

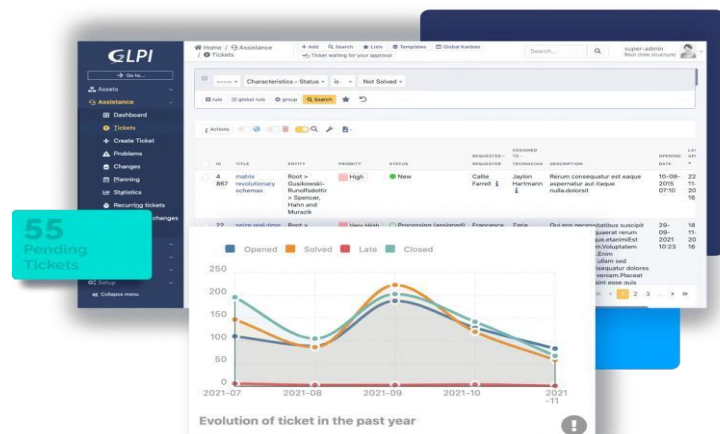
BTS SIO

Situation professionnelle : 1

Installation et configuration d'un serveur GLPI

Description :

Ce projet vise à installer et configurer un serveur GLPI pour l'entreprise TechSolutions, afin de centraliser la gestion de son parc informatique. Il comprend le déploiement de GLPI sur Debian, la mise en place d'Apache, PHP et MySQL, ainsi que la configuration des services nécessaires pour assurer un suivi efficace des équipements, des utilisateurs et des tickets d'incidents.



Nom	Date	Tampon
Yamthe Bieleu Manuela Feline	26/01/2025	

Plan de la situation

Table des matières

Table des matières	2
1. Introduction	3
2. Contexte et objectifs du projet	3
3. Analyse des besoins	3
3.1 Tableau d'analyse de l'existant	3
3.2 Analyse des besoins	4
3.3 Qu'est-ce que GLPI ?	4
3.4 Concurrents principaux de GLPI	5
MISE EN OEUVRE	5
1. Prérequis	5
2. Préparation du serveur	5
2.1 Installation du socle LAMP	6
2.2 Installation de la Base De Données	6
2.3 Téléchargement GLPI et préparation de son installation	7
3. Configuration du service web	10
4 . Configuration finale de GLPI via interface web	12
Conclusion	19

1. Introduction

Dans le cadre de ma formation en BTS Services Informatiques aux Organisations (SIO), option SISR (Solutions d'Infrastructure, Systèmes et Réseaux), j'ai été amené à mettre en œuvre un projet concret visant à répondre à un besoin réel de gestion et de suivi du parc informatique au sein d'une entreprise. Pour cela, j'ai choisi d'installer et de configurer **GLPI** (Gestion Libre de Parc Informatique), une solution open source largement utilisée dans le monde professionnel pour sa richesse fonctionnelle et sa fiabilité.

L'objectif principal de ce projet est de **déployer une plateforme centralisée** permettant la gestion des équipements informatiques, le suivi des tickets d'incidents, l'organisation des interventions, ainsi que la génération de rapports de suivi. Grâce à l'outil GLPI, l'entreprise pourra ainsi **optimiser son service informatique**, renforcer la traçabilité des opérations, et améliorer la qualité de son support technique

2. Contexte et objectifs du projet

TechSolutions ne dispose pas encore d'une plateforme dédiée à la gestion de son parc informatique. Le serveur GLPI permettra de :

- Suivre les équipements informatiques,
- Gérer les utilisateurs, les tickets et les interventions,
- Générer des rapports précis sur l'infrastructure.

Objectif principal : **Optimiser la gestion du support informatique via un outil fiable et open source.**

3. Analyse des besoins

3.1 Tableau d'analyse de l'existant

Domaine	Constat actuel	Conséquences
Inventaire du matériel	Fichiers Excel manuels, sans synchronisation ni mise à jour automatique	Informations rapidement obsolètes, erreurs fréquentes
Suivi des incidents	Demandes traitées par e-mail ou à l'oral, sans outil de ticketing	Aucune traçabilité, perte de demandes, absence de statistiques
Centralisation des	Données réparties dans plusieurs	Temps perdu à rechercher

Domaine	Constat actuel	Conséquences
Données	Fichiers ou échanges de mails	L'information, manque de visibilité globale
Gestion des utilisateurs	Aucun lien entre utilisateurs et équipements, pas de gestion structurée	Difficulté à suivre les affectations et responsabilités
Sécurité des données	Pas de sauvegarde automatique, pas d'accès chiffré	Risques élevés de perte ou de fuite de données
Organisation du support	Intervention d'un seul technicien, sans planification ni historique des actions	Dépendance critique, manque de professionnalisation
Rapports et suivi	Aucune analyse des interventions ou pannes récurrentes	Impossible d'identifier les problèmes fréquents ou les équipements défectueux

3.2 Analyse des besoins

L'entreprise TechSolutions a besoin d'un outil centralisé pour améliorer la gestion de son parc informatique. Les principales attentes identifiées sont :

- Un **inventaire automatique** et structuré des équipements.
- Un **système de tickets** pour suivre les demandes des utilisateurs.
- Une **interface web simple**, accessible sur le réseau local.
- Une **gestion des droits d'accès** adaptée aux différents profils (utilisateur, technicien, administrateur).
- Une **traçabilité complète** des interventions.
- Une solution **sécurisée et évolutive**, capable de s'intégrer à des outils comme FusionInventory ou LDAP.

3.3 Qu'est-ce que GLPI ?

GLPI, acronyme de "Gestionnaire Libre de Parc Informatique", est une application open-source de gestion des ressources informatiques et de support technique. Conçue pour simplifier la gestion des actifs informatiques, GLPI offre une gamme complète de fonctionnalités pour les entreprises, les organisations gouvernementales et les établissements d'enseignement.

3.4 Concurrents principaux de GLPI

Outil	Avantages	Inconvénients
OCS Inventory NG	Très bon pour l'inventaire matériel Compatible avec GLPI	Pas de gestion native des tickets/incidents
iTop	Open source, orienté ITIL, gestion des CMDB et SLA	Interface plus complexe Moins adapté aux petites Structures
Spiceworks	Interface intuitive, version cloud gratuite	Version gratuite limitée, dépendante du cloud Publicité intégrée
ManageEngine	Solution très professionnelle, très complète	Logiciel propriétaire payant
Freshservice	Très moderne, cloud, interface conviviale	Payant, pas en open source

GLPI représente le meilleur compromis entre coût, fonctionnalités et facilité de déploiement pour une PME comme TechSolutions. Son caractère open source et son adaptabilité permettent d'implémenter une solution fiable, évolutive et économique, sans sacrifier la qualité.

MISE EN OEUVRE

1. Prérequis

Nous devons avoir une machine Debian (Linux) avec une IP fixe, un serveur Web de PHP et une base de données ce qui constitue le socle LAMP

2. Préparation du serveur

Commençons par l'installation par une mise à jour des paquets sur la machine Debian 12

2.1 Installation du socle LAMP

LAMP est l'acronyme désignant un ensemble de logiciels libres permettant de construire des serveurs de sites web.

Il se réfère à :

L : **Linux** => système d'information ; A : **Apache** => serveur web ;

M : **MySQL** ou **MariaDB** => le serveur de base de données ; P : **PHP** => langage de script

```
sudo apt-get install apache2 php mariadb-server
```

*Installation des extensions nécessaires au bon fonctionnement de GLPI.

```
Sudo apt-get install php-xml php-common php-json php-mysql php-mbstring php-curl php-gd php-intl php-zip php
bz2 php-imap php-apcu
```

2.2 Installation de la Base De Données

Nous allons préparer MariaDB pour qu'il puisse héberger la base de données de GLPI.

```
sudo mysql_secure_installation
```

Permet d'installer une BDD avec le minimum de sécurité

Vous serez invité à changer le mot de passe root, mais aussi à supprimer les utilisateurs anonymes, désactiver l'accès root à distance, etc... Comme le montre la capture d'écran suivante.

```
Setting the root password or using the unix_socket ensures that nobody
can log into the MariaDB root user without the proper authorisation.

You already have your root account protected, so you can safely answer 'n'.

Switch to unix_socket authentication [Y/n] n
... skipping.

You already have your root account protected, so you can safely answer 'n'.

Change the root password? [Y/n] y
New password:
Re-enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables...
... Success!

By default, a MariaDB installation has an anonymous user, allowing anyone
to log into MariaDB without having to have a user account created for
them. This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother. You should remove them before moving into a
production environment.

Remove anonymous users? [Y/n] y
... Success!

Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'. This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n] y
... Success!

By default, MariaDB comes with a database named 'test' that anyone can
access. This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n] y
- Dropping test database...
... Success!
- Removing privileges on test database...
... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n] y
... Success!

Cleaning up...

All done! If you've completed all of the above steps, your MariaDB
installation should now be secure.

Thanks for using MariaDB!
```

Nous allons créer une base de données dédiée pour GLPI qui sera accessible par l'utilisateur en root puis Saisir le mot de passe définie à l'étape précédente

Puis, nous allons exécuter les **requêtes SQL** ci-dessous pour **créer la base de données "db23_glpi"** ainsi que l'utilisateur **"glpi_adm"** avec le mot de passe **"Deborah88"**

```
CREATE DATABASE db23_glpi; GRANT ALL PRIVILEGES ON db23_glpi. * TO glpi_adm@localhost
```

```
root@vmDGLPI:~# sudo mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 39
Server version: 10.11.6-MariaDB-0+deb12u1 Debian 12

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE db23_glpi;
Query OK, 1 row affected (0,003 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON db23_glpi.* TO glpi_adm@localhost IDENTIFIED BY "Deborah88";
Query OK, 0 rows affected (0,001 sec)

MariaDB [(none)]> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0,000 sec)

MariaDB [(none)]> EXIT
Bye
root@vmDGLPI:~#
```

2.3 Téléchargement GLPI et préparation de son installation

Nous allons télécharger l'archive ".tgz" qui contient les sources d'installation de GLPI. A partir du GitHub de GLPI.

```
cd/tmp
wget https://github.com/gliproject/glpi/releases/download/10.0.10/glpi-10.0.10.tgz
```

Puis, nous allons exécuter la commande ci-dessous pour décompresser l'archive .tgz dans le répertoire **"/var/www/"**, ce qui donnera le chemin d'accès **"/var/www/glpi"** pour GLPI.

Nous allons définir l'utilisateur "**www-data**" correspondant à **Apache2**, en tant que **propriétaire** sur les fichiers GLPI

```
chown -R www-data /var/www/html
```

Vous pouvez vérifier que tout est OK en **listant le contenu du répertoire** avec la commande « `ls -l /var/www/html` ».

Vous pourrez alors constater la **présence du répertoire glpi** et que le propriétaire est bien l'utilisateur nommé « **www-data** ».

```
root@vm-glpi:/tmp# chown -R www-data /var/www/html
root@vm-glpi:/tmp# ls -l /var/www/html/
total 16
drwxr-xr-x 24 www-data tech 4096 11 juil. 09:08 glpi
-rw-r--r-- 1 www-data root 10701 30 juil. 14:59 index.html
```

*Configuration des emplacements des dossiers et fichiers de GLPI

Nous allons séparer une partie des fichiers de GLPI afin de sécuriser le tout un minimum. Créez un dossier nommé « **glpi** » dans **/etc** :

```
mkdir /etc/glpi
```

```
nano /etc/glpi/local_define.php
```

Dans ce nouveau dossier, **créez un fichier nommé « `local_define.php` »** :

Y insérer le contenu suivant :

```
<?php
```



```
define('GLPI_VAR_DIR', '/var/lib/glpi'); define('GLPI_LOG_DIR',  
'/var/log/glpi');
```

Déplacez le dossier « config » situé actuellement dans /var/www/html/glpi dans

```
mv /var/www/html/glpi/config /etc/glpi
```

/etc/glpi :

Rendez **www-data propriétaire** de /etc/glpi et de son contenu :

```
chown -R www-data /etc/glpi/
```

Vérifier le contenu d'un dossier et le propriétaire de ce contenu grâce à la

```
root@vm-glpi:/tmp# ls -l /etc/glpi/  
total 8  
drwxr-xr-x 2 www-data tech 4096 11 juil. 09:05 config  
-rw-r--r-- 1 www-data root   88 30 juil. 16:04 local_define.php
```

Commande « ls -l /etc/glpi » :

Poursuivons en **déplaçant le dossier « files »** de glpi dans /var/lib/glpi :

```
mv /var/www/html/glpi/files /var/lib/glpi
```

Ensuite nous allons **préparer le dossier de logs de GLPI** et rendre, une fois encore, l'utilisateur **www-data propriétaire** avec les 2 commandes suivantes :

```
mkdir /var/log/glpi chown  
www-data /var/log/glpi
```

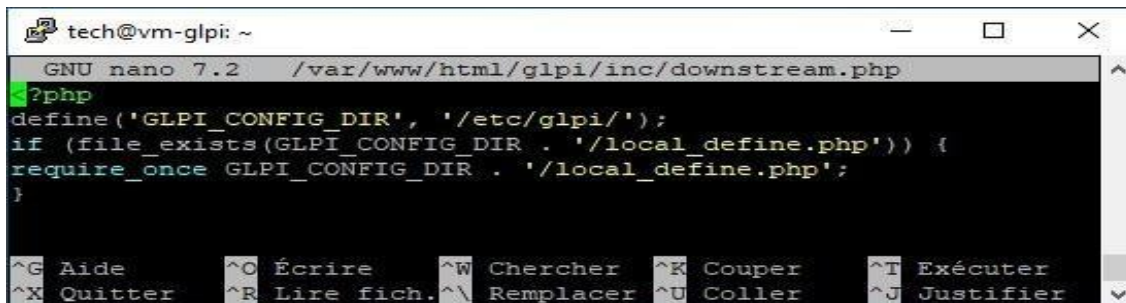
On va **créer un fichier nommé « downstream.php »** dans /var/www/html/glpi/inc :
Pour dire à même dire à GLPI d'aller **checker cela dans /etc/glpi**

```
nano /var/www/html/glpi/inc/downstream.php
```

Y insérer le contenu suivant :

```
<?php
define('GLPI_CONFIG_DIR', '/etc/glpi/');
if (file_exists(GLPI_CONFIG_DIR . '/local_define.php')) {

require_once      GLPI_CONFIG_DIR . '/local_define.php';
```

A screenshot of a terminal window titled 'tech@vm-glpi: ~'. The terminal shows the GNU nano 7.2 editor editing the file '/var/www/html/glpi/inc/downstream.php'. The code in the editor is:

```
<?php
define('GLPI_CONFIG_DIR', '/etc/glpi/');
if (file_exists(GLPI_CONFIG_DIR . '/local_define.php')) {
require_once GLPI_CONFIG_DIR . '/local_define.php';
}
```

 At the bottom of the terminal, there is a status bar with various keyboard shortcuts: ^G Aide, ^O Écrire, ^W Chercher, ^K Couper, ^T Exécuter, ^X Quitter, ^R Lire fich., ^\ Remplacer, ^U Coller, ^J Justifier.

3. Configuration du service web

Nous allons **modifier le fichier php.ini** situé dans /etc/php/votre-version-dephp/apache2 (pour moi php version 8.2) :

```
nano /etc/php/8.2/apache2/php.ini
```

Dans ce fichier, nous allons **recherchez la ligne « session.cookie_httponly = »** et **ajoutez « on »**

A close-up screenshot of the nano editor showing the configuration of session.cookie_httponly. The text in the editor is:

```
; Whether or not to add the httpOnly
; inaccessible to browser scripting
; https://php.net/session.cookie-htt
session.cookie_httponly = on
```

 The line 'session.cookie_httponly = on' is highlighted with a green background.

Ensuite **créer un virtualhost** dans le service web spécialement dédié au site web de notre **GLPI**. Un **virtualhost** est un fichier configuré sur apache permettant de

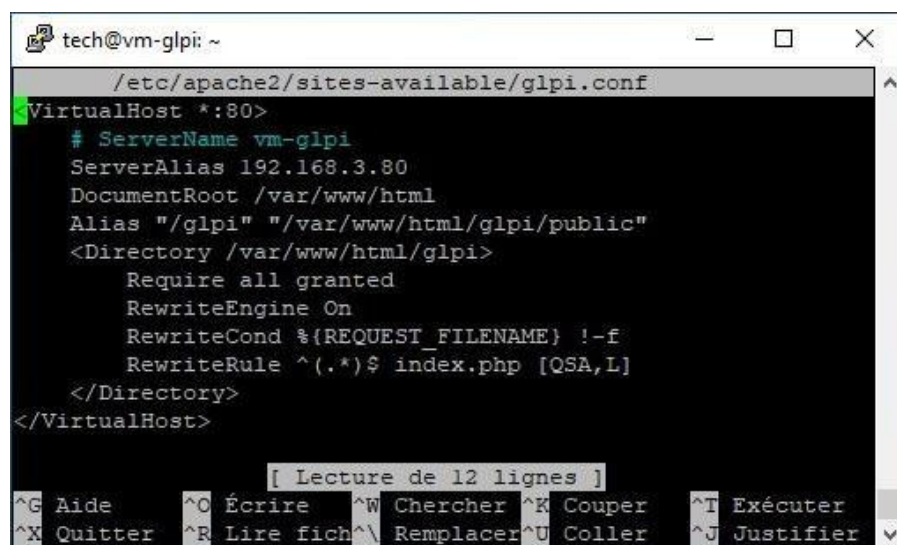
faire cohabiter plusieurs sites web différents sur la même machine. Chaque virtualhost est configuré pour l'un des sites web hébergé sur le serveur.

Créez dans le dossier d'apache2 un fichier nommé « glpi.conf » :

```
nano /etc/apache2/sites-available/glpi.conf
```

Y insérer le contenu suivant basé sur la doc GLPI, une fois encore en adaptant à votre environnement

```
<VirtualHost *:80>
# ServerName vm-glpi
ServerAlias 192.168.3.80
DocumentRoot /var/www/html
Alias "/glpi" "/var/www/html/glpi/public"
<Directory /var/www/html/glpi>
Require all granted
RewriteEngine On
RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
RewriteRule ^(.*)$ index.php [QSA,L]
</Directory>
</VirtualHost>
```



```
tech@vm-glpi: ~
/etc/apache2/sites-available/glpi.conf
VirtualHost *:80>
# ServerName vm-glpi
ServerAlias 192.168.3.80
DocumentRoot /var/www/html
Alias "/glpi" "/var/www/html/glpi/public"
<Directory /var/www/html/glpi>
    Require all granted
    RewriteEngine On
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
    RewriteRule ^(.*)$ index.php [QSA,L]
</Directory>
</VirtualHost>
[ Lecture de 12 lignes ]
^G Aide    ^O Écrire  ^W Chercher ^K Couper  ^T Exécuter
^X Quitter ^R Lire fich \ Remplacer ^U Coller  ^J Justifier
```

Une fois ceci fait, **activez un module apache** qui permet de faire de la redirection d'URL :

```
a2enmod rewrite
```

Et enfin, **activez le fichier de configuration web spécialement créé précédemment pour glpi** :

```
a2ensite glpi.conf
```

Il ne reste plus qu'à **redémarrer le service apache2** pour appliquer toutes les

```
systemctl restart apache2
```

Modifications apportées :

4. Configuration finale de GLPI via interface web

Les fichiers pour GLPI sont prêts, **l'installation va se poursuivre directement via une interface web**. Accédez à la machine **depuis n'importe quel PC sur le même réseau en vous rendant sur à l'URL suivante** : http://ip_ou_nom_de_votre_machine

Vous arrivez sur la page du **setup de GLPI**. Sélectionnez votre langue dans la liste



Acceptez les conditions d'utilisation pour poursuivre.

Une série de test sera lancée par le setup pour s'assurer que tous **les prérequis nécessaires au bon fonctionnement de GLPI sont remplis**. Si vous avez correctement suivi ce tuto, il ne devrait y avoir que des coches vertes, si ce n'est pas le cas, corrigez d'abord les erreurs présentes qui peuvent être bloquantes.

Cliquez sur **Continuer**.



TESTS EFFECTUÉS	RÉSULTATS
Requis Parser PHP	✓
Requis Configuration des sessions	✓
Requis Mémoire allouée	✓
Requis mysqli extension	✓
Requis Extensions du noyau de PHP	✓
Requis curl extension <i>Requis pour l'accès à distance aux ressources (requêtes des agents d'inventaire, Marketplace, flux RSS, ...).</i>	✓
Requis gd extension <i>Requis pour le traitement des images.</i>	✓
Requis intl extension	✓

Il reste à saisir les informations sur la base de données destinées à GLPI que nous avons précédemment créée. Saisissez localhost pour spécifier que la machine actuelle héberge à la fois le site web de GLPI et la base de données (si la base de données est stockée sur une autre machine, saisissez son adresse IP ou son nom). Rentrez ensuite le nom de l'utilisateur qui a tous les privilèges sur cette base de données et son mot de passe.



GLPI SETUP

Étape 1

Configuration de la connexion à la base de données

Serveur SQL (MariaDB ou MySQL)

localhost

Utilisateur SQL

admindb_glpi

Mot de passe SQL

Continuer >

Sélectionnez ensuite la **base de données créée spécialement pour GLPI**, il n'y a qu'à cocher le cercle devant le nom de la base de données que vous aurez créée avant de cliquer sur Continuer.



The screenshot shows the GLPI SETUP interface at Step 2. The title is 'GLPI SETUP' and the step is 'Étape 2: Test de connexion à la base de données'. A green checkmark and the text 'Connexion à la base de données réussie' indicate a successful connection. Below this, a prompt asks the user to 'Veuillez sélectionner une base de données :'. There are two radio buttons: 'Créer une nouvelle base ou utiliser une base existante :'. The second option, 'db_glpi', is selected. A 'Continuer >' button is at the bottom.

Le setup va contacter la base de données pour s'assurer que tout est OK. Patientez quelques secondes avant de pouvoir continuer.



The screenshot shows the GLPI SETUP interface at Step 3. The title is 'GLPI SETUP' and the step is 'Étape 3: Initialisation de la base de données.'. The text 'OK - La base a bien été initialisée' is displayed. A 'Continuer >' button is at the bottom.

Choisissez d'envoyer ou pas des statistiques sur votre utilisation de GLPI à l'équipe qui gère le projet et poursuivre



GLPI SETUP

Étape 4

Récolter des données

☐ Envoyer "statistiques d'usage"

Nous avons besoin de vous pour améliorer GLPI et son écosystème de plugins !

Depuis GLPI 9.2, nous avons introduit une nouvelle fonctionnalité de statistiques appelée "Télémétrie", qui envoie anonymement, avec votre permission, des données à notre site de télémétrie. Une fois envoyées, les statistiques d'usage sont agrégées et rendues disponibles à une large audience de développeurs GLPI.

Dites-nous comment vous utilisez GLPI pour que nous améliorons GLPI et ses plugins !

[Voir ce qui serait envoyé...](#)

Référez votre GLPI

Par ailleurs, si vous appréciez GLPI et sa communauté, prenez une minute pour référencer votre organisation en remplissant le formulaire suivant [Le formulaire d'inscription](#)

[Continuer >](#)

On vous informe ensuite qu'il existe une version commerciale de GLPI avec un service support dédié. Vous pouvez également si vous le souhaitez faire un don. Cliquez sur Continuer.



Après avoir pris connaissance des services d'assistance proposés par GLPI-Network (étape 5), il suffit de cliquer sur le bouton « Continuer » pour finaliser le processus d'installation. Le système termine alors la configuration automatique et affiche l'écran de confirmation de l'installation (étape 6), avec les identifiants par défaut pour les différents types de comptes.



Connectez-vous avec les **identifiants par défaut** du compte GLPI qui est le superadministrateur.



Connexion à votre compte

Identifiant

Mot de passe

Source de connexion

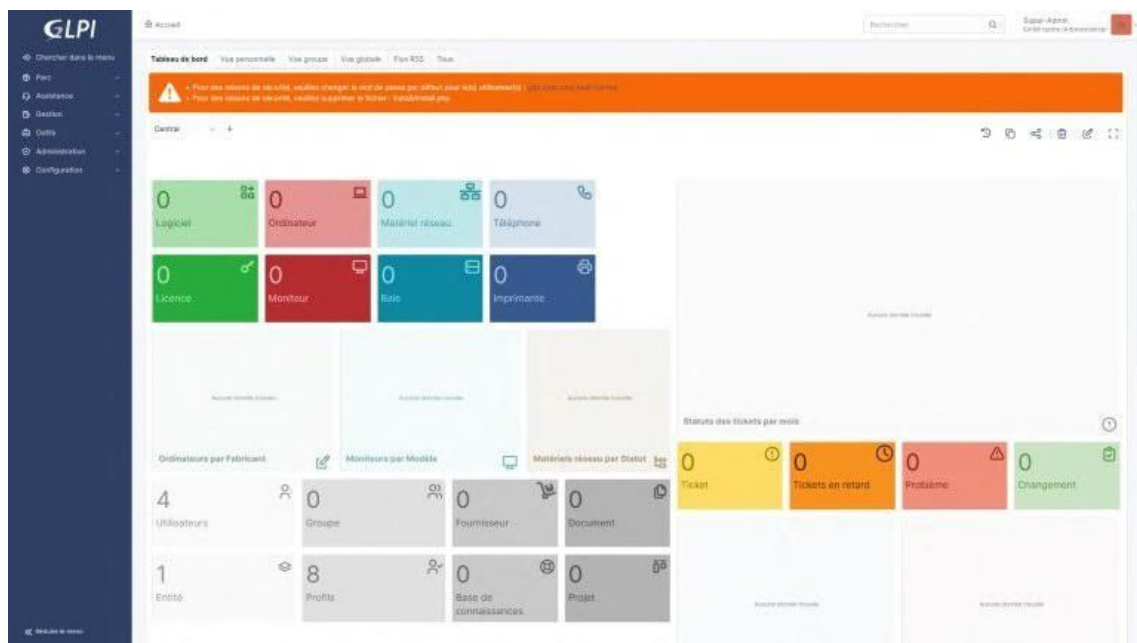
Base interne GLPI

☒ Se souvenir de moi

Se connecter

GLPI Copyright (C) 2015-2023 Teclib' and contributors

Vous voilà maintenant connecté au **tableau de bord** de votre outil GLPI !



Un **message d'avertissement** vous informe que par sécurité il faudra **changer les mots de passe par défaut des 4 utilisateurs** créés automatiquement et **supprimer le fichier « install.php »**.



- Pour des raisons de sécurité, veuillez changer le mot de passe par défaut pour le(s) utilisateur(s) : glpi post-only tech normal
- Pour des raisons de sécurité, veuillez supprimer le fichier : install/install.php

Si vous cliquez sur le nom de l'un des utilisateurs, vous arriverez directement **dans ses configurations**. Vous pourrez alors lui **attribuer un nouveau mot de passe**.

The screenshot shows the GLPI user configuration interface for a user named 'tech'. The left sidebar contains a menu with options like 'Habilitations', 'Groupes', 'Préférences', 'Éléments utilisés', 'Éléments gérés', 'Tickets créés', 'Problèmes', 'Changements', 'Documents', 'Réservations', 'Synchronisation', 'Liens', 'Certificats', 'Historique', and 'Tous'. The main content area is titled 'Utilisateur - tech' and includes a search bar and an 'Actions' dropdown. The configuration form has several sections: 'Identifiant' (set to 'tech'), 'Nom de famille', 'Prénom', 'Mot de passe' (masked with dots), 'Confirmation mot de passe' (also masked), 'Image' (with a 'TE' profile picture), 'Fichier(s) (2 Mio maximum)' (with a file upload area), 'Fuseau horaire' (with a warning message about time zones), 'Actif' (set to 'Oui'), 'Courriels' (with a plus icon), 'Valide depuis' (with a calendar icon), 'Valide jusqu'à' (with a calendar icon), 'Téléphone', 'Téléphone mobile', 'Authentification' (set to 'Base interne GLPI'), and 'Catégorie' (with a dropdown menu). The 'Mot de passe' and 'Confirmation mot de passe' fields are highlighted with a red rectangle.

Cette étape est **essentielle pour garantir la sécurité de l'instance GLPI**. En remplaçant les mots de passe par défaut des comptes utilisateurs créés automatiquement, on réduit considérablement les risques d'accès non autorisé à la plateforme. De plus, **la suppression du fichier install.php**, comme indiqué dans le message d'alerte, **empêche toute tentative de réinstallation malveillante du système**. Ces actions s'inscrivent dans une démarche globale de sécurisation du serveur et démontrent l'importance d'appliquer les bonnes pratiques dès la mise en service d'un outil en production.

Conclusion

La mise en place d'un serveur GLPI au sein de l'entreprise TechSolutions m'a permis de mettre en œuvre de manière concrète les compétences acquises au cours de ma formation en BTS SIO, option SISR. Ce projet, qui répond à un besoin réel de gestion centralisée du parc informatique, m'a offert l'opportunité d'aborder toutes les étapes clés d'un déploiement d'infrastructure : de l'analyse des besoins à l'installation technique, en passant par la configuration des services réseau, la sécurisation des données et la validation du système.

Grâce à l'implémentation de GLPI sur une base Debian, associée au socle LAMP (Apache, MariaDB, PHP), l'entreprise bénéficie désormais d'un outil professionnel, open source, et parfaitement adapté à ses exigences : gestion automatisée des équipements, système de tickets efficace, traçabilité des interventions, et génération de rapports de suivi. Ce projet démontre l'importance d'une organisation rigoureuse, d'une bonne documentation technique, et d'une anticipation des enjeux de sécurité.

Enfin, cette expérience a renforcé mes compétences techniques, tout en développant mon autonomie, ma capacité à résoudre des problèmes complexes, et à proposer des solutions fiables et évolutives dans un contexte professionnel.