

E4R : ÉTUDE DE CAS**Durée : 5 heures****Coefficient : 5****CAS ALIZÉS****Corrigé et barème**

Dans cette proposition de corrigé, les remarques *en italique* sont destinées aux enseignants, elles ne constituent pas des critères d'évaluation des réponses des candidats.

Barème fourni avec le sujet

Dossier 1 : Analyse et optimisation du réseau	5 points
Dossier 2 : Interconnexion des sites	6 points
Dossier 3 : Gestion du parc informatique	4 points
Dossier 4 : Calcul des ports libres sur un matériel d'interconnexion	2 points
Dossier 5 : Plan de financement	3 points
Total	20 points

Barème détaillé

Barème sur 100 points

DOSSIER 1 25 points

Question 1.1 10 points

- 10 points pour une solution qui respecte les contraintes techniques (5 points segmentation en A, 5 points interface à 100 Mbits des deux côtés)
- moins 5 points pour absence totale de justification
- moins 5 points pour non respect de la contrainte budgétaire (20 000 F)

Question 1.2 6 points

- 3 points pour une solution correcte parmi les matériels 4, 5 ou 6 avec les options nécessaires
- 3 points pour une justification adaptée parmi : coût, évolutivité ou optimisation du trafic

Question 1.3 9 points

- 3 points par type d'éléments rencontrés (routeur, passerelle, hub ou éventuellement switch à la place de hub selon réponse à la question 1.2) correctement associé au niveau du modèle OSI (nom et/ou numéro du niveau). On ne tient pas compte de la carte réseau.

DOSSIER 2 30 points

Question 2.1 9 points

- 3 points pour l'explication de chacune des colonnes : réseau, passerelle, interface

Question 2.2 9 points

- 9 points pour une solution correcte ; 5 points seulement si le problème est identifié mais sans solution

Question 2.3 12 points

- 4 points pour chacune des trois réponses correctes. Pour la question 2.3 c) : 2 points pour l'identification du problème, 2 points pour une solution corrective satisfaisante)

DOSSIER 3 **20 points**

Question 3.1 **10 points**

- 3 points pour la représentation des postes de travail, marque et fournisseur et les associations correspondantes
- 3 points pour la représentation des contrats des sociétés de maintenance qui concernent les postes de travail
- 4 points pour la représentation des interventions sur les postes liées à un contrat de maintenance

Question 3.2 **10 points**

- 2,5 points par requête

DOSSIER 4 **10 points**

Question 4.1 **10 points**

- 4 points pour la recherche de la référence dans tConnexion
 - Boucle
 - Prise en charge d'une référence absente
 - Extraction du nombre total de ports
- 6 points pour la recherche de la référence dans tConnecter
 - Boucle de recherche de la référence
 - Comptage du nombre de ports
 - Prise en compte du cas où aucun port n'est utilisé
- Moins 2 points si la solution ne tient pas compte du fait que le tableau est trié

DOSSIER 5 **15 points**

Question 5.1 **8 points**

4 points pour l'amortissement du matériel
Dans la base de calcul on attend au moins le matériel.

4 points pour l'amortissement de l'emprunt

Question 5.2 **4 points**

On partira du résultat trouvé dans la question 5.1

Question 5.3 **2 points**

On partira du résultat trouvé dans la question 5.2

Question 5.4 **1 point**

0,5 points pour la modifications sur les CAF
0,5 points pour la modifications sur le plan de financement

DOSSIER 1 Analyse et optimisation du réseau

QUESTION 1.1

Choisir, pour les bâtiments A et B, l'équipement nécessaire parmi ceux proposés en annexe 2. Vous prendrez soin de justifier vos choix et de respecter le budget alloué.

Deux types de problème à résoudre : débit de 100 Mbit/s pour chaque serveur du bâtiment A, et segmentation du trafic entre les bâtiments A et B, ce qui nécessite le changement ou l'adaptation des équipements de chaque côté.

Seule solution prenant en compte le budget et les contraintes : le matériel 4 (deux commutateurs 2512M et deux transceivers 100Base-FX, soit un budget de 18 020 F).

- *Le matériel 1 est inadapté (hub : pas de segmentation).*
- *Le matériel 5 est beaucoup trop cher.*
- *Le matériel 6 est surdimensionné et trop cher, mais peut permettre une meilleure segmentation du bâtiment A en remplaçant l'empilement des hubs par des liens montants à 100 Mbit/s vers le commutateur (ce qui peut entraîner le passage de câbles supplémentaires). On peut perdre l'avantage des piles de hubs pour l'administration à distance.*
- *Une association des matériels 2 et 3 (commutateurs pour la segmentation et ponts+transceivers pour la liaison entre les sites) dépasse également le budget (environ 25 000 F)*

QUESTION 1.2

À partir de l'annexe 2, proposer, chiffrer et justifier, sans limite budgétaire, une solution d'équipement permettant un débit de 1 Gbit/s entre les deux bâtiments concernés. Vous ne prendrez pas en compte d'éventuelles modifications du câblage.

On acceptera les solutions à base des matériels 4, 5 et 6, avec les options nécessaires, sous réserve qu'elles soient cohérentes (prise en compte de la connectique sur les deux sites) et justifiées (évolutivité, amélioration de la bande passante, ...).

Le bâtiment A pourra être équipé d'un switch 2424 avec transceiver Gigabit (matériel n° 6).

Le matériel n° 5 peut être envisagé, bien que surdimensionné (40 ports RJ45).

Pour le bâtiment B, les 3 solutions suivantes sont possibles :

- Matériel n° 4 avec un transceiver Gigabit (dans ce cas, par rapport à 1.1, seul le transceiver est à changer).
- Matériel n° 5 (mais surdimensionné).
- Matériel n° 6 avec un transceiver Gigabit (mais surdimensionné).
-

Avec le matériel n° 6 pour le bâtiment A et le n° 4 pour le bâtiment B, le chiffrage est le suivant :

Switch 2424	9800
Transceiver Gigabit	8970
Switch 2512	5130
Transceiver Gigabit	7930
Total	31830

QUESTION 1.3

Nommer les différents éléments d'interconnexion rencontrés, et préciser à quels niveaux du modèle OSI ils interviennent.

<i>Hub (n°15 à 19)</i>	couche 1 – physique
<i>Routeur 4</i>	couche 3 – réseau
<i>Routeur 3</i>	couche 3 – réseau
<i>Hub 3</i>	couche 1 – physique
<i>Hub 4 ou Switch 4</i>	couche 1 – physique ou couche 2 - liaison
<i>Passerelle 2</i>	couche 7 – transport, session, présentation, application (on accepte les solutions de 4 à 7)

DOSSIER 2 Interconnexion des sites**QUESTION 2.1**

Donner la signification de la ligne de l'extrait de la table de routage (annexe 3).

La ligne de la table de routage du routeur 4 peut se lire ainsi :

Pour atteindre n'importe quel poste du réseau 172.16.0.0 de masque 255.255.0.0 (*masque qui indique que l'adresse précédente n'est pas une adresse de nœud*), il faut passer par une passerelle d'adresse physique 192.168.10.1 en passant par notre interface d'adresse physique 192.168.10.2. Le routeur 4 est physiquement relié au réseau 192.168.10.0 par une de ses interfaces.

QUESTION 2.2

Expliquer pourquoi la communication entre le poste d'adresse 192.168.20.102 et le serveur SN3 de Paris ne fonctionne pas. Que doit-on faire pour remédier au problème ?

On peut éliminer les problèmes de tables de routage et de connexion distante puisque le premier ping fonctionne (communication entre le poste local 101 et le serveur SN3 du site distant) et qu'on sait que la communication entre SN3 et SN5 fonctionne correctement.

Le poste 102 est physiquement connecté au réseau et dispose des bons protocoles puisque les ping 2 et 3 fonctionnent.

Le serveur local est accessible depuis les postes locaux puisque les ping 4 et 5 fonctionnent.

Le message d'erreur retourné par la commande ping 6 indique donc que le poste de travail ne sait pas comment atteindre le destinataire. Le poste de Semur détecte que le serveur **SN3** de Paris ne se situe pas sur le même réseau physique que lui (*par la comparaison des résultats du ET logique entre le masque de sous-réseau du poste et l'adresse IP source et destinatrice*). Le parcours de sa table de routage ne lui a pas permis de trouver un itinéraire pour atteindre le destinataire ou à défaut le réseau du destinataire. D'où le message d'erreur.

Pour remédier au problème, il faut indiquer une adresse de passerelle par défaut au poste de travail 102 de Semur. Cette adresse étant celle du routeur 4 (192.168.20.1), nous sommes certains que le routeur est capable d'atteindre le réseau de Paris car le Serveur Netware **SN5** de Semur dialogue avec Paris.

Une solution moins judicieuse mais fonctionnellement acceptable consiste à entrer manuellement une route d'accès au réseau de Paris dans la table de routage de chaque poste et à la rendre permanente.

QUESTION 2.3

- a) **Indiquer quels sont les équipements concernés par la commande 1. Quelles conclusions tirez-vous de son résultat ?**
- b) **Indiquer quels sont les équipements concernés par la commande 2. Quelles conclusions tirez-vous de son résultat ?**
- c) **En interprétant le résultat des trois commandes, proposer une explication et une solution au problème de communication entre les serveurs SN6 et SN3.**

a) Le résultat de cette commande signifie que les routeurs 1 et 2 ne sont pas en cause (les tables de routage sont correctes) et que la liaison entre SN6 et l'interface du routeur 172.16.1.2 est opérationnelle.

b) De même, tout est fonctionnel entre le serveur SN3 et le routeur 1 (le serveur, les hubs, ...).

c) Le message d'erreur retourné par la commande PING et l'analyse des deux premiers PING, indiquent que le serveur a trouvé un moyen d'atteindre le serveur de Paris (*envoi du message ICMP*). Donc, pour une raison indéterminée, la réponse du serveur SN3 n'est pas parvenue au serveur SN6 dans le temps imparti.

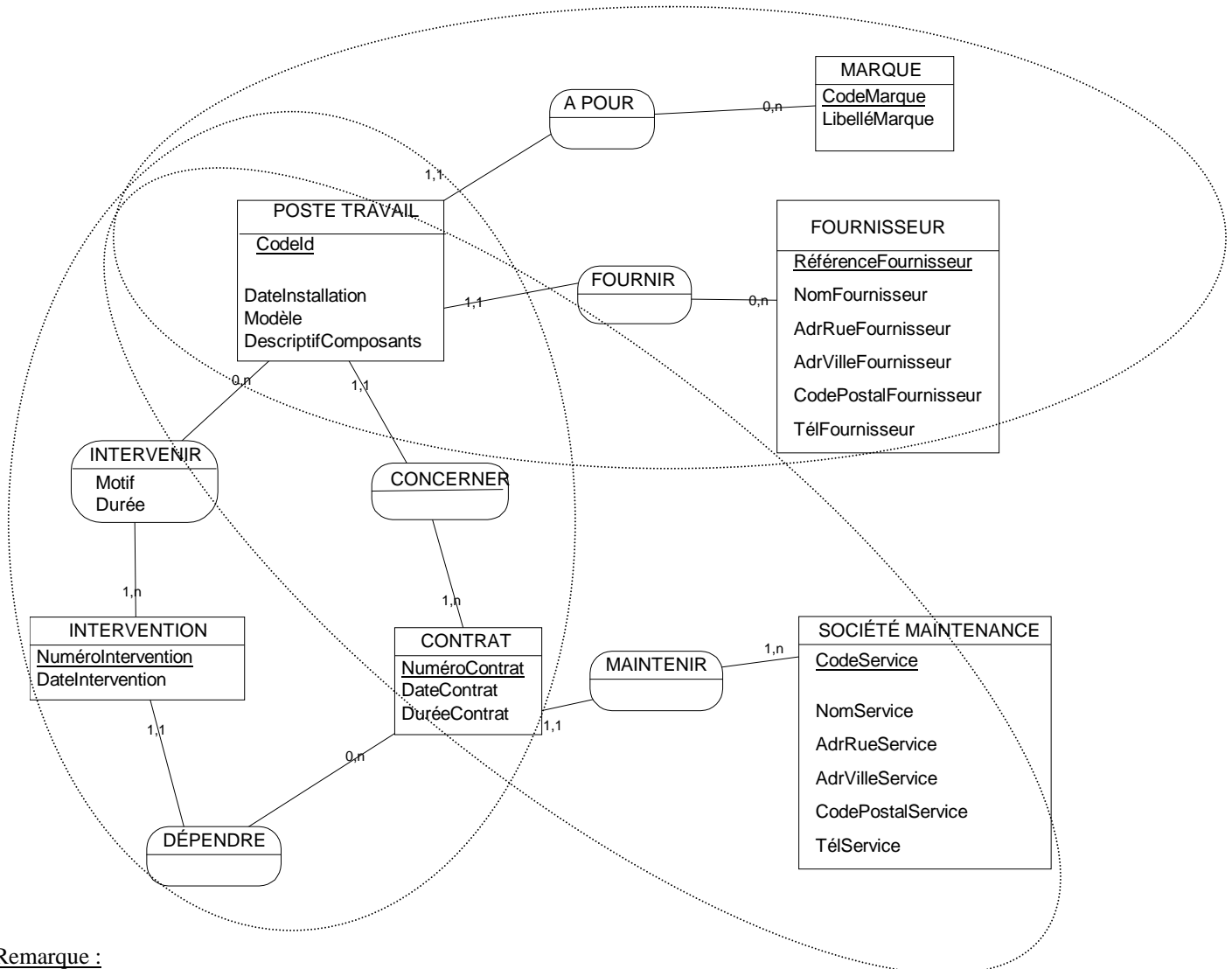
Le problème se situe du côté du serveur NT **SN3** de Paris. Celui-ci doit recevoir le message ICMP, mais ne sait pas comment atteindre le serveur Netware **SN6** de Saint-Andiol. *Plusieurs explications sont acceptables en fonction de la configuration du serveur SN3 :*

- Soit il possède une passerelle par défaut (*adresse du routeur 3, ce qui lui permet de dialoguer avec les postes de Semur*) et dans ce cas, il faut choisir une solution parmi les suivantes :
 - ajouter une ligne dans la table de routage du serveur pour atteindre le réseau 192.168.30.0.
 - ajouter une ligne dans la table de routage du routeur 3 pour atteindre le réseau 192.168.30.0.
 - Enlever la passerelle par défaut et rajouter les lignes nécessaires dans sa table de routage
 - changer la passerelle par défaut (*il est impossible d'avoir plusieurs passerelles par défaut*), *bien que cela entraîne un autre problème, celui de la communication avec le réseau de Semur.*
- Soit il ne possède pas d'adresse de passerelle (*la communication avec Semur est assurée par une route dans la table de routage du serveur*) et dans ce cas, soit :
 - on définit le routeur 1 comme passerelle par défaut,
 - on ajoute une nouvelle ligne dans la table de routage du serveur.

DOSSIER 3 Gestion du parc informatique

QUESTION 3.1

Présentez un schéma conceptuel des données du suivi des interventions des postes de travail.



Remarque :

L'entité MARQUE n'est pas indispensable. Une simple propriété de type TEXTE dans l'entité POSTE TRAVAIL peut suffire.

On ne tiendra pas compte des solutions de représentation des composants, hors du sujet.

La présence d'une entité DATE est acceptée si elle est correctement utilisée.

Les entités FOURNISSEUR et SOCIÉTÉ MAINTENANCE peuvent former une seule entité.

On acceptera une historisation des contrats (cardinalité 1,N entre POSTE TRAVAIL et CONCERNER), car on peut imaginer un décalage dans le temps entre une demande d'intervention et l'intervention elle-même, avec changement de contrat dans l'intervalle.

La représentation de la contrainte d'appartenance de l'ensemble des postes de travail concernés par une intervention au même contrat est hors programme.

QUESTION 3.2

Rédigez en langage SQL les requêtes suivantes :

- a) Lister le nombre total de ports par type de matériel d'interconnexion (TypeMatériel, DésignTypeMatériel).**
- b) Lister (RéfMatériel et DésignMatériel) le (ou les) équipement(s) disposant du plus grand nombre de ports.**
- c) Lister les fournisseurs (RéfFournisseur et NomFournisseur) pour lesquels il n'y a plus de matériel référencé dans la table MATÉRIEL.**
- d) Donner les droits de consultation de la table MATÉRIEL au groupe PUBLIC.**

a. `SELECT TypeMatériel, DésignTypeMatériel, SUM(NbPorts)
FROM MATÉRIEL, TYPE_MATÉRIEL
WHERE MATÉRIEL.TypeMatériel = TYPE_MATÉRIEL.TypeMatériel
GROUP BY TypeMatériel, DésignMatériel ;`

b. `SELECT RéfMatériel, DésignMatériel FROM MATÉRIEL
WHERE NbPorts = (Select Max(NbPorts) FROM MATÉRIEL) ;`

c. `SELECT RéfFournisseur, NomFournisseur, FROM FOURNISSEUR
WHERE RéfFournisseur NOT IN
(SELECT DISTINCT RéfFournisseur FROM MATÉRIEL) ;`

Remarque : la clause DISTINCT n'est pas indispensable.

d. `GRANT SELECT ON MATÉRIEL TO PUBLIC ;`

DOSSIER 4 Calcul des ports libres sur un matériel d'interconnexion

QUESTION 4.1

Écrire un algorithme permettant d'afficher le nombre de ports libres lorsque l'on saisit une référence de matériel.

Remarque : Si la référence n'existe pas dans la table, vous devez prévoir l'affichage d'un message d'erreur.

DÉCLARATION :

```

...
VAR
    i, j, nbPortsUtil, nbTotPort : ENTIER
    reference : CHAINE

```

DÉBUT

```

AFFICHER ("Veuillez saisir la référence du matériel : ")
SAISIR (reference)

i ← 1
TANTQUE (tConnexion[ i ].refMat < reference)
|   i ← i + 1
FinTANTQUE

SI tConnexion[ i ].refMat = reference
ALORS nbTotPort ← tConnexion[ i ].nbPort           // nombre de ports de l'équipement
      j ← 1
      nbPortsUtil ← 0                               // nombre de ports utilisés
      TANTQUE (tConnecter[ j ].refMat < reference )
      |   j ← j + 1
      FinTANTQUE

      TANTQUE (tConnecter[ j ].refMat = reference ) // Pour chaque port utilisé
      |   nbPortsUtil ← nbPortsUtil + 1
      |   j ← j + 1
      FinTANTQUE

      AFFICHER (« Ports libre(s) : », nbTotPort – nbPortsUtil)
SINON AFFICHER (« Matériel inconnu »)
FinSI

```

FIN

On pourra trouver une solution plus efficace consistant à décrémenter directement le nombre de ports de l'équipement, qui permet de faire l'économie de la variable nbPortsUtil.

DOSSIER 5 Plan de financement

Sur l'ensemble du dossier on valorise la logique des calculs plutôt que les résultats obtenus.

QUESTION 5.1

Présentez le tableau d'amortissement des matériels ainsi que le plan d'amortissement de l'emprunt.

Valeurs amortissables	Serveur d'application	Serveur de communication
Matériel	42 600	24 800
Installation	8 000	2 400
Transport	1 400	800
TOTAL	52 000	28 000

Tableau d'amortissement	2001	2002	2003	2004	2005
Années	2001	2002	2003	2004	2005
Serveur d'application	3 250 (1)	13 000 (2)	13 000	13 000	9 750
Serveur de communication		7 000 (3)	7 000	7 000	7 000
TOTAL	3 250	20 000	20 000	20 000	16 750

(1) $52000 / 4 \times 90 / 360$

(2) $52000 / 4$

(3) $28000 / 4$

Emprunt de 30 000 F à 6 %, contracté en début d'année 2

Emprunt	2002	2003	2004	2005	2006
Base	30 000	24 000	18 000	12 000	6 000
Intérêts	1 800 (1)	1 440	1 080	720	360
Remboursement	6 000 (2)	6 000	6 000	6 000	6 000

(1) $30000 \times 6\%$

(2) $30000 / 5$

QUESTION 5.2

Déterminer pour les années 2001, 2002 et 2003, les capacités d'autofinancement (CAF) dégagées par le projet d'investissement après prise en compte du financement.

Calcul des CAF	2001	2002	2003
Résultat brut d'exploitation	4 750	25 100	33 440
Dotations	3 250	20 000	20 000
Intérêts	0	1 800	1 440
Résultat avant IS	1 500	3 300	12 000
IS	500	1 100	4 000
Résultat après IS	1 000	2 200	8 000
CAF	4 250	22 200	28 000

QUESTION 5.3

Présenter pour les années 2001, 2002 et 2003, le plan de financement du projet d'investissement (voir modèle en annexe 4).

Conclure sur la faisabilité de ce projet compte tenu de son financement.

Plan de financement	2001	2002	2003
Investissements	52 000	28 000	0
Remboursement emprunt	0	6 000	6 000
Total besoins	52 000	34 000	6 000
CAF	4 250	22 200	28 000
Apports associés	30 000		
Emprunt		30 000	
Total ressources	34 250	52 200	28 000
Soldes	-17 750	18 200	22 000
Trésorerie initiale	3 000	-14 750	3 450
Trésorerie finale	-14 750	3 450	25 450

Si, globalement, le plan de financement est équilibré pour les 3 années, la 1^{er} année montre une insuffisance de financement de 14 750 francs.

QUESTION 5.4

Indiquer (sans faire aucun calcul) les modifications engendrées par ce nouveau mode de financement sur les capacités d'autofinancement et sur le plan de financement.

Sur les CAF :

- Les loyers sont des charges déductibles de l'IS,
- Le serveur n'est plus la propriété de l'entreprise : le bien n'est plus amortissable.

Sur le plan du financement :

- L'investissement de 2001 disparaît,
- La CAF modifiée est reprise.