

E4R : ÉTUDE DE CAS

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

CAS RAVANOB

Ce sujet comporte 15 pages dont 7 pages d'annexes. Le candidat est invité à vérifier qu'il est en possession d'un sujet complet.

Matériels et documents autorisés

- Lexique SQL sans commentaire ni exemple d'utilisation des instructions
- Règle à dessiner les symboles informatiques
- Calculatrice : *toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables alphanumériques, sont autorisées pour cette épreuve à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes. Leurs dimensions ne doivent pas dépasser 21 cm pour la longueur et 15 cm pour la largeur machine fermée. L'échange des calculatrices entre les candidats est interdit.*

Liste des annexes

- Annexe 1 : Parc informatique existant*
Annexe 2 : Adressage TCP/IP
Annexe 3 : Données sur un investissement
Annexe 4 : Schéma conceptuel des données de la gestion des produits
Annexe 5 : Dictionnaire des données pour la gestion des produits
Annexe 6 : Schéma relationnel de la gestion des produits
Annexe 7 : Exemple de calcul de coût moyen unitaire pondéré

Barème :

Dossier 1 : Évolution du parc informatique	4 points
Dossier 2 : Unification du réseau	5 points
Dossier 3 : Rentabilisation d'un investissement	3 points
Dossier 4 : Gestion des produits	5 points
Dossier 5 : Valorisation du stock	3 points
Total	20 points

Vous venez d'être embauché(e) dans l'entreprise RAVANOB afin de seconder le responsable informatique dont les tâches, avec l'extension du réseau local de l'entreprise, se sont multipliées. Cette confrontation avec des problèmes concrets, divers et relativement indépendants, doit vous permettre de valoriser les compétences acquises au cours de votre formation.

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

L'entreprise RAVANOB conçoit, fabrique et commercialise des produits dans le domaine de l'hydraulique industrielle. Ses principales gammes de produits sont :

- les pompes à petit, moyen ou gros débit,
- les matériels de régulation pour installation de pompage.

Les investissements informatiques effectués dans le passé ont engendré une assez grande hétérogénéité du parc actuel :

- Les services de bureau d'études et de production ont été équipés, il y a quelques années, de stations de travail fonctionnant sous *UNIX*. L'environnement industriel (CAO, DAO, GPAO avec utilisation de machines-outils à commandes numériques) a quasiment imposé ce type de matériel. Les équipements sont régulièrement renouvelés mais l'environnement demeure stable. Les 21 stations sont connectées en réseau dit réseau industriel.
- Les services administratifs (ressources humaines, comptabilité, etc) ont d'abord été équipés d'un mini-ordinateur de gestion. Cette machine a été remplacée, il y a trois ans, par un réseau de 18 microordinateurs autour d'un serveur *NOVELL NETWARE* dont la version 4.11 (*IntraNetware*) vient d'être installée. Cette configuration constitue le réseau administratif.
- Le service commercial est la dernière structure à avoir été informatisée. Chaque collaborateur dispose maintenant d'un ordinateur portable qu'il utilise dans ses actions de vente chez les clients. Un réseau local vient d'être installé dans les bureaux ; il permet actuellement à chaque commercial de connecter son portable et ainsi d'enregistrer les commandes lors de son retour à l'entreprise, en fin de journée. Cette organisation a permis un suivi très fin de l'activité commerciale et une réduction significative du délai de prise en compte d'une commande. C'est Microsoft *WINDOWS NT 4* qui a été choisi pour l'administration de ce nouveau réseau, dit réseau commercial. Ce réseau compte actuellement 12 points de connexion.

L'annexe 1 présente un synoptique du parc informatique existant.

La diversité de l'équipement informatique de l'entreprise pose un problème mais les habitudes de travail des différents services, leurs besoins spécifiques et leur relative autonomie dans le choix des investissements expliquent l'hétérogénéité des configurations.

Annexe à utiliser : annexe 1

Le réseau industriel souffre de la faible bande passante qu'offre le réseau à 10 Mbit/s. Par ailleurs, les perturbations électromagnétiques dues à l'environnement industriel affectent fréquemment le fonctionnement du réseau. Un passage à 100 Mbit/s est envisagé, le choix du système de câblage n'est pas arrêté.

QUESTION 1.1

- **Proposer deux types de support adaptés à l'environnement et au débit souhaité en mentionnant leurs principales caractéristiques.**
- **Présenter, pour l'un des deux types au choix, la liste des équipements nécessaires à la mise en place de cette nouvelle architecture.**

Une interconnexion des réseaux administratif et commercial est envisagée. En effet les utilisateurs qui se connectent depuis une station du réseau commercial peuvent avoir besoin de données ou de programmes disponibles sur le serveur *Netware* du réseau administratif. L'interconnexion devra respecter les contraintes suivantes :

- se faire à moindre coût ;
- chaque réseau pourra continuer à fonctionner selon le protocole déjà en place ;
- le câblage existant ne sera pas modifié.

QUESTION 1.2

- **Proposer une solution d'interconnexion physique des deux réseaux qui respecte les contraintes ci-dessus.**
- **Proposer une solution permettant de connecter les ordinateurs portables au serveur du réseau administratif, à partir du réseau commercial.**

L'étude de l'interconnexion des trois réseaux existants est finalement engagée. *La solution envisagée peut remettre en cause l'interconnexion des réseaux administratif et commercial précédemment envisagée.*

Le câblage à 100 Mbit/s du réseau industriel est opérationnel. Il n'est cependant pas question de revoir le câblage des autres réseaux. Chaque réseau doit en outre pouvoir fonctionner selon les protocoles déjà mis en place.

QUESTION 1.3

Proposer un schéma décrivant l'interconnexion physique des trois réseaux, en explicitant le rôle des équipements utilisés.

Annexes à utiliser : annexes 1 et 2

Les trois réseaux sont interconnectés afin d'étendre les fonctionnalités de chacun d'entre eux à l'ensemble de l'entreprise et de permettre, si besoin, un partage efficace des données. Il a été décidé que :

- TCP/IP sera l'unique protocole pour toutes les machines et tous les serveurs de l'entreprise ;
- le réseau de l'entreprise sera subdivisé en cinq sous-réseaux IP interconnectés : production, administratif, commercial, les deux derniers étant réservés à un projet d'ouverture de l'entreprise vers l'extérieur, projet dont la réalisation n'est pas encore programmée.

Il a été proposé d'attribuer à chaque machine une adresse IP de classe C. Avant de valider éventuellement cette proposition, quelques précisions sont demandées par les décideurs.

QUESTION 2.1

- **Indiquer le nombre maximum de réseaux qu'il est possible d'adresser avec une adresse IP de classe C.**
- **Donner le nombre maximum de machines qui peuvent être adressées dans chaque réseau avec une adresse de classe C.**

Les informations figurant en annexe 2 peuvent être utilisées pour formuler ces réponses.

- **Expliquer en quoi l'installation d'un routeur IP peut améliorer la sécurité du réseau.**
- **Décrire l'équipement nécessaire à la mise en place d'un accès sécurisé à Internet à partir de tous les postes du réseau.**

Si cette solution est retenue et si l'on garde un seul numéro de réseau et au plus cinq sous-réseaux, il vous est demandé de prévoir le paramétrage des machines.

QUESTION 2.2

- **Proposer un masque de sous-réseau.**
- **Proposer une adresse IP pour deux machines de chaque sous-réseau existant (en retenant la première adresse exploitable, ainsi que la dernière).**

Les adresses devront être présentées aux formats binaire et décimal (vous préciserez les valeurs que vous aurez choisies arbitrairement).

- **Indiquer le nombre maximum de machines qui pourront être définies dans chaque sous-réseau.**

Annexe à utiliser : annexe 3

Vous examinez un projet émanant du service de production. Il s'agit de relier directement une machine-outil à commande numérique au réseau local. Cette solution permettrait le chargement direct des programmes de trajectoires d'outils à partir de l'ordinateur de calcul.

La conception technique du projet a été faite par un bureau d'études. Celui-ci pourrait également être chargé de l'installation du matériel et du logiciel spécifique.

Il s'agit là d'un investissement dont on vous demande d'étudier la rentabilité.

Les données financières disponibles figurent en *annexe 3*.

QUESTION 3.1

- **Calculer la capacité d'autofinancement (CAF) du projet pour chacune des quatre années.**
- **Calculer le délai de récupération du capital investi.**

Ces calculs seront effectués sans procéder à l'actualisation des montants successifs de la CAF.

- **Calculer la valeur actuelle nette du projet sur la durée de vie.**
- **Conclure sur l'opportunité de réaliser cet investissement.**

L'entreprise ne dispose pas de la trésorerie suffisante pour réaliser cet investissement. Elle hésite entre deux modalités de financement :

- Contracter un emprunt bancaire représentant 80 % du montant de l'investissement prévu, remboursable par mensualités constantes, le reste étant financé par des capitaux propres.
- Conclure un contrat de location auprès d'une société spécialisée dans le financement de projets informatiques.

QUESTION 3.2

Indiquer les avantages et les inconvénients du crédit-bail en comparaison avec la solution d'emprunt bancaire.

Annexes à utiliser : *annexes 4, 5 et 6.*

Lors de l'installation du serveur *Windows NT*, le système d'information de l'activité commerciale de la société RAVANOB a fait l'objet d'une étude en vue de l'implantation d'une base de données.

Vous trouverez en *annexe 4* un extrait du schéma conceptuel des données de ce système d'information et en *annexe 5* le dictionnaire des données correspondant.

QUESTION 4.1

- Dans le schéma conceptuel, indiquer la signification de l'association « Nécessiter » et expliquer ses cardinalités.

Les données figurant en caractères italiques dans l'*annexe 5* n'ont pas été représentées dans le schéma conceptuel.

QUESTION 4.2

- Présenter les modifications à apporter au schéma conceptuel des données pour prendre en compte l'ensemble des éléments du dictionnaire des données.

Le schéma conceptuel a permis de concevoir une base de données dont le schéma relationnel est présenté en *annexe 6*.

QUESTION 4.3

- Justifier la clé primaire de la relation « COMPOSEDE ».
- Rechercher et proposer des noms plus explicites pour les attributs qui composent la clé de cette relation.

La question qui préoccupe actuellement le service informatique est de savoir où sera implantée la base de données.

Il est possible de l'implanter sur un seul serveur ou bien de la répartir sur les trois serveurs.

QUESTION 4.4

- Présenter les avantages et les inconvénients de chacune de ces options.
- Dire quels sont les trois principaux critères à retenir pour décider de l'implantation.

La gestion des produits a fait l'objet d'une application réalisée à l'aide d'un langage de quatrième génération. L'application fonctionne en environnement graphique. On s'intéresse à l'interface homme-machine pour la procédure de consultation des pièces en stock.

Éléments du dialogue

Après la saisie d'un code produit dans la zone prévue à cet effet, le libellé et le volume en stock s'affichent.

Si le produit nécessite au moins une *matière première*, une première liste apparaît avec la désignation de chaque matière première entrant *directement* dans la fabrication de ce produit, avec, en regard, la quantité nécessaire à cette fabrication. *On ne prend pas en compte les autres produits entrant éventuellement dans la composition du produit consulté.*

Lorsqu'une matière première est sélectionnée dans la liste précédente, une deuxième liste indique quels sont les fournisseurs (numéro de fournisseur et raison sociale) de cette matière première avec, en regard, le total des quantités commandées auprès de chacun d'eux. Cette liste est mise à jour chaque fois qu'on sélectionne une autre matière première dans la première liste.

QUESTION 4.5

- **Proposer une maquette de l'interface homme-machine pour la consultation des pièces.**

La nature des objets graphiques employés (zone de texte fixe, case à cocher, etc) devra être précisée.

- **En utilisant les relations définies en annexe 6, écrire en SQL la requête permettant d'afficher les éléments de la première liste pour un produit donné.**

Le code du produit est contenu dans une variable nommée Form1.Codeprod où Form1 est le nom de la feuille.

- **En utilisant les relations définies en annexe 6, écrire en SQL la requête permettant d'afficher les éléments de la deuxième liste pour une matière première donnée.**

La référence de la matière première est contenue dans une variable nommée Form1.Refmat où Form1 est le nom de la feuille.

Annexe à utiliser : annexe 7

Lors de la dernière réunion « qualité », le problème de la valorisation des matières premières utilisées en production a été posé. La méthode actuellement employée par l'entreprise est la méthode dite du coût moyen unitaire pondéré (CMUP). Les modalités du calcul sont présentées à l'aide d'un exemple en *annexe 7*.

Le calcul manuel, qui est la pratique actuelle, ne donne pas satisfaction. La mise à jour de la base de données n'est pas assurée avec une régularité suffisante. On envisage donc d'écrire une fonction qui sera appelée automatiquement en fin de période, pour toutes les matières premières référencées dans la table correspondante de la base de données.

Vous êtes chargé(e) d'écrire cette fonction.

Les conditions de l'appel de cette fonction sont les suivantes :

– La fonction se nomme **CalCMUP** ; elle requiert deux paramètres qui sont :

1. **Un tableau** qui contient pour chaque ligne un couple de valeurs quantité-prix.

La première ligne contiendra toujours la quantité actuellement en stock et le CMUP utilisé pendant la période de calcul précédente.

Les autres lignes indiqueront les divers approvisionnements en quantité et en prix depuis le dernier calcul.

2. **Le nombre de lignes** à prendre en compte dans le tableau.

– La fonction retourne la nouvelle valeur du CMUP.

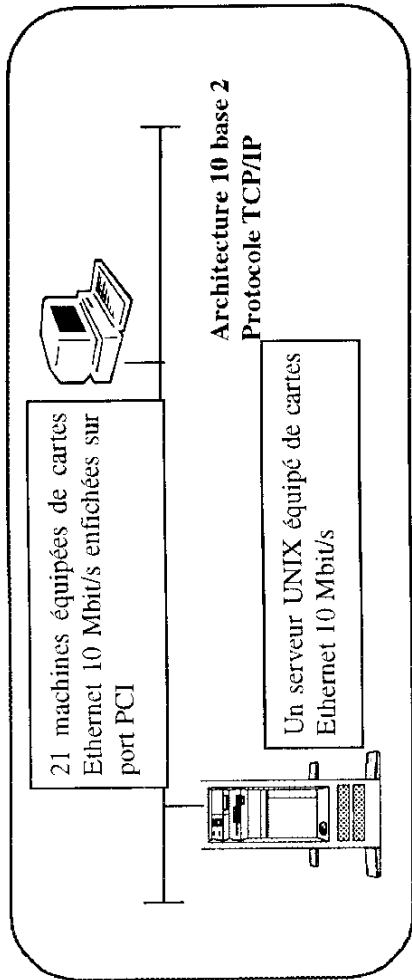
On supposera que le tableau est correctement dimensionné. La constante **TAILMAX** permet de désigner le nombre maximum de lignes du tableau.

QUESTION 5.1

- Définir la structure de données correspondant au tableau, paramètre de la fonction **CalCMUP**.
- Présenter l'algorithme de la fonction **CalCMUP** sous la forme de votre choix.

On supposera que les paramètres fournis en entrée sont toujours corrects.

Réseau industriel

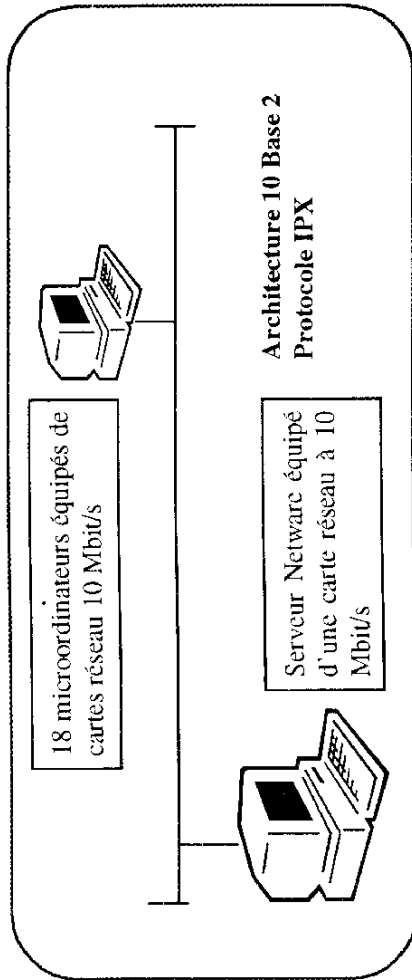


Les trois réseaux sont situés dans le même bâtiment mais à des étages différents.

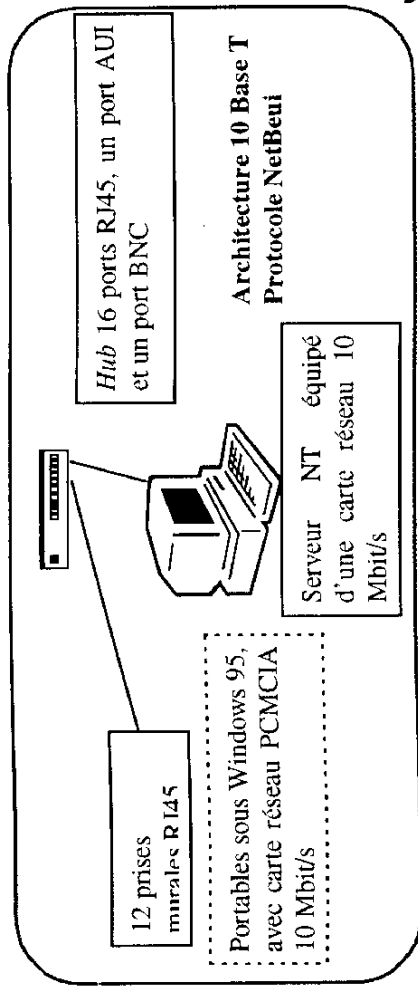
Le réseau industriel est situé au rez-de-chaussée, tandis que le réseau administratif est au premier étage et le réseau commercial est au troisième. Une station connectée au réseau commercial est au maximum à 90 mètres d'une station du réseau industriel.

Dans les réseaux industriel et administratif, les cartes réseau disposent d'un port AUI et d'un port BNC.

Réseau administratif



Réseau commercial



Une adresse IP est codée sur 32 bits et est composée de deux champs :

[adresse réseau, adresse du composant].

Le tableau ci-dessous définit les trois premières classes d'adresses IP :

	Identificateur de classe en binaire	Adresse de réseau dans la classe	Adresse de composant dans le réseau
classe A	0	sur 7 bits	sur 24 bits
classe B	10	sur 14 bits	sur 16 bits
classe C	110	sur 21 bits	sur 8 bits

Conventions

- Une adresse de composant où tous les bits sont à zéro n'est jamais affectée. Elle sert à référencer le réseau lui-même.
- Une adresse de réseau qui ne comporte que des bits à 1 est utilisée comme adresse de diffusion dans tous les réseaux. Si seuls les bits d'adresse du composant sont à 1, la diffusion est restreinte au réseau.

Adressage de sous-réseaux

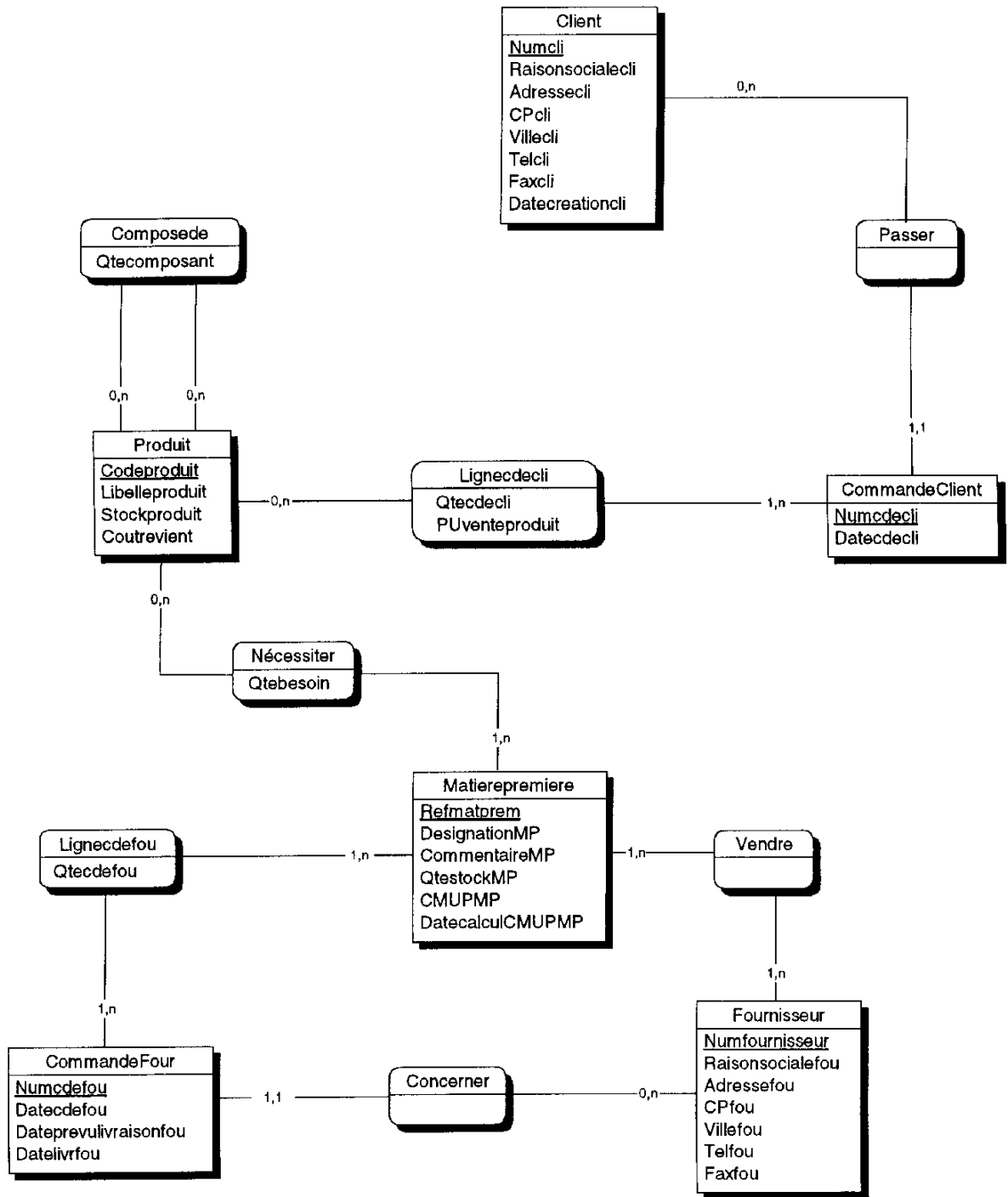
L'adressage de sous-réseau permet de subdiviser au sein d'un réseau les adresses IP en sous-réseaux. Pour ce faire, l'adresse de composant est divisée en deux parties : une partie allouée à l'adresse de sous-réseau dans le réseau, une partie adresse de machine dans le sous-réseau.

L'adresse de sous-réseau est alors composée de l'adresse du réseau et de la partie adresse de sous-réseau dans le réseau.

Un masque de sous-réseau (*subnet mask*) désigne la partie de l'adresse IP à utiliser comme numéro de réseau d'un sous-réseau. Les bits du masque sont à 1 pour la partie de l'adresse IP correspondant au sous-réseau. Ils sont à 0 pour la partie restante allouée à l'adressage des machines du sous-réseau.

ANNEXE 3 : Données sur un investissement

1. Montant de l'investissement hors taxes : 290 000 F
2. Durée de vie : 4 ans
3. Le système d'amortissement linéaire est retenu
4. Ce projet permettrait de réaliser des gains de productivité qui généreraient les recettes supplémentaires suivantes :
 - année 1 160 000 F
 - année 2 180 000 F
 - année 3 200 000 F
 - année 4 240 000 F
5. Les charges annuelles inhérentes au projet (hors dotations aux amortissements) s'élèveraient à :
 - en année 1 80 000 F
 - en année 2 85 000 F
 - en année 3 105 000 F
 - en année 4 115 000 F
6. Taux d'imposition du projet : $33^{1/3} \%$
7. Taux d'actualisation retenu quand cela est nécessaire : 8 %
8. La valeur résiduelle de l'investissement est considérée comme négligeable à l'issue de sa durée de vie.



Nom	Commentaire
Adressecli	Adresse d'un client
Adressefou	Adresse d'un fournisseur
CMUPMP	Coût moyen unitaire pondéré d'une matière première
Codeproduit	Code d'un produit
CommentaireMP	Champ permettant la saisie d'un commentaire
Coutrevient	Coût de revient d'un produit
Cplici	Code postal de la ville d'un client
Cpfou	Code postal de la ville d'un fournisseur
DatecalculCMUPMP	Date de dernière évaluation du CMUP d'une matière première
Datecdecli	Date de passation d'une commande d'un client
Datecdefou	Date de passation d'une commande chez un fournisseur
Datecreationcli	Date d'enregistrement d'un client
<i>DatefixationPUAchatMP</i>	<i>Date de fixation du prix unitaire d'achat d'une matière première chez un fournisseur</i>
Datelifvrou	Date de livraison effective d'une commande chez un fournisseur
Dateprevulivraisonfou	Date de livraison prévue d'une commande chez un fournisseur
DesignationMP	Désignation de la matière première
Faxcli	Numéro de télécopie d'un client
Faxfou	Numéro de télécopie d'un fournisseur
Libelleproduit	Libellé d'un produit
Numcdecli	Numéro de commande d'un client
Numcdefou	Numéro de commande chez un fournisseur
Numcli	Numéro de client
Numfournisseur	Numéro de fournisseur
<i>PUAchatMP</i>	<i>Prix d'achat unitaire de matière première pour un fournisseur et une date donnés (1)</i>
Puventeproduit	Prix de vente d'un produit
Qtecdecli	Quantité commandée pour un produit par un client
Qtecdefou	Quantité commandée pour une matière première chez un fournisseur
Qtecomposant	Quantité nécessaire d'un produit entrant dans la composition d'un autre produit
QtestockMP	Quantité en stock pour une matière première
Qtebesoin	Quantité d'une matière première nécessaire pour fabriquer un produit. C'est la quantité qui est <u>directement</u> nécessaire (n'est pas prise en compte dans cette quantité, la quantité nécessaire pour fabriquer les produits composants).
Raisonsocialecli	Raison sociale du client
Raisonsocialefou	Raison sociale du fournisseur
<i>ReferenceFournisseur</i>	<i>Référence d'une matière première dans le catalogue fournisseur</i>
Refmatprem	Référence d'une matière première chez RAVANOB
Stockproduit	Quantité actuellement en stock d'un produit
Telcli	Numéro de téléphone d'un client
Telfou	Numéro de téléphone d'un fournisseur
Villecli	Nom de la ville d'un client
Villefou	Nom de la ville d'un fournisseur

(1) L'évolution des prix d'achat de matières premières chez un fournisseur doit être conservée.

PRODUIT (Codeproduit, Libelleproduit, Stockproduit, Coutrevient)

CLIENT (Numcli, Raisonsocialecli, Adressecli, Cpcli, Villecli, Telcli, Faxcli, Datecreationcli)

FOURNISSEUR (Numfournisseur, Raisonsocialefou, Adressefou, Cpfou, Villefou, Telfou, Faxfou)

COMMANDECLIENT (Numcdecli, Datecdecli, Dateprevulivraisoncli, Numcli#)

COMMANDEFOUR (Numcdfou, Numfournisseur#, Datecdfou, Dateprevulivraisonfou, Datelivrfou)

MATIEREPREMIERE (Refmatprem, DesignationMP, CommentaireMP, QtstockMP, CMUPMP, DatecalculCMUPMP)

COMPOSEDE (CodeproduitA#, CodeproduitB#, Qtecomposant)

LIGNEDECLI (Codeproduit#, Numcdecli#, Qtecdecli, Puventeproduct)

LIGNECDEFU (Numcdfou#, Refmatprem#, Qtecdfou)

VENDRE (Numfournisseur#, Refmatprem#)

NECESSITER (Refmatprem#, Codeproduit#, Qtebesoin)

Remarque :

Les clés primaires des relations sont soulignées, les clés étrangères sont suivies du caractère #.

Exemple de calcul :

Le calcul s'effectue à l'issue d'une période donnée : en fin de mois par exemple.

Le stock d'un produit P au 01/03/1998 était de 400 unités valorisées à 25,39 F l'une.

Les entrées en stock du mois sont les suivantes :

- le 10/03/1998, entrée de 300 unités à 26,50 F,
- le 15/03/1998, entrée de 600 unités à 24,30 F,
- le 28/03/1998, entrée de 200 unités à 25F.

Le CMUP de ce produit en fin de période est le suivant :

$$\frac{\text{valeur du stock initial en francs} + \text{valeur des entrées en stock en francs}}{\text{stock initial en quantité} + \text{entrées en stock en quantité}}$$

soit :

$$\frac{400*25,39+300*26,50+600*24,30+200*25}{400+300+600+200}$$

Le CMUP sert alors de coût de référence pour valoriser les produits sortis du stock pendant la période.

Il est possible qu'un produit ait un stock nul en début de période et ne soit pas réapprovisionné durant la période. Dans ce cas, le CMUP de ce produit en fin de période garde la valeur du CMUP de début de période.

Utilisation de cet exemple pour l'appel de la fonction CalcMUP

Voici une visualisation du tableau passé comme premier paramètre à la fonction CalcMUP :

<i>quantité</i>	<i>prix</i>
400	25,39
300	26,50
600	24,30
200	25,00

Le deuxième paramètre passé à la fonction CalcMUP est le nombre utile de lignes du tableau (4 pour l'exemple ci-dessus).