarchique.

L'ensemble des salariés d'ABC Conseil représente 50 salariés. Trente d'entre eux sont toujours à l'extérieur de l'entreprise.

### Le système d'information d'ABC Conseil :

Le système d'information est basé sur un domaine Active Directory, deux serveurs sous Windows Server 2003 assurent l'authentification et la résolution de nom. Un serveur DHCP a été installé sous Linux. Le développeur utilise un serveur de base de données sous SQL 2008 ainsi qu'un serveur IIS 5.0 installés sur un serveur Windows Server 2008. Le serveur de messagerie est un Exchange 2003.

Tous les postes sont raccordés à un commutateur (switch) HP de niveau 3. L'ensemble des postes est raccordé à un même VLAN.

Les routeurs CISCO assurent le routage et permettent l'accès à Internet. Le deuxième routeur est présent uniquement pour assurer une continuité de service. La configuration des deux équipements est identique et si une modification doit être faite, elle devra être réalisée sur les deux.

Un firewall sous Linux (IPCOPI) a été mis en place et permet la sécurisation des accès interne et externe.

### Contexte :

Nous avons délégué la partie sécurité à une personne qui nous a rejoints et dont la mission est de trouver et sécuriser les différentes failles de notre réseau.

Notre administrateur réseau pourra lui se concentrer sur l'optimisation et l'administration de notre réseau informatique.

Il vous est demandé de réaliser une étude dans l'optique de la mise en place de VLAN. Ceci dans le but d'optimiser le réseau et d'augmenter le niveau de sécurité.

Ainsi les tâches de votre mission seront l'audit du réseau, le choix et mise en place d'une solution VLAN.

Toutes les réponses se trouvent en annexes (à l'exception des questions 4 et 5), vous devez vous servir de ces dernières pour répondre aux questions.

Nous souhaitons créer plusieurs VLAN :

- un pour la direction composée du PDG, secrétaire de direction et du service R) : 4 personnes composent ce VLAN,
- un pour la comptabilité : 8 personnes composent ce VLAN,
- un pour l'équipe IT, l'administrateur réseau devra avoir accès à tous les VLANS : 5 personnes composent ce VLAN,
- un pour les salariés qui ne rentrent pas dans les critères ci-dessus.

Notre équipement d'interconnexion est un switch de niveau 2, qui possède 48 ports.

### **Question 1**

**Qu'est ce qu'un VLAN et que permet-il de faire ?**

### **Question 2**

**Quels sont les principaux intérêts d'un VLAN ?**

### **Question 3**

**Quels sont les types de VLANS possibles?**

**Décrivez leurs avantages et inconvénients. P**

**our chaque type, donnez le nom de la couche du modèle OSI sur laquelle on se trouve.**

### **Question 4**

**Quelle méthodologie adopteriez-vous dans le cadre de l'audit réseau et du choix final des VLAN :**

- référentiel, Norme ?
- outils réseaux à utiliser pouvant aider au diagnostic du réseau et au choix final de la solution des VLAN ?

### **Question 5**

Avant de vous mettre en situation réelle, votre responsable hiérarchique qui s'est prononcé favorablement pour votre embauche souhaite que vous lui formalisiez brièvement la démarche retenue pour configurer des VLANs par port (d'un switch) d'un point de vue général. Ceci afin de le rassurer sur votre maîtrise complète de l'exercice

**Ainsi, vous devriez vous baser sur les points suivants pour répondre à cette question :**

- décrivez votre manière d'opérer.
- quelle commande permet la création d'un VLAN, (une fois le mode « configuration » activé) ?

### **Question 6**

**Pour le Vlan par ports, proposez un plan de branchement sur le switch.**

### **Question 7**

**Indiquez, pour chaque VLAN, s'il est nécessaire de changer notre switch.**

### **Question 8**

**Existe-t-il une différence de prix entre un switch qui permet de faire du VLAN de niveau 2 et un switch de niveau 3 ?**

**Expliquez votre réponse.**

### **Question 9**

**Sur un VLAN de niveaux 3, comment peut-on filtrer la communication entre VLAN ?**

## ⇒ Partie 2 - Administration des systèmes d'exploitation

La SCCE (Société Coopérative Céréalière Européenne) dont le siège social se trouve à Madrid (Espagne) est un groupe composé de plusieurs sociétés européennes. L'ensemble de ces sociétés recouvre la plupart des métiers de l'agriculture céréalière allant de la collecte des céréales à la vente des semences.

La SCCE a réalisé environ cent millions d'euros de chiffre d'affaires en 2011 avec notamment quatre millions de tonnes de céréales négociées.

Le siège du groupe SCCE centralise les données provenant de 70 silos qui collectent les céréales. Celles-ci sont ensuite vendues sur le marché par les différentes sociétés de courtage spécialisées. Une fois les céréales vendues, elles sont transportées depuis Bruxelles (Belgique) par voie fluviale, ferroviaire ou routière à leurs acheteurs.

Le Groupe SCCE comprend plusieurs filiales et certaines dans le groupe sont assez récentes, ce qui explique l'hétérogénéité du parc informatique et des procédures mises en place.

L'ensemble représente environ 2.500 salariés, dont 150 pour le siège social (site le plus important).

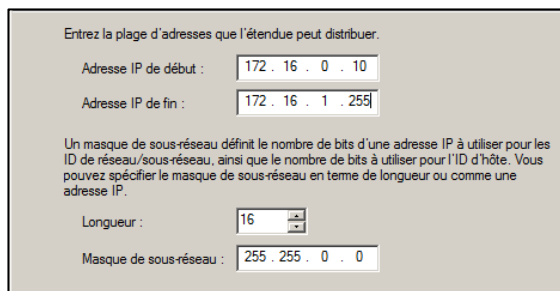
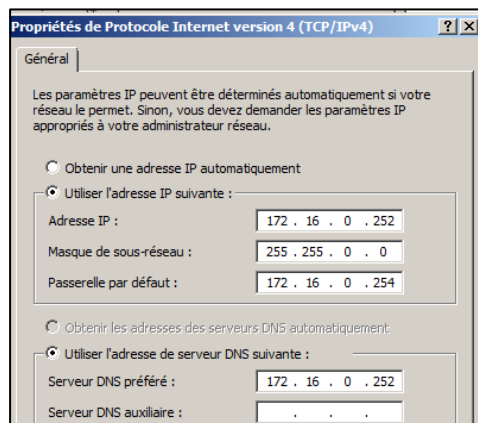
Le directeur du service informatique, situé au siège, est responsable des systèmes et réseaux pour l'ensemble du groupe. Le service compte une dizaine d'informaticiens répartis en quatre pôles.

Le groupe possèdera le nom de domaine *scce.eu*. Le serveur DNS primaire, d'adresse 172.16.0.252, sera installé au siège (nom du serveur SCCE01)

En tant qu'administrateur de systèmes d'exploitation, vous allez devoir paramétrer les nouveaux serveurs afin de répondre aux besoins exprimés.

### *Sous-dossier 1 : Administration Windows Serveur*

Le service DHCP étant installé sur le serveur SCCE01, l'administrateur a créé deux étendues ADMIN et PROD. Les captures d'écrans qui suivent, sont les étapes pour la configuration du serveur SCCE01.



### Question 1

**Expliquez le(s) problème(s) que l'on risque de rencontrer si l'on s'en tient aux éléments de configuration DHCP présentés.**

**Donnez vos préconisations et spécifiez les différentes options du serveur DHCP à utiliser pour répondre à l'énoncé.**

La configuration du serveur DHCP étant terminée, il vous faut maintenant installer et configurer le service DNS. Les captures d'écrans indiquent la configuration initiale lors de l'installation du service.

**Assistant Nouvelle zone**

**Type de zone**  
Le serveur DNS prend en charge différents types de zones et de stockages.

Sélectionnez le type de zone que vous voulez créer :

- ☒ Zone principale  
Crée une copie d'une zone qui peut être mise à jour directement sur ce serveur.
- ☐ Zone secondaire  
Crée une copie de la zone qui existe sur un autre serveur. Cette option aide à équilibrer la charge de travail des serveurs principaux et autorise la gestion de la zone de secours.

Nom de la zone :  
scee.eu

Le nom de la zone spécifie la partie de l'espace de noms DNS pour laquelle ce serveur fait autorité. Il peut s'agir du nom de domaine de votre société (par exemple, microsoft.com) ou d'une partie du nom de domaine (par exemple, nouvelle\_zone.microsoft.com). Le nom de zone n'est pas le nom du serveur DNS.

☒ Ne pas autoriser les mises à jour dynamiques  
Les mises à jour dynamiques des enregistrements de ressources ne sont pas acceptées par cette zone. Vous devez mettre à jour ces enregistrements manuellement.

< Précédent   Suivant >   Annuler

## Question 2

Comme vous pouvez le constater, les mises à jour dynamiques ne sont pas autorisées.

Votre choix se tourne plutôt vers une configuration d'un DNS dynamique.

Expliquez la différence et les avantages de votre choix.

En attendant la nouvelle configuration du DNS dynamique, vous ajoutez manuellement un hôte : developpeur.scee.eu avec l'adresse IP 172.16.0.202.

**Nouvel hôte**

Nom (utilisez le domaine parent si ce champ est vide) :  
developpeur

Nom de domaine pleinement qualifié (FQDN) :  
developpeur.scee.eu

Adresse IP :  
172.16.0.202

☐ Créer un pointeur d'enregistrement PTR associé

Ajouter un hôte   Annuler

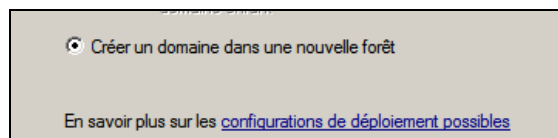
## Question 3

Expliquez ce que signifie « Créer un pointeur d'enregistrement PTR associé » et quelle est la configuration préalable à réaliser ?

Quel sera le problème rencontré si le pointeur PTR n'est pas associé ?

Enfin, quelle est la commande DOS pour tester les enregistrements du DNS à partir des postes clients ?

Il vous faut maintenant installer le service Active Directory. Lors de l'installation, Windows vous propose de créer un domaine dans une nouvelle forêt et dans une forêt existante.

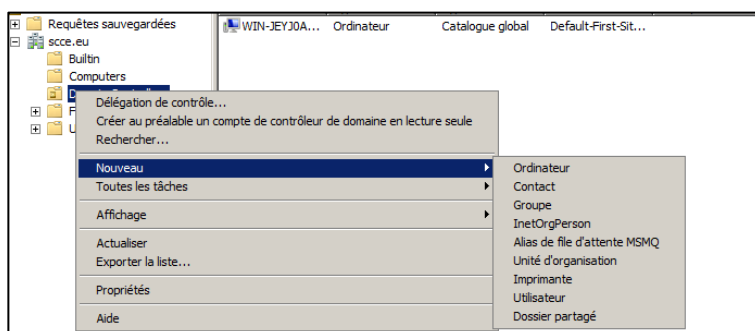


#### Question 4

**Quelles différences faites-vous entre un domaine et une forêt ?**

**De plus, quelles différences faites-vous entre un schéma et un annuaire ?**

Une fois le service Active Directory installé, vous allez le paramétrer. Pour cela, vous allez créer une unité d'organisation pour hiérarchiser les différents groupes et les utilisateurs.



#### Question 5

Il existe 2 types de conteneurs, les unités d'organisation (UO) et les conteneurs standards.

**Expliquez les différences entre ces deux types de conteneurs.**

#### Question 6

Vous souhaitez qu'un utilisateur qui se connecte sur des machines différentes puisse toujours retrouver son bureau personnalisé.

**Quelle démarche de mise en œuvre proposez-vous ?**

**Quelles sont les étapes de cette configuration ?**

#### Question 7

Vous avez le choix de l'étendue du groupe lors de sa création entre domaine local, global, et universelle.

**Pouvez-vous expliquer dans quels cas utilise-t-on l'une ou l'autre des options ?**

La décision de déclarer des unités d'organisation au niveau d'Active Directory correspond avant tout à une exigence organisationnelle, c'est-à-dire à un besoin administratif de l'entreprise. En l'occurrence, SCCE souhaite bloquer certains paramètres sur tous les postes comme les mises à jour automatiques de Windows. Bien sûr, configurer tous les postes de la société un par un n'est pas envisageable...

#### Question 8

**Quel est le moyen utilisé pour centraliser certains droits et de les appliquer directement sur tous les postes d'un domaine ?**

**Quelle est la durée de rafraîchissement entre chaque intervalle de mise à jour pour les contrôleurs de domaine ?**

**Si vous ne voulez pas attendre, quelle est la commande DOS à utiliser pour appliquer immédiatement ces nouveaux droits ?**



On vous demande de créer un nouveau dossier partagé sur une partition NTFS pour les services administration et production de SCCE de manière à ce que tous les utilisateurs des 2 services puissent lire tous les documents qui y sont placés, qu'ils puissent y ajouter des documents et enfin que seul l'utilisateur qui a ajouté un document puisse le modifier.

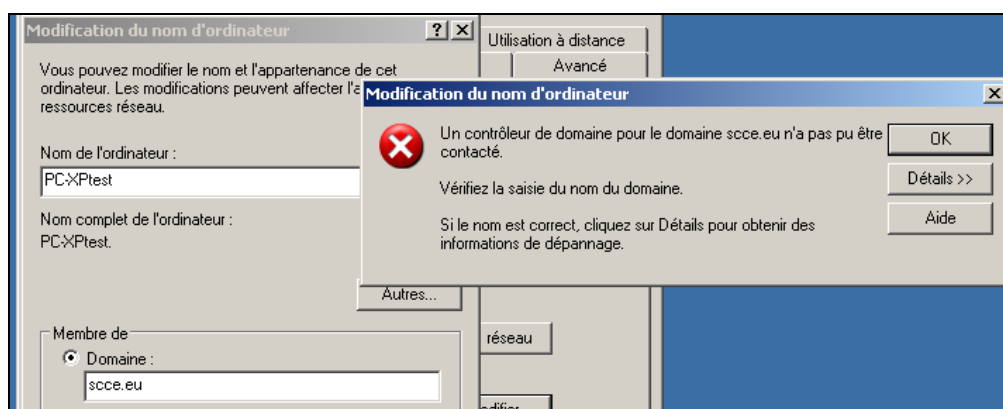
### Question 9

**Comment allez-vous procéder en suivant les préconisations Microsoft ?**

### Question 10

**Quelles sont les règles d'application des permissions sur un partage, sur un objet NTFS et sur les deux ?**

Il est temps pour vous d'intégrer les postes clients à votre nouveau domaine SCCE.eu. Cependant, rien ne se passe comme prévu. Rejoindre le domaine est impossible.



### Question 11

**Expliquez le processus mis en œuvre entre le client et le contrôleur de domaine afin qu'une session puisse être ouverte.**

**Précisez quelles sont les différentes causes de ce problème, aussi bien matérielles que logicielles.**

**Quels sont les outils / commandes nécessaires pour résoudre cette difficulté afin que votre poste client puisse rejoindre votre domaine ?**

Le Groupe SCCE comprend plusieurs filiales. Avec plus de 2.500 salariés, les connexions au domaine et les appels au service DNS deviennent vraiment trop longues jusqu'au point de devenir inutilisable.

### Question 12

**Proposez une solution pour alléger les requêtes et permettre une meilleure tolérance aux pannes du service DNS.**

Un des collaborateurs de SCCE a récemment équipé un de ses serveurs du système Linux basé sur une distribution Debian et vous demande de l'aider à le configurer.

Votre intervention se fera exclusivement en mode console et en qualité de root, donc, sans utiliser d'interface graphique.

Dans un premier temps, vous devez méthodiquement contrôler et configurer ses paramètres pour permettre un accès à Internet.

### **Question 1**

**Indiquez la commande qui vous permet d'afficher la configuration TCP/IP des cartes réseaux, même si elles ne sont pas actives.**

La réponse de cette commande indique que le serveur n'a pas reçu une configuration IP automatique. Pour ce serveur, il vous faut paramétrer une configuration TCP/IP fixe.

### **Question 2**

**Indiquez les différentes commandes vous permettant d'attribuer une configuration statique à votre serveur.**

**Quel fichier est à modifier pour prendre en compte les paramètres DNS statiques répondant à l'énoncé ?**

*Par exemple vous donnerez 172.16.25.10/16 comme adresse IP et masque, 172.16.25.254 comme passerelle. Le serveur DNS étant 172.16.0.252 avec comme nom de domaine scce.eu.*

### **Question 3**

**Quelles sont les commandes (et les éventuelles options) que vous allez maintenant utiliser pour tester le bon fonctionnement du paramétrage DNS ?**

Les tests sont concluants. Ce nouveau serveur va permettre en fait de devenir un serveur DNS secondaire de la SCCE. Le service (daemon) qui prend en charge la résolution de noms de domaines s'appelle named.

### **Question 4**

**Comment s'appelle le script qui active la résolution de noms de domaines ?**

**Donnez la ligne de commande qui permet d'arrêter ou redémarrer dynamiquement ce service.**

### **Question 5**

**Indiquez une autre commande qui permet de contrôler le service "named" sans utiliser son script de contrôle.**

*On peut utiliser le PID du service, lequel est enregistré dans /var/run/named/named.pid sur un système Debian.*

Les fichiers de configuration sont créés. Il ne reste plus qu'à tester. Il faut, au préalable, configurer le serveur pour que tous les processus clients utilisent le service de résolution de noms. Il vous faut modifier le fichier de configuration.

L'administrateur modifie le fichier du serveur maître. Soit le contenu du fichier :  
/etc/bind/named.conf.local :

```
zone "16.172.in-addr.arpa" {  
type master;  
file "172.16";  
};  
zone "scce.eu" {  
type master;  
file "scce.eu";  
};
```

On y ajoute dans ce fichier le script suivant :

```
zone "zone.scce.eu" {  
type slave;  
file "zone.scce.eu.backup";  
masters { 172.16.25.10; };  
};
```

### Question 6

**Expliquez l'utilité de l'ajout de ce script.**

Une fois le service DNS configuré, il vous faut maintenant passer à la configuration du système. La première commande tapée par l'administrateur contient les informations suivantes :

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash  
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh  
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh  
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh  
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync  
games:x:5:60:games:/usr/games:/bin/sh  
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/bin/sh  
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/bin/sh
```

### Question 7

**Pouvez-vous expliquer leur provenance et expliquer en détail une de ces lignes ?**

**Que signifie le "x" sur chaque ligne ?**

**Quel fichier est associé à ce symbole ?**

### Question 8

**Quelle est la différence fondamentale entre un groupe primaire et un groupe secondaire ?**

L'administrateur récupère la structure arborescente suivante du dossier /etc :

-rw-r--r--	1	root	root	248	oct	28	2008	updatedb.conf
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	oct	22	2008	update-notifier
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	fév	2	14:15	vga
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	fév	2	13:50	vim
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	fév	2	14:13	w3m
-rw-r--r--	1	root	root	4221	sep	8	2008	wgetrc
-rw-r--r--	1	root	root	1343	jan	9	2007	wodim.conf
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	fév	2	14:21	wpa_supplicant
drwxr-xr-x	10	root	root	4096	fév	2	14:22	X11
drwxr-xr-x	4	root	root	4096	fév	2	14:06	xdg
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	fév	2	14:16	xml

### Question 9

Pouvez-vous expliquer en détail la dernière ligne de l'image ci-dessus ?

### Question 10

L'administrateur récupère le mask 0027 après lancement de la commande umask.

Que représentent ces 3 derniers chiffres (027) ?

Quelles sont les permissions à la création d'un dossier et d'un fichier ?

### Question 11

L'administrateur a fait un certain nombre de manipulations lisibles ci-dessous.

Expliquez les résultats obtenus par cette commande ?

```
[root@localhost ~]# df
Sys. de fich.      Tail. Occ. Disp. %Occ. Monté sur
/dev/sda1          8,2G  2,0G  5,9G   25% /
[root@localhost ~]# cd /mnt
[root@localhost mnt]# mkdir sauvegarde
[root@localhost mnt]# mount /dev/sda6 /mnt/sauvegarde
[root@localhost mnt]# df
Sys. de fich.      Tail. Occ. Disp. %Occ. Monté sur
/dev/sda1          8,2G  2,0G  5,9G   25% /
/dev/sda6          773M   17M  716M    3% /mnt/sauvegarde
[root@localhost mnt]# _
```

### Question 12

Quel outil peut-on utiliser pour effectuer du filtrage des accès sur une machine Linux ?

Citez une autre solution permettant d'économiser de la bande passante et d'effectuer du filtrage au niveau applicatif.

Quels sont ses avantages ?

### Question 13

Pouvez-vous expliquer le rôle du fichier `/etc/fstab` et la première ligne du fichier ci-dessous ?

Fichier `/etc/fstab` :

# <file system>	<mount point>	<type>	<options>	<dump>	<pass>
proc	/proc	proc	defaults	0	0
/dev/sda1	/	ext3	errors=remount-ro	0	1
/dev/sda5	none	swap	sw	0	0
/dev/hdc	/media/cdrom0	udf,iso9660	user,noauto	0	0
/dev/fd0	/media/floppy0	auto	rw,user,noauto	0	0

Certains utilisateurs du site se sont plaints d'une lenteur du réseau voir même une déconnexion totale au réseau. Vous êtes en charge de vérifier les heures de déconnexion des postes via un script afin de diagnostiquer la panne éventuelle.

### Question 14

Créez un script en shell qui effectue un "ping" vers un ensemble d'adresses IP fournies en paramètre puis génère un fichier "log" ou journal indiquant les succès et échec des machines que l'on peut atteindre.

Procédure d'appel : `#script adresseip1 adresseip2 .....adresseipn`

Aide :

`exit 0`, `exit 1` : permet de sortir du programme

`more` : permet d'afficher le contenu d'un fichier

`awk` : permet d'extraire un champ dans un fichier : exemple `awk '{print $2}'` : extrait le 2<sup>ème</sup> champ

`tail -f fichier` : affiche le contenu de fichier

`grep [option] chaîne [listefichiers]`

Recherche la chaîne donnée dans les fichiers spécifiée, ligne par ligne.

*Exemple :*

*grep TVA \*.c recherche le mot TVA dans tous les fichiers rangés dans le répertoire*

*courant et dont le nom se termine par .c*

`cut`

Permet d'extraire en précisant les colonnes ou les champs souhaités dans les lignes d'un fichier.

Option `-c` les colonnes

`$ls -al | cut -c17-24,34-42`

Liste le propriétaire (colonnes 17 à 24) et la taille (colonnes 34 à 42)

Option `-f` les champs, le séparateur est la tabulation (par défaut et non le blanc).

`$cat voyage | cut -d" " -f1,3`

`if [ $# = 0 ]` : `$#` : nombre de paramètre

`then`

`else`

`fi`

`ping adresse IP -c 2` : n'affiche que 2 lignes

```
[root@localhost ~]# ping 192.168.1.12 -c2
PING 192.168.1.12 (192.168.1.12) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.12: icmp_seq=1 ttl=128 time=1.12 ms
64 bytes from 192.168.1.12: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.445 ms

--- 192.168.1.12 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1002ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.445/0.782/1.120/0.338 ms
[root@localhost ~]#
```

```
for i in $(seq 1 10)
do
    echo « message »
done
```

# La partie 3 doit être effectuée sur des copies séparées, avec le titre clairement indiqué sur le haut des copies.

⇒ Partie 3 - Développement et bases de données

Annexes 4 & 5

Sous-dossier 1 : Etude de cas - Gestion d'un parc informatique

Contexte : Gestion des équipements informatiques

La société AB INFOR entend mettre en place un système de support de la gestion des équipements informatiques. Elle désire conserver, dans une base de données, les informations relatives aux caractéristiques de chaque équipement (le numéro de l'équipement, la date d'achat, le prix d'achat, la marque, ...), la localisation de chaque équipement, les pannes (date, etc.), les opérations de maintenance - réparation ou contrôle - (date de l'opération, type, coût, ...), ainsi que les prêts (date de prêt, date de rendu) et les emprunteurs (le nom, la fonction, l'adresse et le téléphone de l'emprunteur, ...).

Le cahier des charges apporte les précisions et les contraintes suivantes :

- les équipements concernés sont les ordinateurs (de bureau ou portables), les écrans, ainsi que les imprimantes,
- un équipement est identifié par un numéro unique num\_equipement différent du numéro de série,
- un emprunteur est identifié par un numéro unique num\_emprunteur,
- seuls les ordinateurs portables peuvent être empruntés,
- chaque opération de maintenance est conduite par un et un seul intervenant.

## I. MODELISATION CONCEPTUELLE DE LA BASE DE DONNEES

### A. Diagramme de classes

#### Question

**Proposez une modélisation conceptuelle de la base de données « Gestion parc informatique » en utilisant le diagramme de classes d'UML, et conformément au dictionnaire de données proposé en annexe 4.**

### B. Schéma relationnel

#### Question

**Construisez le modèle relationnel qui correspond au diagramme de classes proposé en utilisant les règles transition retenues.**

*NB : dans le cas de lien de généralisation, la transition du diagramme de classes au modèle relationnel peut s'effectuer selon trois manières. La première manière consiste à créer une seule table avec tous les attributs des classes et d'ajouter un attribut pour distinguer les types des objets. La deuxième manière consiste à créer une table pour chaque sous type, chaque table se compose des attributs génériques et d'attributs spécifiques. La troisième manière consiste à créer une table par classe et des associations.*

*En cas de présence de liens de généralisation dans le diagramme des classes proposé, utilisez la première manière.*

## II. IMPLEMENTATION DE LA BASE DE DONNEES – SGBD ORACLE

### A. Définition des données - Création de la base de données

#### Question

Rédigez les requêtes SQL permettant la création des tables de la base de données en se basant sur le schéma relationnel proposé précédemment.

### B. Manipulation des données

#### Question 1

En se basant sur les informations fournies dans l'annexe 5, rédigez les requêtes SQL permettant d'insérer les informations adéquates sur l'intervenant INFORMATIQUE REP dans la table INTERVENANT précédemment créée.

#### Question 2

Donnez la définition et l'usage des « vues » dans le domaine de gestion des bases de données.

#### Question 3

Indiquez la (les) bonne(s) réponse(s).

Les vues :

- a. permettent d'assurer une indépendance logique des applications par rapport à la Base.
- b. servent à exprimer des contraintes d'intégrité
- c. permettent d'affiner la gestion de la sécurité vis à vis des données

#### Question 4

Rédigez en langage SQL une requête permettant la création d'une vue MAINTENANCE\_DE\_CONTROLE, à partir de la table MAINTENANCE, intégrant uniquement le numéro et le coût des opérations de maintenance de contrôle.

### C. Interrogation des données

#### Question

Rédigez les requêtes permettant de répondre aux questions suivantes en utilisant le langage SQL et le SGBD ORACLE :

1. Donnez la liste des numéros et des dates de toutes les pannes.
2. Donnez la liste des équipements (numéro des équipements) qui n'ont jamais été empruntés.
3. Donnez la liste des numéros des équipements dont le nombre de pannes est inférieur à 3.
4. Donnez la liste des ordinateurs portables de marque DELL qui ont été empruntés au moins une fois en 2010.
5. Donnez la liste des ordinateurs portables dont l'écran est de type LED qui ont subi une panne au moins une fois en 2011.
6. Donnez la liste des écrans présents dans la base. Ordonnez le résultat par ordre croissant des prix.
7. Donnez le nombre d'ordinateurs de bureau par marque.
8. Donnez la liste des intervenants (nom et téléphone) ayant intervenu dans des opérations de réparation et de contrôle d'ordinateurs portables.



## D. PL/SQL

### Question 1

L'administrateur de la base désire ajouter les champs `cout_maintenance_reparation` et `cout_maintenance_controle` dans la table `EQUIPEMENT` pour préciser le coût total des opérations de maintenance de réparation ainsi que celui des opérations de maintenance de contrôle.

**Donnez les instructions SQL permettant d'ajouter les champs `cout_maintenance_reparation` et `cout_maintenance_controle`.**

**Donnez les instructions d'une requête SQL permettant de renseigner ces champs pour chaque équipement.**

### Question 2

**Donner les instructions PL/SQL permettant d'afficher à l'écran les informations sur l'opération de maintenance numéro 101.**

### Question 3

**Donnez les instructions PL/SQL qui permettent d'afficher à l'écran les numéros et les coûts des opérations de maintenance.**

*NB : l'exploitation d'une requête qui retourne plusieurs n-uplets passe forcément par l'utilisation d'un curseur.*

### Question 4

**Proposez les instructions PL/SQL qui permettent de définir une structure, de type enregistrement emprunteur qui inclut les informations sur les numéros, les noms et les prénoms des emprunteurs et qui ajoute l'emprunteur Guillaume Forton à cet enregistrement.**

## E. Les déclencheurs

### Question 1

**Donnez la définition d'un déclencheur (trigger).**

**Quelle est l'utilité d'un déclencheur ?**

**Sur quels types d'objets un déclencheur s'applique ?**

**A quel moment on peut choisir d'exécuter un trigger ?**

**Où sont stockées les données manipulées par un trigger ?**

### Question 2

**Donnez les instructions PL/SQL permettant de définir un trigger qui, lors de l'ajout d'un nouvel équipement dans la base, initie les valeurs de `cout_maintenance_reparation` et `cout_maintenance_controle` (pour cet équipement) à 0.**

### Question 3

**Donnez les instructions PL/SQL permettant de définir un trigger qui incrémente les coûts `cout_maintenance_reparation` et `cout_maintenance_controle` pour un équipement à chaque fois qu'on effectue une opération de maintenance sur ce dernier.**

## I. Programmation Orientée Objet (POO) et JAVA

Les emprunteurs des équipements informatiques sont des employés de la société. Ils sont de deux types : des salariés et des stagiaires. Vous êtes chargés de fournir un programme permettant de calculer les salaires hebdomadaires des employés.

Le calcul des salaires s'effectue en fonction du type de l'employé. Les salariés de la société sont payés suivant le nombre d'heures travaillées par semaine. Ils sont payés à un certain tarif horaire et leurs heures supplémentaires (au-delà de 35 heures) sont payées 25 % de plus que les heures normales. Les stagiaires sont également payés avec une somme fixe à laquelle on ajoute une prime. Vous créez une classe *Employé* dont hériteront deux autres classes : *Salarié* et *Stagiaire*. Vous donnerez un nom à chaque employé. Le calcul des salaires hebdomadaires se fera avec la méthode *calcul\_salaire()* qui sera utilisée pour faire du polymorphisme.

Pour renseigner les informations sur les employés, utilisez une classe *Paie* qui comportera une seule méthode *main()*. Les employés seront enregistrés dans un tableau *tableau\_employés*.

### Question 1

**Proposez des constructeurs permettant de créer des employés en entrant leurs noms ainsi que les informations requises pour le calcul de leurs salaires.**

Pour un employé, on aura besoin de son nom et de son salaire. La méthode *main()* affichera le salaire hebdomadaire de chacun des employés en utilisant une boucle pour parcourir le tableau des employés.

### Question 2

**En utilisant les concepts de classe abstraite, d'héritage et de polymorphisme, écrire un programme commenté qui permet de satisfaire les besoins de cette application.**

### Question 3

**Proposer les valeurs des objets employés à créer :**

"FORTON",1000,300

"LEGRAND",650,500

"DUPOND",40,220,25

"MUNSTER",42,200,25

"LAFORET",,,

## II. PHP et SGBD MySQL

L'administrateur a ajouté à la base de données « Gestion de parc informatique » des informations concernant les services auxquels les emprunteurs sont associés. On se base sur les deux relations suivantes du schéma de la base de données :

EMPRUNTEUR (num\_emprunteur, nom\_emprunteur, prenom\_emprunteur, tel\_emprunteur, #num\_service)  
num\_service désigne le numéro de service auquel l'emprunteur est affecté.

SERVICE (num\_service, nom\_service)

### Question

**Ecrivez une fonction PHP qui prend en argument un nom de service et affiche (au format HTML) la liste (les noms) de ses employés (emprunteurs).**

*La fonction doit inclure les instructions de connexion à la base de données MySQL, avec les paramètres suivants : host « localhost », user « root », mot de passe vierge, base de donnée Gestion du parc Informatique « EmpBD » .*

## **Implémentation de VLAN**

La flexibilité de segmentation du réseau. Les utilisateurs et les ressources entre lesquels les communications sont fréquentes peuvent être regroupés sans devoir prendre en considération leur localisation physique, ce qui correspondra à l'avenir proche, aux attentes de l'entreprise. Il est aussi envisageable qu'une station appartienne à plusieurs VLAN(s) en même temps.

### La simplification de la gestion :

L'ajout de nouveaux éléments ou le déplacement d'éléments existants peut être réalisé rapidement et simplement sans devoir manipuler les connexions physiques dans le futur local technique.

### L'augmentation considérable des performances du réseau :

Comme le trafic réseau d'un groupe d'utilisateurs est confiné au sein du VLAN qui lui est associé, de la bande passante est libérée, ce qui augmente les performances du réseau.

### Une meilleure utilisation des futurs serveurs réseaux :

Lorsqu'un serveur possède une interface réseau compatible avec le VLAN, l'administrateur a l'opportunité de faire appartenir ce serveur à plusieurs VLAN en même temps. Cette appartenance à de multiples VLAN permet de réduire le trafic qui doit être routé (traité au niveau du protocole de niveau supérieur, par exemple IP) "from" et "to" ce serveur et donc d'optimiser ce trafic. Tout comme le découpage d'un disque dur en plusieurs partitions permet d'augmenter les performances (la fragmentation peut être diminuée) de son ordinateur, le VLAN améliore énormément l'utilisation du réseau.

### Le renforcement de la sécurité du réseau :

Les frontières virtuelles créées par les VLAN ne pouvant être franchies que par le biais de fonctionnalités de routage, la sécurité des communications est renforcée.

### La technologie évolutive et à faible coût :

La simplicité de la méthode d'accès et la facilité de l'interconnexion avec les autres technologies ont fait d'Ethernet une technologie évolutive à faible coût quelles que soient les catégories d'utilisateurs.

### La régulation de la bande passante :

Un des concepts fondamentaux des réseaux Ethernet est la notion d'émission d'un message réseau vers l'ensemble (broadcast ou multicast) des éléments connectés au même commutateur (hub/switch).

Néanmoins, ce genre d'émission augmente considérablement le trafic réseau au sein du composant de connexion. Même si les vitesses de transmission ne cessent d'augmenter, il est important de pouvoir contrôler ce gaspillage de bande passante (capacité de trafic).

Ici encore, le VLAN offre à l'administrateur les moyens de réguler l'utilisation de la capacité de trafic disponible au sein de l'infrastructure.

### Séparation des LAN(s) :

Le cahier des charges demande des infrastructures LAN physiquement séparées sur chaque site. La politique de sécurité que l'on devrait définir, devra interdire la circulation du trafic issue de chaque station située dans le réseau. Elle autorisera les stations membres du 1<sup>er</sup> réseau "A" à émettre sur le réseau "B".

### Segmentation en VLAN(s) :

La séparation des LAN(s) peut-être obtenue sans pour autant les séparer physiquement en utilisant des VLAN(s).

### L'utilisation des VLAN(s) :

Un VLAN permet de segmenter le réseau local d'un site en deux réseaux logiques en réduisant les contraintes de câblage.

L'utilisation de VLAN(s) permet une flexibilité plus accrue que la séparation physique pour l'administration et les modifications du réseau car toute l'architecture peut être modifiée par simple paramétrage des commutateurs.

L'utilisation de VLAN(s) permet également de réduire le trafic de broadcast sur le réseau, augmentant ainsi son efficacité.

### Les VLAN(s) par sous-réseaux :

L'appartenance aux VLAN(s) par sous-réseau se fait par l'analyse des champs adresse des paquets IP. Ce type de VLAN est applicable uniquement avec des protocoles routables puisqu'il est nécessaire d'avoir une adresse de niveau 3.

La création de VLAN est aisée. Il suffit de se connecter par web, ou telnet, au switch et d'entrer les paramètres (le plus souvent, un numéro de VLAN et ensuite il faut préciser à quels VLAN(s) du switch sont alloués les différents ports. On peut aussi préciser un nom de domaine ou de VLAN). Une fois le VLAN créé, tous les segments réseaux connectés aux ports inclus dans un VLAN en feront eux aussi partie. Idem pour les PC connectés à ces segments.

L'utilisation des Access Control List(s) (ACL) sur le routeur du site permet de filtrer la communication d'un VLAN à l'autre et d'appliquer la politique de séparation préconisée par le cahier des charges.

### Politique de sécurité :

La sécurisation du LAN est effectuée à l'aide des Access Control List(s) et des Virtual LAN. Cette solution permet une flexibilité certaine et une gestion centralisée de la sécurité.

*[www.supinfo-projects.com](http://www.supinfo-projects.com)*

## VLAN réseaux virtuels

### Introduction aux VLAN :

Un **VLAN** (*Virtual Local Area Network* ou *Virtual LAN*, en français *Réseau Local Virtuel*) est un réseau local regroupant un ensemble de machines de façon logique et non physique.

En effet dans un réseau local, la communication entre les différentes machines est régie par l'architecture physique. Grâce aux réseaux virtuels (VLANs), il est possible de s'affranchir des limitations de l'architecture physique (contraintes géographiques, contraintes d'adressage, ...) en définissant une segmentation logique (logicielle) basée sur un regroupement de machines grâce à des critères (adresses MAC, numéros de port, protocole, etc.).

### Typologie de VLAN :

Plusieurs types de VLAN sont définis, selon le critère de commutation et le niveau auquel il s'effectue :

Un **VLAN de niveau 1** (aussi appelés **VLAN par port**, en anglais *Port-Based VLAN*) définit un réseau virtuel en fonction des ports de raccordement sur le commutateur ;

Un **VLAN de niveau 2** (également appelé **VLAN MAC**, *VLAN par adresse IEEE* ou en anglais *MAC Address-Based VLAN*) consiste à définir un réseau virtuel en fonction des adresses MAC des stations. Ce type de VLAN est beaucoup plus souple que le VLAN par port car le réseau est indépendant de la localisation de la station ;

### **Un VLAN de niveau 3**

On distingue plusieurs types de VLAN de niveau 3 :

- le **VLAN par sous-réseau** (en anglais *Network Address-Based VLAN*) associe des sous-réseaux selon l'adresse IP source des datagrammes. Ce type de solution apporte une grande souplesse dans la mesure où la configuration des commutateurs se modifie automatiquement en cas de déplacement d'une station. En contrepartie une légère dégradation de performances peut se faire sentir dans la mesure où les informations contenues dans les paquets doivent être analysées plus finement.
- le **VLAN par protocole** (en anglais *Protocol-Based VLAN*) permet de créer un réseau virtuel par type de protocole (par exemple TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.), regroupant ainsi toutes les machines utilisant le même protocole au sein d'un même réseau.

### Les avantages du VLAN :

Le VLAN permet de définir un nouveau réseau au-dessus du réseau physique et à ce titre offre les avantages suivants :

- plus de souplesse pour l'administration et les modifications du réseau car toute l'architecture peut être modifiée par simple paramétrage des commutateurs,
- gain en sécurité car les informations sont encapsulées dans un niveau supplémentaire et éventuellement analysées,
- réduction de la diffusion du trafic sur le réseau.

<http://www.commentcamarche.net>

## Réseau local virtuel

Un **réseau local virtuel**, communément appelé **VLAN** (pour *Virtual LAN*), est un réseau informatique logique indépendant. De nombreux VLAN peuvent coexister sur un même commutateur réseau (*switch*).

### Intérêt des VLAN :

Les VLAN présentent différents intérêts :

- segmentation : réduire la taille d'un domaine de broadcast,
- flexibilité : possibilité de travailler au niveau 2 (couche liaison) ou au niveau 3 (réseau). Les VLAN fonctionnent au niveau de la couche 2 du modèle OSI. Toutefois, un VLAN est souvent configuré pour se connecter directement à un réseau IP, ce qui donne l'impression de travailler plutôt au niveau de la couche 3. Les VLAN peuvent aussi se baser sur les ports physiques des commutateurs (attention à ne pas confondre les ports « physiques » avec les ports « logiques » du protocole) (en anglais : « *port-based* »), ce qui correspond au niveau 1 du modèle OSI et non au numéro de port du niveau 4 (par exemple : le port 80 en TCP qui "pointe" vers le service HTTP),
- sécurité : permet de créer un ensemble logique isolé pour améliorer la sécurité. Le seul moyen pour communiquer entre des machines appartenant à des VLAN différents est alors de passer par un routeur.

### Type de VLAN :

Il existe 3 types différents de VLAN :

- VLAN de niveau 1 (ou VLAN par port) : Il faut ici inclure les ports du commutateur qui appartiendront à tel ou tel VLAN. Cela permet entre autres de pouvoir distinguer physiquement quels ports appartiennent à quels VLAN,
- VLAN de niveau 2 (ou VLAN par adresse MAC) : Ici l'on indique directement les adresses MAC des cartes réseaux contenues dans les machines que l'on souhaite voir appartenir à un VLAN, cette solution est plus souple que les VLAN de niveau 1, car peu importe le port sur lequel la machine sera connectée, cette dernière fera partie du VLAN dans lequel son adresse MAC sera configurée,
- VLAN de niveau 3 (ou VLAN par adresse IP) : Même principe que pour les VLAN de niveau 2, sauf que l'on indique les adresses IP (ou une plage d'IP) qui appartiendront à tel ou tel VLAN.

Pour déployer des VLAN cela sous entend que le commutateur utilisé soit gérable et qu'il gère les VLAN du niveau désiré, à savoir également que plus le niveau de VLAN est élevé, plus le commutateur sera cher à l'achat.

*fr.wikipedia.org*

## Dictionnaire des données

Attribut	Libellé	Type
num-equipement	Numéro d'équipement	De type entier
num_serie	Numéro de série	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
date_achat	Date d'achat d'équipement	De type date. Ne doit pas être vide
prix_achat	Prix d'achat	De type entier.
etat_equipement	Etat d'équipement	Champ énuméré { Bon, Moyen, Mauvais }.
durees_contrat_maintenance	Durée du contrat de la maintenance en mois	De type entier. Ne doit pas être vide
Marque	Marque de l'équipement	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
Localisation	Localisation de l'équipement : numéro de la salle	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. De type entier. Ne doit pas être vide
taille_ecran	Taille de l'écran	De type entier
Processeur	Type du processeur de l'ordinateur	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères.
Cadence	Cadence	De type caractère de taille variable, au maximum 6 caractères.
RAM	Mémoire vive	De type caractère de taille variable, au maximum 10 caractères.
disque_dur	Capacité du disque dur	De type caractère de taille variable, au maximum 10 caractères.
type_ecran_portable	Type d'écran d'un ordinateur portable	De type caractère de taille variable, au maximum 10 caractères.
taille_ecran_portable	Taille de l'écran d'un ordinateur portable	De type caractère de taille variable, au maximum 10 caractères.
Autonomie	Autonomie d'un ordinateur portable en nombre d'heures	De type entier.
recto_verso	Mode d'impression en recto/verso	Champ énuméré {Oui,Non}.
Couleur	Impression en couleur	Champ énuméré {Couleur, Monochrome}.
type-imprimante	Type de l'imprimante	Champ énuméré {Laser, Jet d'encre}.
memoire_interne	Mémoire interne	De type caractère de taille variable, au maximum 10 caractères.
num_panne	Numéro de la panne	De type entier. Ne doit pas être vide
date_panne	Date de la panne	De type date. Ne doit pas être vide
description_panne	Description de la panne	De type caractère de taille variable, au maximum 50 caractères. Ne doit pas être vide
num_emprunteur	Numéro d'emprunteur	De type entier. Ne doit pas être vide
nom_emprunteur	Nom d'emprunteur	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
prenom_emprunteur	Prénom d'emprunteur	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
tel_emprunteur	Numéro de téléphone d'emprunteur	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
num_pret	Numéro de prêt	De type entier. Ne doit pas être vide
date_pret	Date de pret	De type date. Ne doit pas être vide
date_retour_prevue	Date de retour prévu de l'équipement	De type date. Ne doit pas être vide

date_rendu	Date de rendu	De type date. Ne doit pas être vide
numero_operation	Numéro de l'opération de maintenance	De type entier. Ne doit pas être vide
type_operation	Type de l'opération de maintenance	Champ énuméré {Panne, Contrôle}. Ne doit pas être vide.
description_operation	Description de l'opération de maintenance	De type caractère de taille variable, au maximum 50 caractères. Ne doit pas être vide
date_operation	Date de l'opération de maintenance	De type date. Ne doit pas être vide
cout_operation	Coût de l'opération de maintenance	De type entier. Ne doit pas être vide
nom_intervenant	Réparateur intervenant	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
tel_intervenant	numéro de téléphone de l'intervenant pour l'opération de réparation	De type caractère de taille variable, au maximum 20 caractères. Ne doit pas être vide
<b><i>integre_ecran</i></b>	Écran intégré à l'ordinateur	Champ énuméré {Oui, Non}. Ne doit pas être vide.



**Echantillons des Informations à conserver dans la base de données concernant les équipements, les prêts, les pannes et les opérations de maintenance.**

*Ordinateurs de bureau*

Numéro de l'équipement	101	102
Numéro de série	A646846	B654R64
Date d'achat	01/12/2011	02/10/2010
Prix d'achat en euros	1200	900
Etat de l'équipement	Bon	Moyen
Durée du contrat de maintenance	24	24
Marque de l'équipement	HP	DELL
Processeur	AMD	Intel Pentium Dual Core
Cadence	1,65 Ghz	3,2 Ghz
Mémoire vive	4 Go	2 Go
Capacité disque dur	640 Go	320 Go
Localisation de l'équipement	salle C-14	salle A-12

*Ordinateurs portables*

Numéro de l'équipement	71	82
Numéro de série	RG641Y46	PR698R64
Date d'achat	11/11/2010	02/12/2011
Prix d'achat en euros	450	680
Etat de l'équipement	Moyen	Moyen
Durée du contrat de maintenance	36	36
Marque	DELL	DELL
Processeur	AMD Dual Core	Intel Pentium
Cadence	1,3 GHz	2 Ghz
Mémoire vive	4 Go	4 Go
Capacité du disque dur	320 Go	500 Go
Type de l'écran de l'ordinateur portable	LCD	LED
Taille de l'écran de l'ordinateur portable	15,6 "	17,3 "
Localisation	salle C-14	salle A-12

*Imprimantes*

Numéro de l'équipement	121	38
Numéro de série	5U146	95R64
Date d'achat	12/06/2010	22/10/2011
Prix d'achat	400	150
Etat de l'équipement	Bon	Bon
Durée du contrat de maintenance	12	12
Marque	Epson	Canon
Couleur	Monochrome	Couleur
Type de l'imprimante	Laser	Laser
Mode recto/verso	Automatique	manuelle
Mémoire interne	256 Mo	32 Mo
Localisation	salle C-10	salle A-14

## Ecrans

Numéro de l'équipement	23	18
Numéro de série	RU441Y46	B898R64
Date d'achat	14/11/2010	23/12/2011
Prix d'achat en euros	300	180
Etat de l'équipement	Moyen	Moyen
Durée du contrat de maintenance	12	12
Marque	DELL	DELL
Type de l'écran	LCD	LCD
Taille de l'écran	15,6 "	14,1 "
Localisation	salle D-14	salle B-11

## Emprunteurs

Numéro de l'emprunteur	10	12	13
Nom de l'emprunteur	Forton	Legrand	Munster
Prénom de l'emprunteur	Guillaume	Delphine	Daniel
Téléphone de l'emprunteur	0745632147	0612457965	0632145698

## Prêts

Numéro de prêt	101	204	215
Numéro de l'emprunteur	12	13	12
Nom de l'emprunteur	Legrand		Legrand
Numéro de l'équipement emprunté	71	71	82
Date du prêt	12/02/2011	13/09/2011	20/06/2011
Date prévue de retour	11/02/2012	12/03/2012	19/06/2012
Date de rendu	15/06/2011		

## Pannes et opérations de maintenance (réparation et contrôle)

Numéro de l'équipement	121 (imprimante)	71 (ordinateur portable)
Date de la panne		12/06/2011
Description de la panne		Problème alimentation
Numéro de l'opération de maintenance	101	102
Date de l'opération de maintenance	12/06/2011	15/10/2011
Type de l'opération de maintenance	Contrôle	Panne
Description de l'opération	Contrôle annuel	Changement de l'alimentation
Coût de l'opération	100€	80€
Intervenant	INFORMATIQUE REP	INFORMATIQUE REP
Téléphone de l'intervenant	0120457845	0120457845