

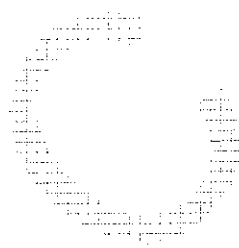
**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
INFORMATIQUE ET RÉSEAUX
POUR L'INDUSTRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES**

ÉTUDE D'UN SYSTÈME INFORMATISÉ

SESSION 2014

DUREE : 6 HEURES
Coefficient 5

CR



ÉPREUVE ESI E.4 Session 2013 Barème proposé.

B.1.1	1		Analyse du système	D.3.1	2		Réseaux industriels
B.1.2	1			D.3.2	2		
B.1.3	1			D.3.3	1		
B.1.4	1			D.3.4	1		
B.2.1	6			D.3.5	3	23	
B.2.2	3			E.1.1	1		Base de données
B.3.1	2			E.1.2	1		
B.3.2	1	16		E.1.3	1		
C.1.1	3		E.1.4	2			
C.1.2	1		E.1.5	2			
C.1.3	3		E.2.1	1		Réseaux Informatiques	
C.2.1	1		E.2.2	9	17		
C.2.2	2		F.1.1	3			
C.2.3	3		F.1.2	2			
C.2.4	2		F.1.3	1			
C.2.5	2		F.2.1	1			
C.3.1	2		F.2.2	3			
C.3.2	2		F.2.3	4			
C.3.3	3	24	F.2.4	1			
D.1.1	1		F.3.1	2			
D.1.2	1		F.3.2	2			
D.1.3	2		F.3.3	1	20		
D.1.4	1		Total		100		
D.2.1	2		Réseaux industriels				
D.2.2	1						
D.2.3	1						
D.2.4	1						
D.2.5	1						
D.2.6	1						
D.2.7	1						
D.2.8	1						

B Analyse du système

B.1. Fonctionnement du système

Question B.1.1

Calculer le temps mis par le convoyeur pour effectuer un tour complet.

$$\text{Temps} = (574,5 \text{ m} / 2 \text{ m/s}) = 287,25 \text{ s}$$

1 point

Question B.1.2

Calculer le nombre de tours effectués par le convoyeur en une heure.

$$\text{Nombre de tours par heure} = 3600 / \text{vitesse} = 3600 / 287,25 = 12,53 \text{ tours / heure}$$

1 point

Question B.1.3

Déterminer le nombre théorique d'objets postaux que le système est capable de trier en une heure.

$$\text{Nombre théorique} = (1149 * 3600 * 2 / 574,5) = 14400 \text{ objets triés par heure}$$

1 point

Question B.1.4

Calculer le temps maximal en minutes et en secondes nécessaire à l'opérateur de tri pour entrer 100 objets postaux dans le convoyeur.

$$\text{Temps maximal pour 100 objets postaux} : (3600 / 720) * 100 = 500 \text{ secondes}$$

Donc 8 minutes et 20 secondes.

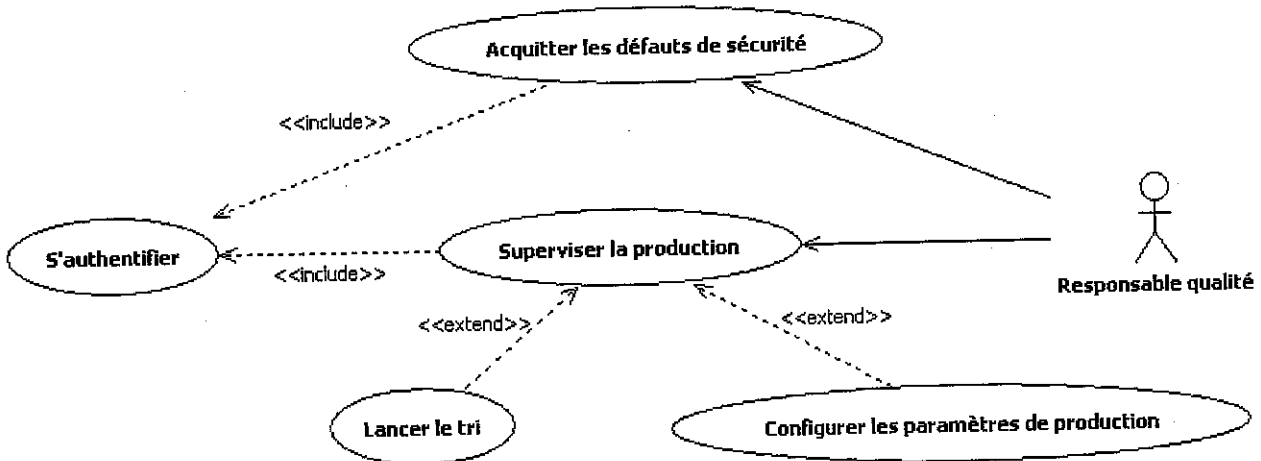
1 point

B.2. Étude UML

Question B.2.1

Compléter la partie du diagramme de cas d'utilisation ci-dessous en respectant les explications données dans le sujet.

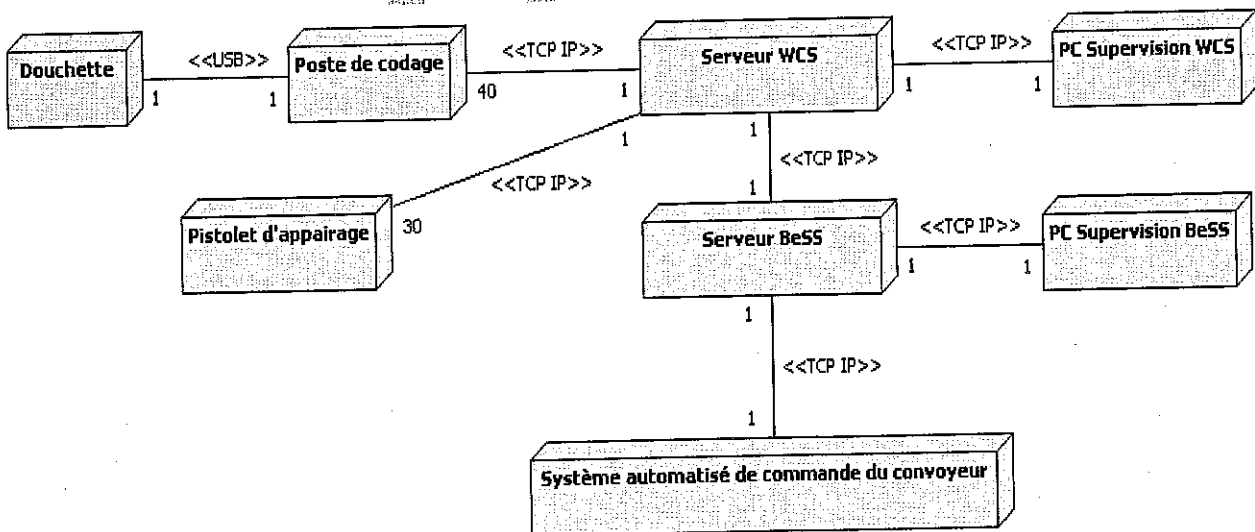
6 points



Question B.2.2

Compléter le diagramme de déploiement ci-dessous en ajoutant les cardinalités.

3 points



B.3. Lecteur de code- barres

Question B.3.1

Après application du code EAN 13, déterminer le code en binaire des trois caractères manquants dans le code-barres.

2 points

Succession des jeux : ABAABB 2 points

Code du premier caractère (7) : 0111011

Code du second caractère (1) : 0110011

Code du troisième caractère (4) : 1011100



Question B.3.2

À quoi sert la clé de contrôle ?

1 point

Elle permet de vérifier que les chiffres lus sont corrects.

CORRIGÉ

C Programmation du poste de codage

C.1. Historique des codes postaux affichés à l'écran

Question C.1.1

Écrire le code de la fonction `verifierCode` vérifiant que le code entré par l'opérateur de tri est bien constitué de 5 chiffres.

```
bool verifierCode (string code)
{
    bool codeOK = true;
    int i = 0;
    while (codeOK && i < 5)
    {
        if ((code[i] < '0') || (code[i] > '9'))
            codeOK = false;
        i++;
    }
    return codeOK;
}
```

3 points

Autre version possible

```
bool verifierCode (string code)
{
    bool codeOK = true;
    int i = 0;
    for (i = 0; i < 5; i++)
    {
        if (!isdigit (code[i]))
            codeOK = false;
    }
    return codeOK;
}
```

Question C.1.2

Que signifient le caractère `&` et le mot clé `const` dans l'argument de la méthode `ajouterCode` ?

`&` : passage par référence

`const` : donnée non modifiée par la méthode

1 point

Question C.1.3

Donner le corps de la méthode ajouterCode ci-dessous.

```
void CCodesAffiches::ajouterCode ( const string &code) 3 points
{
    if (nbCodes < NB_CODES)
    {
        liste[nbCodes] = code;
        nbCodes++;
    }
    else
    {
        for (int i = 0; i < nbCodes-1 ; i++)
            liste[i] = liste[i+1];
        liste[nbCodes-1] = code;
    }
}
```

C.2. Communication réseau

Question C.2.1

Quel est le type de relation entre la classe CClientSocket et la classe CClientPosteCodage ?

Héritage

1 point

Question C.2.2

Donner les autres types de relation possible dans un diagramme de classes UML.

Association, agrégation et composition ou agrégation par valeur

2 points

Question C.2.3

Écrire la définition de la classe CClientPosteCodage en C++.

3 points

```
class CClientPosteCodage : public CClientSocket
{
    int numPoste;
public:
    CClientPosteCodage(const string adrIP, int numPoste);
    bool envoyerCode (string code);
};
```

Question C.2.4

Écrire la définition du constructeur de la classe CClientPosteCodage en C++.

2 points

```
#define PORT 2345
CClientPosteCodage::CClientPosteCodage(const string adrIP, int
numeroPoste): CClientSocket (adrIP, PORT) : numPoste(numeroPoste)
{
}
```

Autre solution :

```
CClientPosteCodage::CClientPosteCodage(const string adrIP, int
numeroPoste): CClientSocket (adrIP, PORT)
{
    numPoste = numeroPoste;
}
```

Question C.2.5

Écrire la définition de la méthode envoyerCode en C++.

2 points

```
bool CClientPosteCodage::envoyerCode (string code)
{
    char donnees[9];
    sprintf (donnees, "%02d %s", numPoste, code.c_str());
    return envoyer (donnees, code.length());
}
```

C.3. Système multitâche

Question C.3.1

Quelles sont les différences entre un processus lourd et un processus léger (thread) ?

2 points

Processus lourd	Processus léger
Les processus lourds sont indépendants. Ils ont leur propre espace mémoire. Pour communiquer entre processus lourds, il faut utiliser des moyens de communication géré par le noyau (par exemple sémaphore, mémoire partagée)	Les codes exécutés peuvent partager le même espace mémoire et accéder aux mêmes variables car ils s'exécutent dans le même processus. Ils peuvent partager aussi des ressources. Ils prennent moins de place mémoire.

Question C.3.2

Entourer la partie du code ci-dessous qui doit être réalisée par le thread.

2 points

```
void main ()
{
    ServeurSocket serveur (PORT);
    char donnees[9];
    int numPoste;
    string code;
    SOCKET sock_client;
    bool fin;
    donnees[8] = 0;
    while (1)
    {
        ///! Acceptation d'un client
        if (serveur.acceptClient(sock_client))
        {
            ///! boucle de traitement
            fin = false;
            do
            {
                ///! - Lecture de la commande
                if (serveur.recevoir (sock_client, donnees, 8) != 8)
                    fin = true;
                else
                {
                    sscanf (donnees, "%d ", &numPoste);
                    code = donnees+3;
                    ...
                }
            }
            while (!fin);
            ///! -- Fermeture de la connexion avec le client
            serveur.fermerClient (sock_client);
        }
    }
}
```

Question C.3.3

Proposer les techniques de communication parmi celles données, qui permettent de transmettre des données entre deux processus d'un même ordinateur.

3 points

	Permet	Ne permet pas
Mutex		X
Tube nommé	X	
Sémaphore		X
File de messages	X	
Signal		X
Mémoire partagée	X	

D Réseaux industriels

D.1. Étude des réseaux industriels

Question D.1.1

Quelles sont les numéros et les noms du modèle OSI utilisés par les bus de terrain ?

1 point

Les numéros du modèle OSI utilisées par les bus de terrain sont :

- 1, 2, 7

Les numéros du modèle OSI utilisées par les bus de terrain sont :

- Physique, Liaisons de données et Application.

Question D.1.2

Donner la topologie physique des réseaux de terrain Profibus-DP et AS-i.

1 point

La topologie physique utilisée les deux réseaux de terrain est de type «BUS ».

Question D.1.3

Quel est le rôle de cette passerelle ? (Cocher les bonnes réponses)

2 points

- Transmet toutes les trames sur ces deux réseaux
- Permet de relier 2 segments d'un réseau utilisant des médiums différents
- Permet de relier 2 réseaux de protocoles différents
- Permet de diminuer le nombre de collisions sur ce réseau
- Filtre les trames en fonction des adresses MAC

Question D.1.4

Donner la méthode d'accès au support de transmission du bus AS-i.

1 point

La méthode d'accès au support de transmission du bus AS-i est de type Maître-Esclave.

D.2. Étude du réseau AS-i

Question D.2.1

Donner les caractéristiques du réseau AS-i en complétant le tableau ci-dessous.

2 points

La longueur maximale du bus AS-i	100 m
Le nombre d'entrées/sorties sur une station d'esclave	4
Nombre maximum d'esclaves sur un bus	31
Le nombre de bits de la trame de requête	14 bits
Nombre de bits de la trame de réponse	7 bits
Nombre de bits de « pause émission »	2 temps bit
Nombre de bits de « pause maître »	3 temps bit
Le nombre total de bits pour effectuer une transaction	26 bits

Question D.2.2

Déterminer le nombre de stations maîtres du bus AS-i à utiliser pour couvrir entièrement le convoyeur.

$(574,5 / 100) = 5,745$. Il faut donc 6 maîtres AS-i.

1 point

Question D.2.3

À l'aide de l'annexe 5, choisir une passerelle Profibus-DP/AS-i en donnant sa référence et le nombre de passerelles à utiliser. Vous devez privilégier le choix le plus économique répondant aux besoins du système.

$156 \times 31 = 4836 \mu s$.

1 point

Référence de la passerelle	Nombre
6GK1 415-2BA20	3

Question D.2.4

Donner le nombre maximal de capteurs et d'actionneurs qu'on peut relier sur chacune de ces stations.

1 point

Nombre de capteurs : 4

Nombre d'actionneurs : 0

Question D.2.5

Justifier l'utilisation de capteurs inductifs dans ce système de convoyage.

1 point

Les capteurs inductifs détectent la présence des pièces métalliques en mouvement sans le moindre contact mécanique. Ce qui évite les usures mécaniques, car la vitesse du convoyeur est de 2 m/s.

Question D.2.6

Calculer la durée totale d'une transaction entre la station maître AS-i et une station esclave.

$$26 \times 6 \mu\text{s} = 156 \mu\text{s}.$$

1 point

Question D.2.7

Calculer le temps mis par la station maître AS-i pour interroger ses 31 stations esclaves.

$$156 \times 31 = 4836 \mu\text{s}.$$

1 point

Question D.2.8

Pourquoi le réseau AS-i est-il déterministe ?

1 point

Le protocole AS-i est déterministe car :

- la méthode d'accès au bus est de type Maître-Esclave ;
- la taille de la trame de requête du maître ainsi que celle la réponse de l'esclave est fixe.

D.3. Étude d'une transaction AS-i**Question D.3.1**

Donner l'état logique du bit de contrôle de parité de la trame de requête puis compléter le chronogramme ci-dessous.

2 points

L'état du bit de contrôle de parité est à 0 (contrôle de parité paire).



E Base de données

E.1. Étude des tables du serveur WCS

Question E.1.1

Comment s'appellent les champs précédés d'une icône en forme de clé dans le schéma ci-dessus ?

Quelle est leur particularité ?

Clé primaire

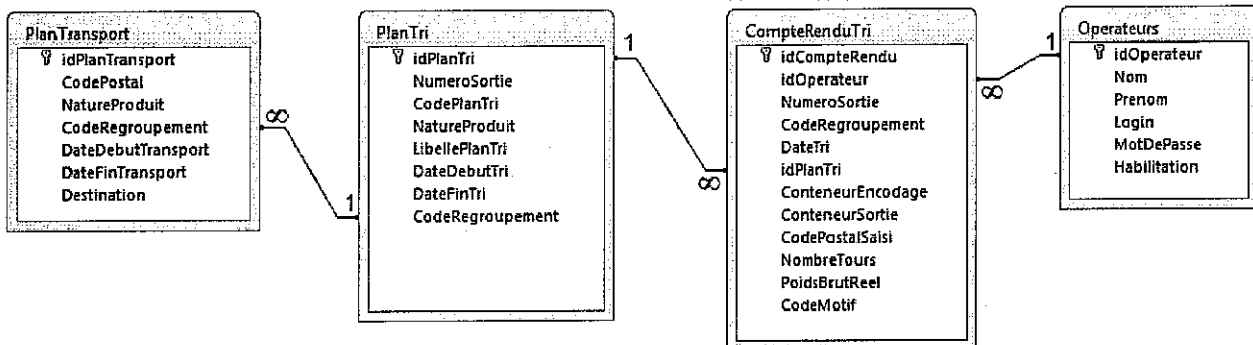
Unicité des valeurs de ce champ

1 point

Question E.1.2

Compléter le schéma relationnel de la base de données (entre la table CompteRenduTri et la table Operateurs). Justifier la réponse.

1 point



Justifications :

Le tri d'objet est effectué par un seul opérateur de tri.

Un opérateur de tri réalise un certain nombre de tri.

Question E.1.3

Quelle est le type de clés du champ idOperateur dans la table CompteRenduTri ?

Clé étrangère.

1 point

Question E.1.4

Écrire la requête qui donne le nom et le prénom de l'opérateur de tri ainsi que le code qu'il a saisi, pour le compte-rendu dont l'idCompteRendu est 22647.

```
SELECT Nom, Prenom, CodePostalSaisi
FROM CompteRenduTri, Operateurs
WHERE idCompteRendu = 22647 AND
CompteRenduTri.idOperateur = Operateurs.idOperateur ;
```

2 points

Question E.1.5

Écrire la requête qui ajoute dans la table `Operateurs` un enregistrement correspondant à l'administrateur Bernard Majeur dont le login est `bmajeur` et le mot de passe `mbjaure`.

2 points

```
INSERT INTO Operateurs (Nom, Prenom, Login, MotDepasse, Habilitation)
VALUES ('Majeur', 'Bernard', 'bmajeur', 'mbjaure', 'administrateur');
```

E.2. Affichage dans une page Web

Question E.2.1

Écrire la requête pour récupérer l'ensemble des opérateurs de tri avec les champs `Nom`, `Prenom` et `Habilitation`.

```
SELECT Nom, Prenom, Habilitation FROM `Operateurs`;
```

1 point

Question E.2.2

Écrire le code PHP pour exécuter cette requête et afficher le tableau dans la page Web, en respectant le format précédent.

Début du code PHP

```
<?php
```

0,5 point

Connexion à la base de données `stp` sur le PC local avec le login `rootstp` et le mot de passe `pwdstp`

```
$Host="localhost"; // nom du serveur
$User="rootstp"; // nom de l'utilisateur de la BD
$Passwd="pwdstp"; // mot de passe de l'utilisateur
$BD="stp"; // nom de la base de données
$connexion =mysql_connect("$Host", "$User", "$Passwd");
$db_selected =mysql_select_db($BD, $connexion);
```

2 points

Exécution de la requête avec récupération du résultat dans `$listeOperateurs`

```
$requete = "SELECT Nom, Prenom, Habilitation FROM `Operateurs`";
$listeOperateurs = mysql_query($requete, $connexion);
```

2 points

Affichage de la première ligne du tableau

```
echo "<table> <tr><th>Nom</th><th>Prénom</th><th>Habilitation</th></tr>";
```

1 point

Affichage de l'ensemble du résultat dans les lignes du tableau

```
while ($ligne = mysql_fetch_row($listeOperateurs))
```

2 points

```
{
echo "<tr><td>$ligne[0]</td><td>$ligne[1]</td><td>$ligne[2]</td></tr>";
}
```

Fin du tableau

```
echo "</table>";
```

1 point

Fin du code PHP

```
?>
```

0,5 point

F Réseau informatique

F.1. Étude du réseau informatique

Question F.1.1

Donner les caractéristiques des adresses IP les réseaux « Production » et « Gestion » en complétant le tableau ci-dessous.

3 points

	Réseau « Production »	Réseau « Gestion »
La classe de cette adresse	C	B
Son masque de sous réseau	255.255.255.0	255.255.0.0
Son adresse de réseau	192.168.107.0	172.16.0.0
L'adresse IP du premier hôte	192.168.107.1	172.16.0.1
L'adresse IP du dernier hôte	192.168.107.254	172.16.255.254
Le nombre d'adresses hôte	$256 - 2 = 254$	$65536 - 2 = 65534$
L'adresse de diffusion	192.168.107.255	172.16.255.255

Question F.1.2

Quel est le service qui permet d'obtenir une adresse IP automatiquement ?

Donner deux autres informations réseaux fournies par ce service.

Service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

2 points

Les autres informations fournies par le DHCP sont :

- l'adresse de la passerelle
- l'adresse du serveur DNS,
- le masque de réseau.

Question F.1.3

Donner le rôle du serveur « DNS » dans un réseau informatique.

Le service DNS (Domain Name System) est un service permettant de :

1 point

- 1) établir une correspondance entre le nom du host et une adresse IP
- 2) établir une correspondance entre une adresse IP et un nom de host.

F.2. Analyse des trames d'échange entre un poste de codage et le serveur « WCS »

Question F.2.1

Donner le rôle des trois premières trames capturées (les trames 1, 2 et 3).

1 point

Ces 3 trames effectuent la demande de connexion au serveur « WCS ».

Question F.2.2

Donner, en remplissant le tableau ci-dessous, les caractéristiques de la trame 4.

3 points

Adresse MAC de l'émetteur	00 :16 :44 :a0 :cb :e3
Adresse MAC du destinataire	00 :24 :e8 :38 :62 :ad
Adresse IP de l'émetteur	192.168.107.102
Port source	1290
Port destination	50000
Information du champ de donnée en code ASCII	4c4330374c493343503036303030

Question F.2.3

À l'aide de l'annexe 10, décoder les informations du champ de données de la trame 4.
Sur quelle ligne de collecte et sur quelle ligne d'injection se trouve ce poste de codage ?
Donner la valeur du code postal.

Code ASCII LC07LI3CP06000

4 points

La ligne de collecte 7

La ligne d'injection 3

Valeur du code postal 06000

Question F.2.4

Donner les deux rôles de cette trame par rapport à la trame 4.

Le code ASCII du champ de données est 'O' indique que le serveur « WCS » a bien reçu la trame de codage.

1 point

Deuxième rôle de cette trame est d'acquitter la trame 4.

F.3. Communication entre deux réseaux IP

Question F.3.1

Donner le rôle de ce routeur. Sur quelle couche (le nom et le numéro) du modèle OSI se situe-t-il ?

2 points

Le rôle du routeur est de permettre la communication entre les 3 réseaux informatiques selon les règles fixés.

Couche 3 (réseau) du modèle OSI.

Question F.3.2

Citer deux protocoles de routage dynamique.

RIP Routing Information Protocol

IGRP Interior Gateway Routing Protocol

OSPF Open Shortest Path First

2 points

Question F.3.3

Donner l'adresse IP à mettre dans le champ « Passerelle par défaut » pour que le PC1 du réseau « Gestion » puisse accéder au serveur « WCS » du réseau « Production ».

172.16.0.100

1 point

CORRIGÉ