

## Une approche par la simulation

Propriétés	Description
<b>Intitulé long</b>	Expérimentation du modèle client-serveur par la simulation
<b>Formation concernée</b>	BTS Services informatiques aux organisations et classe de terminale STG-GSI
<b>Matière</b>	SI5 - Support des services et des serveurs
<b>Présentation</b>	Ce cours permet de mettre en place puis d'observer le fonctionnement d'une architecture client-serveur au sein d'un réseau. Le modèle OSI, les notions de services réseau, de port TCP sont explicitées à travers la mise en oeuvre simulée d'un serveur web et d'un SGBD.
<b>Notions</b>	<b>Terminale STG-GSI</b> B. SERVICES FOURNIS PAR LE SYSTÈME D'INFORMATION ET TECHNOLOGIES ASSOCIÉES 2. L'échange d'informations 2.1. Services et protocoles réseau - Rôles et logique de mise en oeuvre des protocoles réseau. 3. Le recours aux applications 3.2 Architecture des applications - Coopération entre les applications : architecture client-serveur, serveur d'application, médiateur d'accès aux données  <b>BTS Services informatiques aux organisations</b> Caracteriser un service et le serveur associé
<b>Objectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>★ Comprendre le fonctionnement du client/serveur (à l'aide du simulateur)</li><li>★ Mettre en place une architecture client / serveur 3 tiers</li></ul> Objectifs intermédiaires : <ul style="list-style-type: none"><li>★ Configurer un réseau local comportant 2 sous-réseaux (Couche 3 - Réseau)</li><li>★ Comprendre la notion de port d'écoute (Couche 4 - Transport)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Notion de port TCP</li><li>○ Notion de service associé à un port</li><li>○ Notion de port par défaut (port bien connu)</li></ul></li><li>★ Comprendre la notion de serveur d'application (Couche 7 - Application)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Notion de service : installé / démarré / configuré</li><li>○ Notion d'applicatif client (navigateur, requêteur SQL)</li></ul></li><li>★ Mettre en place une architecture client/serveur 3 tiers de type "universel" (simulation)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Installation / Configuration d'un serveur WEB</li><li>○ Installation / Configuration d'un serveur de bases de données</li><li>○ Mise en place d'un mini-site web avec accès à une base de données pour simuler une architecture 3 tiers.</li></ul></li></ul>
<b>Pré-requis</b>	Adressage IP, commutation, site web dynamique
<b>Outils</b>	Didacticiel simulateur réseau de Sopireminfo version 3.0
<b>Mots-clés</b>	Modèle client-serveur, TCP, OSI, port d'écoute, simulateur réseau
<b>Auteur</b>	David Duron
<b>Version</b>	v 1.0
<b>Date de publication</b>	Mai 2008

## Première partie - Mise en place du réseau local initial

### Préambule

La société DIGEC possède un service Marketing et un service Comptabilité. Elle est dotée d'un réseau local comportant deux sous-réseaux, un réseau pour chaque service.

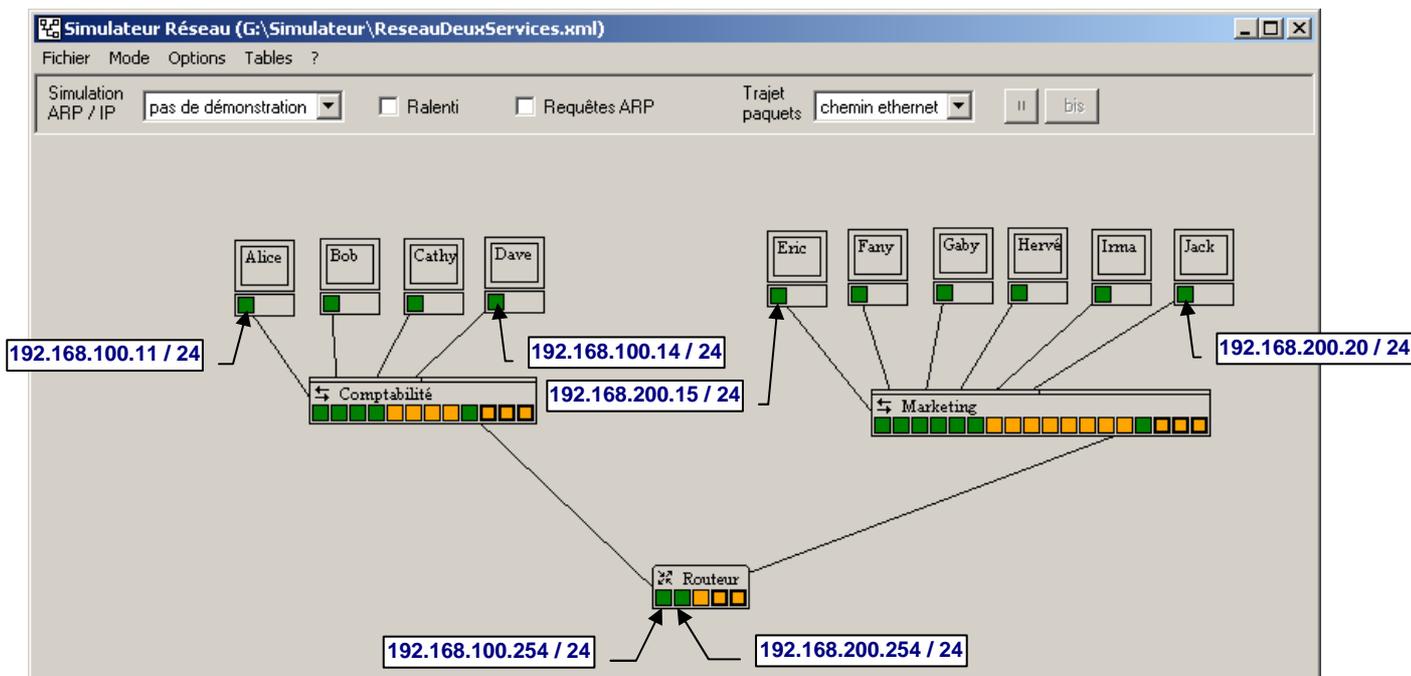
Dans un souci de simplification, nous nous contenterons d'une dizaine de postes pour effectuer notre simulation.

- Le réseau du service Comptabilité
  - Composition : 4 postes, attribués à Alice, Bob, Cathy et Dave
  - Équipement réseau : un commutateur doté de 9 ports
  - Adressage IP : 192.168.100.0 / 24
    - Adresses attribuées : 192.168.100.11 à 192.168.100.14
- Le réseau du service Marketing
  - Composition : 6 postes, attribués à Eric, Fany, Gaby, Hervé, Irma et Jack
  - Équipement réseau : un commutateur doté de 15 ports normaux
  - Adressage IP : 192.168.200.0 / 24
    - Adresses attribuées : 192.168.200.15 à 192.168.100.20

Autre équipement : un routeur assure la liaison entre les deux réseaux. Les interfaces seront configurées avec l'adresse la plus haute pour chacun des sous réseaux.

Pour chaque test de votre configuration, effectuez les simulations en mode « pas de démonstration », puis en mode « pas à pas » pour bien comprendre les mécanismes mis en œuvre.

## ☞ Mise en place de l'infrastructure physique (Couche 1 et 2) et réseau (Couche 3)



NB : Ne pas oublier d'affecter la passerelle par défaut à chaque machine.

## ☞ Test de la configuration IP (Couche 3 – IP)

Pour vérifier la bonne configuration de l'inter-réseau, notamment du routage IP, effectuer quelques tests comme ceux-ci :

- ☞ Tester l'efficacité de la communication réseau (commande Ping) :
  - depuis le poste de Bob vers celui d'Alice
  - depuis le poste de Bob vers celui de Fany

☞ L'aller-retour se fait-il correctement ?

## ☞ Ajout de deux postes SERVEURS

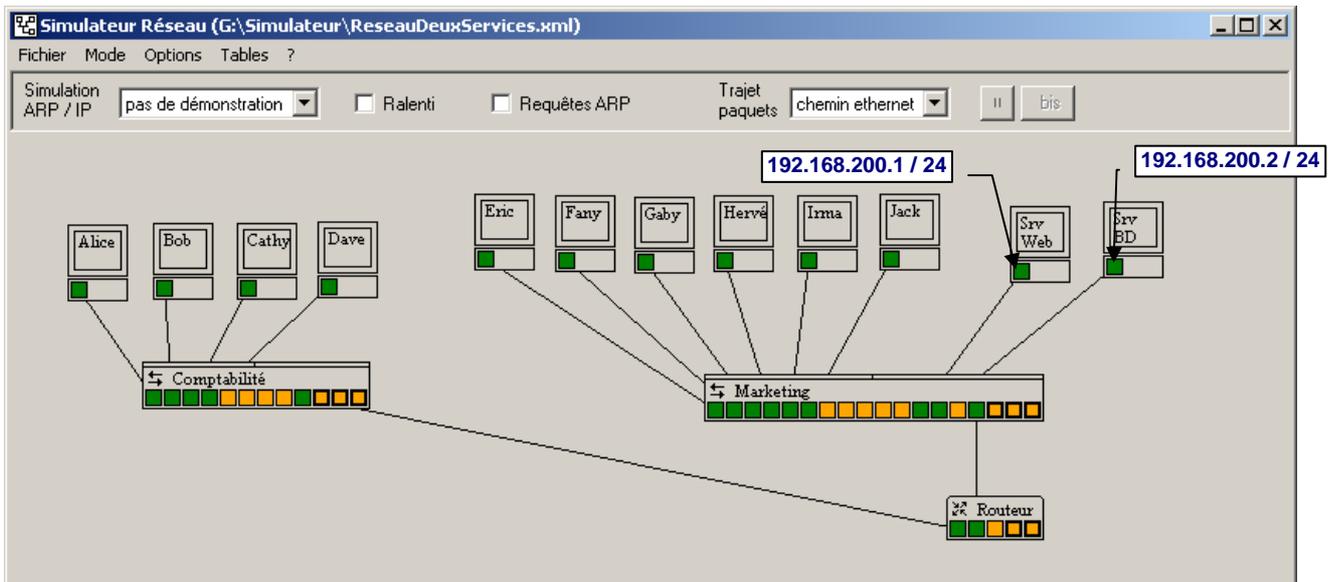
Ajouter deux postes sur le réseau marketing.

Ces postes joueront respectivement le rôle de :

- serveur d'application web pour le premier :
  - Configuration du nom : Srv Web
  - Configuration IP : 192.168.200.1 / 24
- serveur de base de données pour le second :
  - Configuration du nom : Srv BD
  - Configuration IP : 192.168.200.2 / 24

Ces deux serveurs doivent être accessibles non seulement depuis le réseau du service Marketing, mais aussi depuis le réseau du service Comptabilité.

Le réseau obtenu est schématisé ci-dessous :



## Deuxième partie - Mise en place du serveur WEB

Un serveur WEB est une machine sur laquelle le service HTTP est à l'écoute de requêtes http en provenance du réseau. L'application cliente d'un serveur HTTP est généralement un logiciel navigateur. Lorsqu'un utilisateur saisit une URL dans la barre d'adresse, il émet une requête à destination du service HTTP actif sur un serveur.

Par défaut, le service HTTP utilise le port 80, mais il est possible d'utiliser un autre port, soit pour des raisons de sécurité, soit parce qu'un serveur assure ce service pour différents sites web.

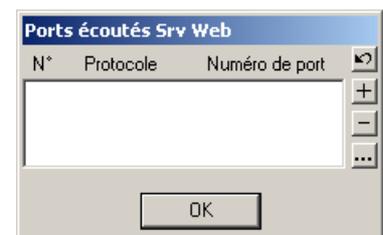
Nous allons effectuer les opérations suivantes :

- Mettre en place le service HTTP sur "**Srv Web**"
- Installer un navigateur sur le poste de **Fany** pour tester le bon fonctionnement du serveur WEB.

### Mise en place du serveur WEB

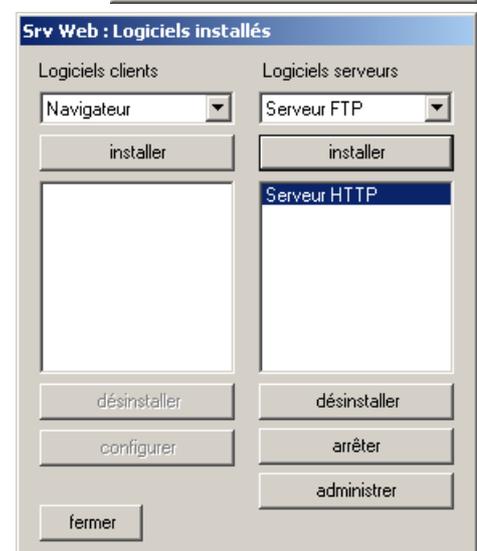
- ☞ En mode Transport, vérifier la liste des ports écoutés sur **SrvWeb**.  
(clic droit sur SrvWeb, menu Tables, sous-menu Ports écoutés)

➤ Cette liste devrait être vide.



- ☞ En mode Application, installer le service WEB sur SrvWeb en procédant de la manière suivante :

- Clic droit / Logiciels installés sur SrvWeb,
- Sélectionner "Serveur http" dans la liste des logiciels serveurs,
- Cliquer sur "installer"
- Cliquer ensuite sur "administrer" pour vérifier le paramétrage par défaut du service.



Vous notez dans la configuration du serveur http que :

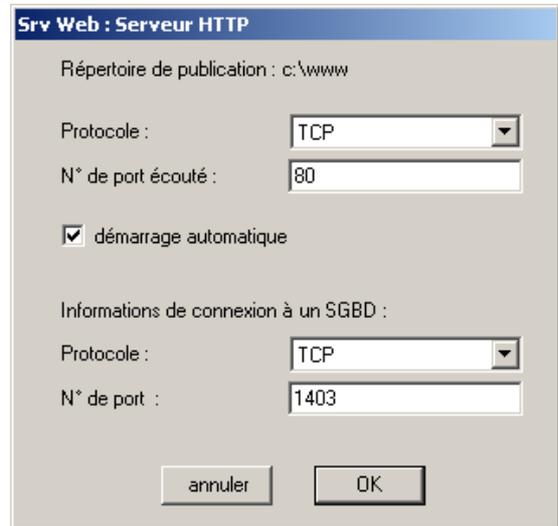
- par défaut le service HTTP *écoute* bien sur le port 80,
- le service démarre automatiquement.

NB : Pour l'instant, on laisse de côté les informations de connexion à un SGBD.

Vérifier, en mode Transport, la liste des ports écoutés :



➤ Désormais, la machine SrvWeb est bien en écoute sur le port 80.

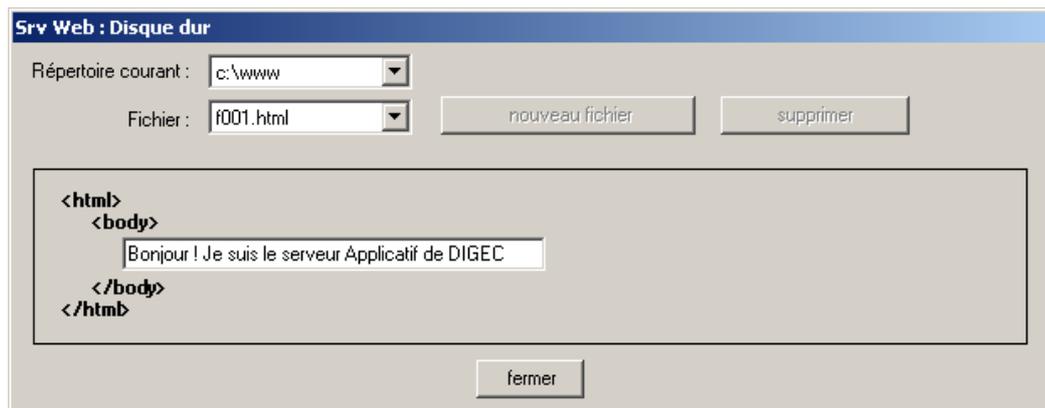


Pour personnaliser notre serveur WEB, nous allons écrire nos propres pages web, ou plutôt modifier les pages WEB déjà présentes sur le serveur.

Comme vous vous en doutez, les pages sont stockés sur le disque dur du serveur, plus précisément dans le dossier c:\www.

☞ Procéder de la manière suivante (en mode application) :

- o *Clic droit / Disque dur* sur **SrvWeb**
- o Sélectionner le répertoire hébergeant les pages web (c:\www), puis le fichier concerné,
- o Modifier la partie variable, par exemple comme suit pour la page f001.html :



Voici quelques propositions pour les 5 premières pages WEB (nous nous occuperons des autres ultérieurement) :

<i>Fichier</i>	<i>Modification proposée</i>
f001.html	Bonjour ! Je suis le serveur Applicatif de DIGEC
f002.html	Tu as cliqué ICI !!
f003.html	alert ( ' Bonjour toi, Fany!' );
f004.php	echo ( ' Je suis un serveur WEB qui connaît le PHP ' );
f005.html	<a href=" f002.html ">Click here</a>

## 📁 Installation du navigateur sur le poste de Fany

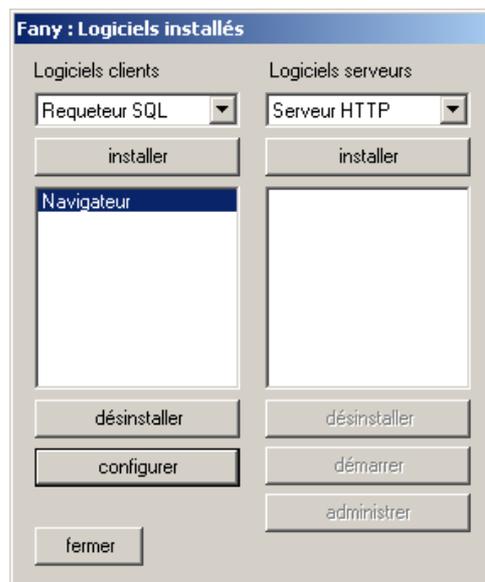
🔗 En mode Application, installer le navigateur WEB sur **Fany** en procédant de la manière suivante :

- Clic droit / Logiciels installés sur Fany,
- Sélectionner "Navigateur" dans la liste des logiciels clients,
- Cliquer sur "installer"

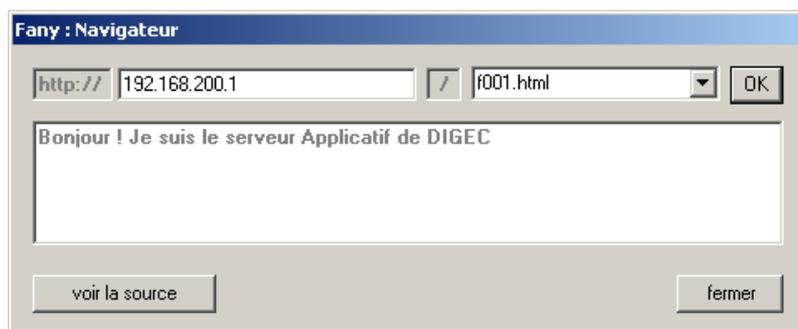
Il n'y a pas de paramètre supplémentaire à configurer pour ce logiciel.

🔗 Tester le bon fonctionnement du navigateur WEB :

- Clic droit / Navigateur sur "Fany"
- Taper les URLs des pages HTML que vous avez modifiées dans l'étape précédente.



Exemple de résultat obtenu (pour la page f001.html)



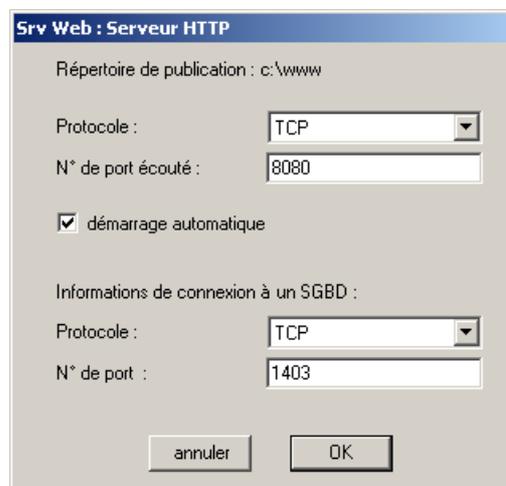
## 📁 Modification du port d'écoute pour le service HTTP

Nous avons constaté :

1. Que le serveur WEB écoute par défaut sur le port 80
2. Que le navigateur contacte bien également par défaut le serveur WEB sur le port 80 (que l'on ne spécifie donc pas) puisque c'est le port habituel de destination pour une requête HTTP.

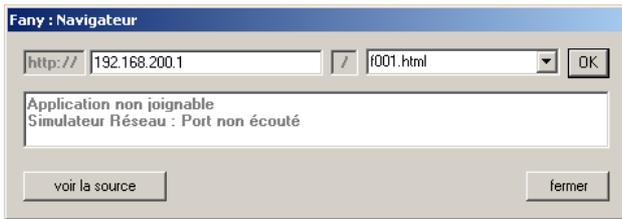
🔗 Configurer le serveur pour qu'il n'écoute plus sur le port 80 mais le port 8080 par exemple :

- *Clic droit / Logiciels installés* sur **SrvWeb**
- *Sélectionner* Serveur HTTP et cliquer sur Administrer
- Modifier le n° de port d'écoute et valider
- Verifier ensuite (en mode Transport) les ports écoutés sur SrvWeb :



## Accès au serveur WEB sur le port 8080

- ☞ Vérifier que le serveur ne répond plus sur le port par défaut (80)



Si on ne spécifie pas le port par défaut, c'est le port 80 qui est utilisé...

... autrement dit l'URL <http://192.168.200.1> est équivalente à l'URL <http://192.168.200.1:80>

- ☞ Vérifier que le serveur répond bien sur le port par 8080 (il faut obligatoirement le spécifier, le navigateur ne peut pas le deviner...)



- ☞ Pour se dispenser de spécifier le port dans la partie suivante, revenir à l'état antérieur : écoute du serveur WEB sur le port 80.

## Installation du navigateur sur le poste de Bob

Le fait que le poste où se situe le navigateur soit dans le même réseau IP que le serveur WEB est sans importance. Pour vous en assurer, installez un navigateur sur le poste de Bob (réseau comptabilité) et recommencez les mêmes manipulations.

## Troisième partie - Mise en place du SGBDR

Un serveur de base de données est une machine sur laquelle un SGBDR est à l'écoute de requêtes de type SQL. Le client d'un SGBDR est un applicatif, comme un requêteur SQL par exemple.

Le simulateur implémente un requêteur SQL qui permettra de tester des requêtes SQL simples.

Par défaut, le SGBDR du simulateur utilisera le port 1403, mais il est possible d'utiliser un autre port.

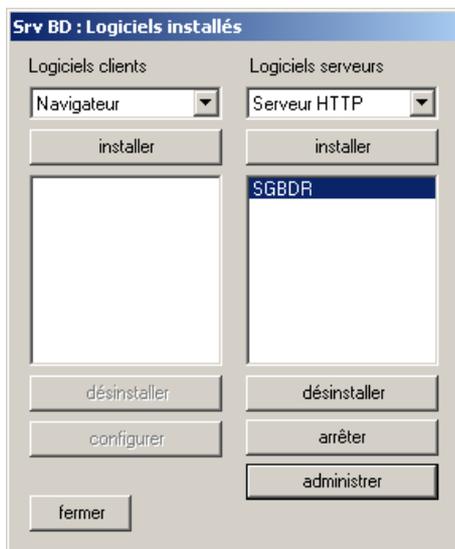
Nous allons effectuer les opérations suivantes :

- Mettre en place le service SGBDR sur "**SrvBD**"
- Installer un requêteur SQL sur le poste de **Jack** pour tester le bon fonctionnement du SGBDR.

### Installation du SGBDR sur le serveur "SrvBD"

- ☞ En mode Transport, vérifier la liste des ports écoutés sur **SrvBD**.  
(clic droit sur SrvWeb, menu Tables, sous-menu Ports écoutés)

➤ Cette liste devrait être vide.

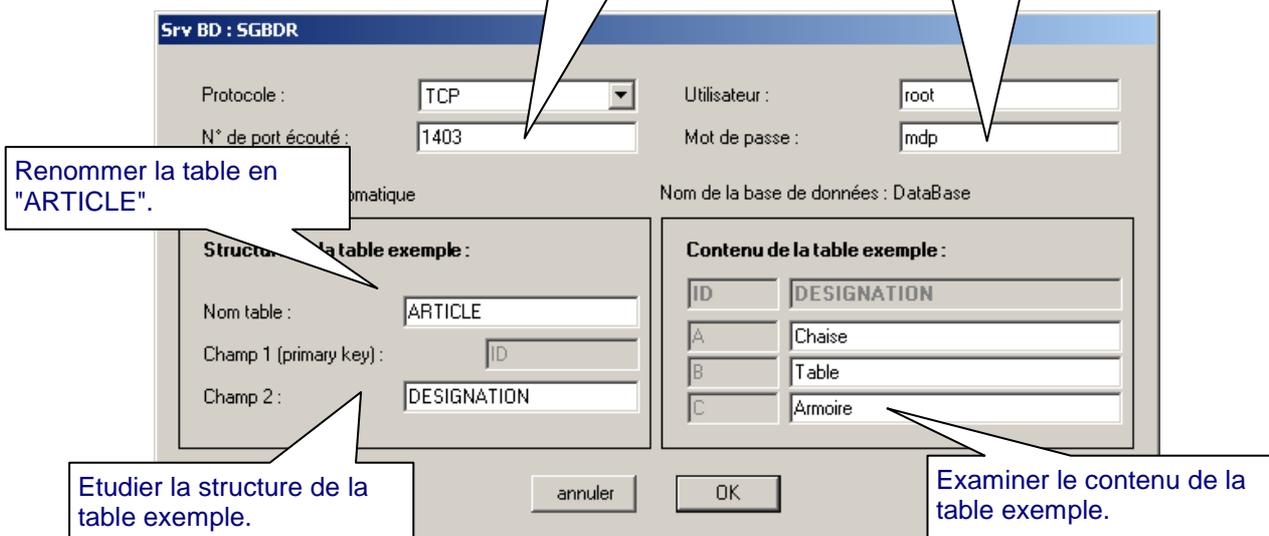


- ☞ Installer le SGBDR sur **SrvBD**.  
(clic droit sur SrvWeb, menu Logiciels installés)

- Sélectionner SGBDR
- Cliquer sur "installer"
- Cliquer ensuite sur "administrer" pour visualiser les différents possibilités de configuration de ce service.

Noter le port d'écoute par défaut pour ce service.

Affecter un mot de passe à l'utilisateur de la base de données.



## Installation du requêteur SQL

- Installer le logiciel client de la base de données sur le poste de "Jack".  
(clic droit sur Jack, menu Logiciels installés)
  - Sélectionner Requeteur SQL
  - Cliquer sur "installer"
  - Cliquer ensuite sur *configurer* pour vérifier qu'il est bien configuré pour se connecter sur le port 1403 :

Jack : Requeteur SQL

Protocole : TCP

Port serveur : 1403

utiliser une connexion par défaut

Adresse IP : 0.0.0.0

Utilisateur :

Mot de passe :

annuler OK

Jack : Logiciels installés

Logiciels clients : Navigateur

Logiciels serveurs : Serveur HTTP

Requeteur SQL

installer installer

désinstaller désinstaller

configurer démarrer

administrer

fermer

Noter qu'il est possible de définir la connexion par défaut, pour éviter de saisir les paramètres lors de l'utilisation du requêteur.

## Utilisation du requêteur SQL

- Lancer le requêteur SQL :
  - clic droit / Requêteur SQL sur "Jack"
  - Saisir les paramètres de connexion (si nécessaire) et cliquer sur connecter
  - Une fois la "Connexion effectuée", tester différentes requêtes (cf. ci-dessous) :

Jack : Requeteur SQL

Adresse IP : 192.168.200.2

Utilisateur : root

Mot de passe : mdp

Requête SQL : projection

SELECT DESIGNATION

FROM ARTICLE

connecter envoyer

Non connecté

fermer

Requête de comptage du nombre de lignes

Jack : Requeteur SQL

Adresse IP : 192.168.200.2

Utilisateur : root

Mot de passe : mdp

Id cnx : 443

Requête SQL : comptage

SELECT COUNT(\*) AS NB

FROM ARTICLE

déconnecter envoyer

NB

3

fermer

Projection sur tous les champs

Jack : Requeteur SQL

Adresse IP : 192.168.200.2

Utilisateur : root

Mot de passe : mdp

Id cnx : 443

Requête SQL : projection

SELECT \*

FROM ARTICLE

déconnecter envoyer

ID DESIGNATION

A Chaise

B Table

C Armoire

fermer

Projection sur un champ DESIG (nom erroné)

Jack : Requeteur SQL

Adresse IP : 192.168.200.2

Utilisateur : root

Mot de passe : mdp

Id cnx : 443

Requête SQL : projection

SELECT DESIG

FROM ARTICLE

déconnecter envoyer

SQL ERROR

fermer

Projection sur le champ DESIGNATION

Jack : Requeteur SQL

Adresse IP : 192.168.200.2

Utilisateur : root

Mot de passe : mdp

Id cnx : 443

Requête SQL : projection

SELECT DESIGNATION

FROM ARTICLE

déconnecter envoyer

DESIGNATION

Chaise

Table

Armoire

fermer

NB : Vous remarquez divers allers-retours pour montrer qu'un jeu d'enregistrements peut nécessiter plusieurs trames (même si – dans la réalité – ce n'est pas forcément une par ligne).

## Quatrième partie – Mise en place de l'architecture 3 tiers

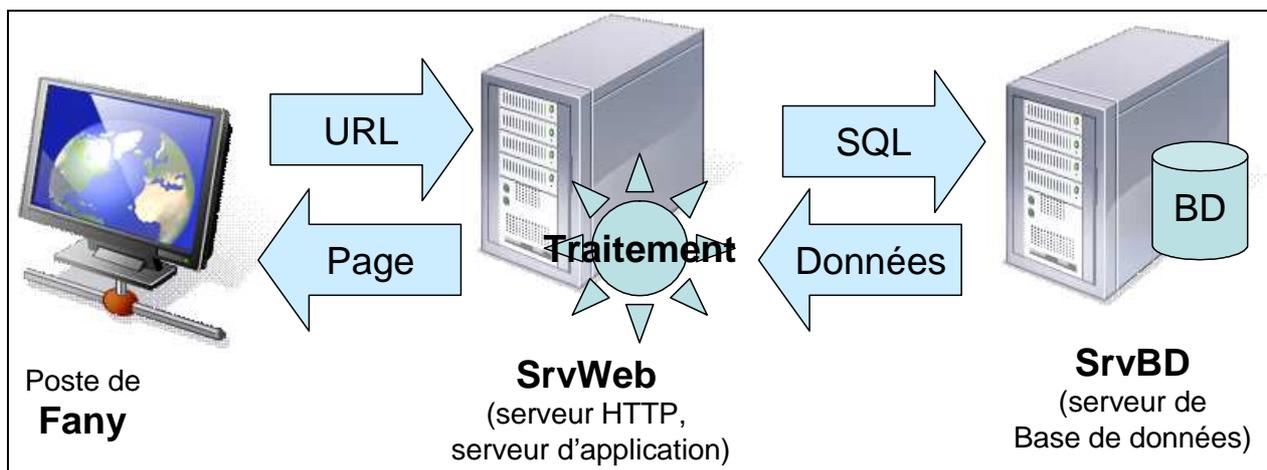
On parle de client/serveur N-tiers quand plusieurs applications collaborent entre elles en communiquant pour répondre aux besoins des utilisateurs. Une application qui offre un service est dite « serveur », une application qui sollicite un service est dite « cliente ». L'application cliente envoie une requête à l'application serveur, laquelle répond en retournant au client un résultat.

Généralement, une architecture N-tiers sur le plan logiciel correspond à une architecture matérielle de type N-tiers, c'est-à-dire faisant intervenir N machines.

Concrètement, pour le cas qui nous occupe, nous allons mettre en place l'infrastructure classique correspondant au client/serveur WEB appelé parfois client/serveur universel :

- Un navigateur sollicite en tant que client HTTP le service HTTP fourni par un serveur WEB.
- Le serveur WEB ne se contente pas de renvoyer des pages ; il effectue un traitement, il exécute des programmes codés en langage PHP, ASP, etc... pour produire des pages. A ce titre il peut être considéré comme un serveur d'application.
- Le serveur WEB peut avoir besoin de données pour alimenter les pages qu'il construit. A ce titre il est client d'un SGBDR : il sollicite le service fourni par un SGBDR qui va exécuter les requêtes transmises par le serveur WEB.
- Le SGBDR fournit donc bien un service

Le simulateur permet de mettre en place une architecture de ce type :



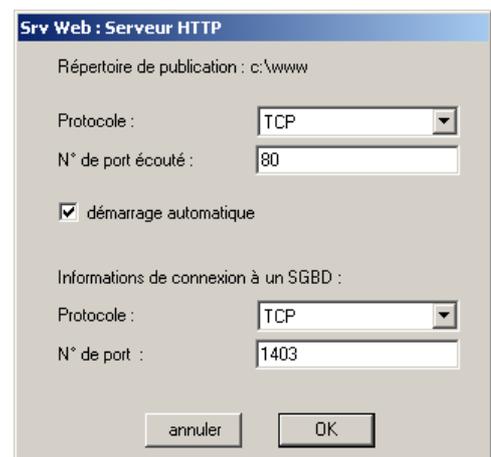
Nous allons effectuer les opérations suivantes :

- Configurer le serveur WEB comme client du serveur de bases de données.
- Modifier l' "**application WEB**" pour qu'elle accède à la base de données contenant la table ARTICLE. Cette modification va consister en fait à adapter le code des pages PHP.
- Tester le bon fonctionnement de l'enchaînement des requêtes HTTP et SQL en appelant la page PHP depuis le poste de Fany.

### Configurer SrvWeb comme client du service BD de SrvBD

☞ En mode Application, vérifier la configuration du serveur HTTP :

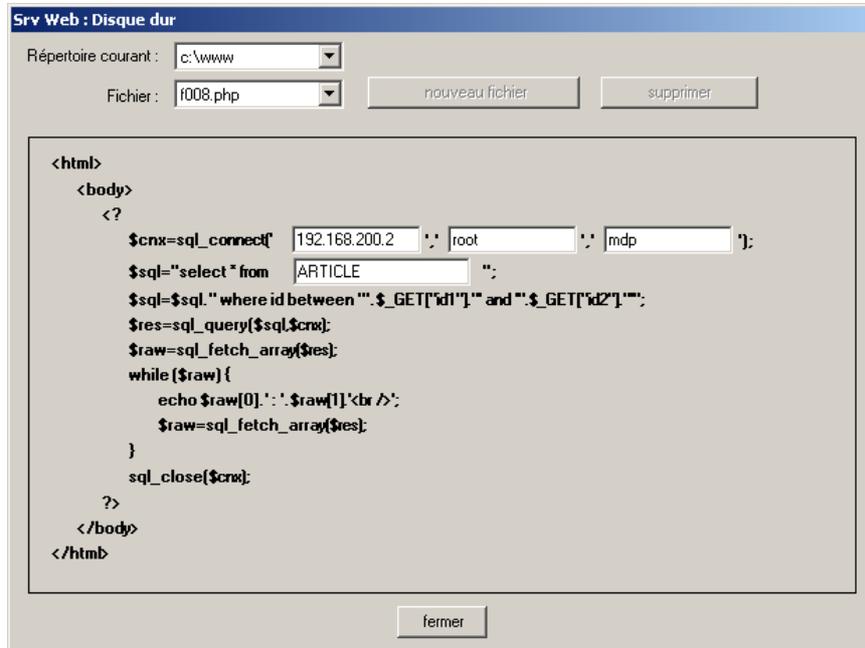
- Elle permet de spécifier sur quel port le serveur de Base de données sera contacté. Nous utilisons le port 1403.
- Dans la réalité, il s'agirait sans doute plutôt de configurer un alias de base de données associé une source ODBC propre au type de SGBD utilisé (logiciel médiateur).



## ☞ Modifier la page PHP accédant à la base de données.

Il faut modifier la page PHP pour indiquer :

- L'adresse IP du serveur de base de données auquel on veut se connecter (192.168.200.2),
  - Le login et le mot de passe de l'utilisateur accédant à la base de données (root / mdp),
  - Le nom de la table à laquelle on souhaite accéder (ARTICLE).
- ☞ En mode Application, accéder au disque dur du serveur WEB (SrvWeb) et modifier la page f008.php comme suit :



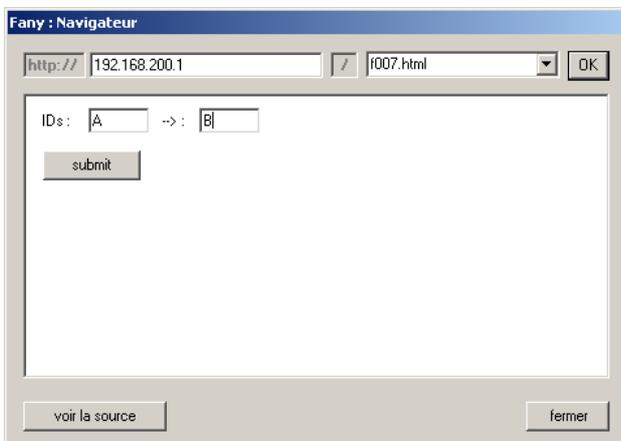
```
<html>
<body>
<?
$cnx=sql_connect('192.168.200.2','root','mdp');
$sql="select * from ARTICLE ";
$sql=$sql."where id between '".$_GET["id1"]."' and '".$_GET["id2"]."'";
$res=sql_query($sql,$cnx);
$row=sql_fetch_array($res);
while($row) {
echo $row[0].': '.$row[1].'\n';
$row=sql_fetch_array($res);
}
sql_close($cnx);
?>
</body>
</html>
```

Cette page permet de renvoyer les articles dont le code est situé entre deux valeurs.  
La page f007.html est un formulaire permettant précisément :

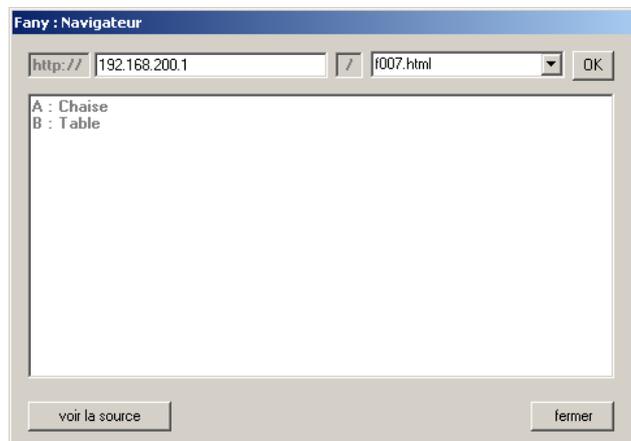
- de saisir la plage de codes souhaitée
- de lancer ensuite la page f008.php

- ☞ Pour tester la page PHP accédant à la base de données :
- Lancer le navigateur sur le poste de Fany
  - Appeler la page f007.html
  - Saisir les codes voulus et cliquer sur **submit** pour obtenir le résultat de l'appel de la page f008.php.

*Appel de la page f007.html,  
Saisie des codes A et B dans la page HTML, submit*



⇒ *La page PHP renvoie seulement 2 articles sur 3 car le code du 3<sup>ème</sup> article est "C" et n'appartient pas à l'intervalle.*



**NB :** Noter bien le fonctionnement des échanges : la machine "Fany" appelle la page HTML qui lui est retournée. Le clic sur **submit** déclenche la demande de la page PHP qui elle-même va faire appel au SGBDR et donc nécessiter plusieurs aller-retour entre SrvWeb et SrvBD avant que SrvWeb ne puisse retourner la page WEB résultant du traitement du code PHP.