

Rapport

Installation et Configuration d'un Serveur Web Apache/Nginx



Réalisé par :

Azeroual Abderrahim
khalid Abouelfaraj
Mouad El Abbassi
Mohamed Agoulzi

Encadré par :

Pr.Tissir Najat

Date : 22 octobre 2026

Année Académique 2024-2025

Table des matières

1	Introduction	5
1.1	Contexte du projet	5
1.2	Objectifs	5
1.3	Environnement technique	5
2	Préparation du système	5
2.1	Mise à jour du système	5
2.2	Installation des outils de base	6
3	Installation et configuration d'Apache	6
3.1	Installation d'Apache HTTP Server	6
3.2	Configuration de base d'Apache	7
3.2.1	Structure des répertoires Apache	7
3.2.2	Test de fonctionnement	7
3.3	Installation et configuration de PHP	8
4	Implémentation Technique : Site Web WebHost Pro	8
4.1	Vue d'ensemble du projet	8
4.2	Architecture technique	8
4.2.1	Structure HTML5 et sémantique	8
4.2.2	Intégration des frameworks et bibliothèques	8
4.3	Traitement PHP côté serveur	9
4.3.1	Gestion du formulaire de contact	9
4.4	Interface utilisateur et design responsive	10
4.4.1	Navigation adaptive	10
4.4.2	Section Hero avec gradient	10
4.5	Fonctionnalités JavaScript	11
4.5.1	Menu mobile interactif	11
4.5.2	Navigation fluide	11
4.5.3	Effet de défilement sur la navigation	11
4.6	Organisation du contenu	11
4.7	Optimisations et bonnes pratiques	12
4.7.1	Performance	12
4.7.2	Accessibilité	12
4.7.3	SEO	12
4.8	Améliorations possibles	12
4.9	Conclusion technique	12
5	Configuration du serveur DHCP	13
5.1	Introduction au DHCP	13
5.2	Rôle et fonctionnement du DHCP	13
5.2.1	Avantages du DHCP	13
5.2.2	Processus DHCP (DORA)	13
5.3	Installation du serveur DHCP	13
5.4	Configuration du serveur DHCP	14
5.4.1	Configuration de l'interface réseau	14
5.4.2	Configuration principale du DHCP	14

5.5	Configuration avancée et sécurité DHCP	15
5.5.1	Configuration de la sécurité	15
5.5.2	Démarrage et test du serveur DHCP	16
5.6	Monitoring et gestion du DHCP	16
5.6.1	Consultation des baux DHCP	16
5.6.2	Script de monitoring DHCP	16
6	Configuration des hôtes virtuels	18
6.1	Création d'un premier site web	18
6.1.1	Structure du projet	18
6.1.2	Création du contenu HTML	18
6.1.3	Feuille de style CSS	19
6.2	Configuration de l'hôte virtuel	21
6.2.1	Création du fichier de configuration	21
6.2.2	Activation de l'hôte virtuel	21
6.2.3	Configuration du fichier hosts	22
7	Développement du contenu web	23
7.1	Pages PHP dynamiques	23
7.2	Page de contact avec formulaire	25
8	Sécurisation du serveur	28
8.1	Configuration du pare-feu UFW	28
8.2	Installation et configuration de Fail2Ban	29
8.3	Configuration de la sécurité Apache	31
8.3.1	Masquage des informations du serveur	31
9	Gestion des services et monitoring	32
9.1	Commandes de gestion des services	32
9.2	Scripts de monitoring	33
10	Configuration réseau et domaines	35
10.1	Configuration du fichier /etc/hosts	35
10.2	Configuration de plusieurs hôtes virtuels	35
11	Tests et validation	36
11.1	Tests de performance	36
11.2	Tests de sécurité	37
11.3	Validation W3C	38
12	Sauvegarde et restauration	38
12.1	Script de sauvegarde	38
12.2	Automatisation des sauvegardes	38
13	Dépannage et résolution de problèmes	39
13.1	Problèmes courants et solutions	39
13.1.1	Apache ne démarre pas	39
13.1.2	Problèmes de permissions	39
13.2	Commandes de diagnostic	39

14 Optimisation et performance	40
14.1 Configuration de cache Apache	40
14.2 Optimisation PHP	40
15 Documentation des URL et fonctionnalités	41
15.1 Structure des URL du projet	41
15.2 Fonctionnalités implémentées	41
16 Conclusion	41
16.1 Objectifs atteints	41
16.2 Compétences acquises	42
16.3 Perspectives d'amélioration	42
16.4 Retour d'expérience	42
17 Annexes	42
17.1 Annexe A : Fichiers de configuration complets	42
17.1.1 Configuration Apache principale	42
17.1.2 Configuration des hôtes virtuels	42
17.2 Annexe B : Scripts de maintenance	43
17.3 Annexe C : Logs et références	43
17.3.1 Emplacements des logs	43
17.3.2 Ressources utiles	43

Table des figures

1	Page par défaut d'Apache dans le navigateur	6
2	Statut du service Apache après installation	7
3	Page d'accueil du site web créé	22
4	Page des services générée dynamiquement avec PHP	25
5	Statut du pare-feu UFW configuré	29
6	Statut de Fail2Ban avec les jails configurées	31
7	Résultats des tests de performance avec Apache Bench	37
8	Capture d'écran finale du site web en fonctionnement	44

1 Introduction

1.1 Contexte du projet

Ce rapport présente la mise en œuvre complète d'un serveur web sous Linux, incluant l'installation et la configuration des serveurs HTTP Apache et Nginx. Le projet vise à créer une infrastructure web sécurisée capable d'héberger des sites web statiques et dynamiques.

1.2 Objectifs

- Installer et configurer un serveur web Apache ou Nginx
- Héberger des sites web utilisant HTML, CSS et PHP
- Configurer des hôtes virtuels pour plusieurs domaines
- Sécuriser le serveur avec fail2ban et un pare-feu (ufw)
- Acquérir des compétences en administration système Linux

1.3 Environnement technique

- **Système d'exploitation** : Ubuntu Server 22.04 LTS
- **Serveurs web** : Apache 2.4 et/ou Nginx 1.18
- **Langages** : HTML5, CSS3, PHP 8.1
- **Outils de sécurité** : fail2ban, ufw (Uncomplicated Firewall)
- **Gestion des services** : systemctl

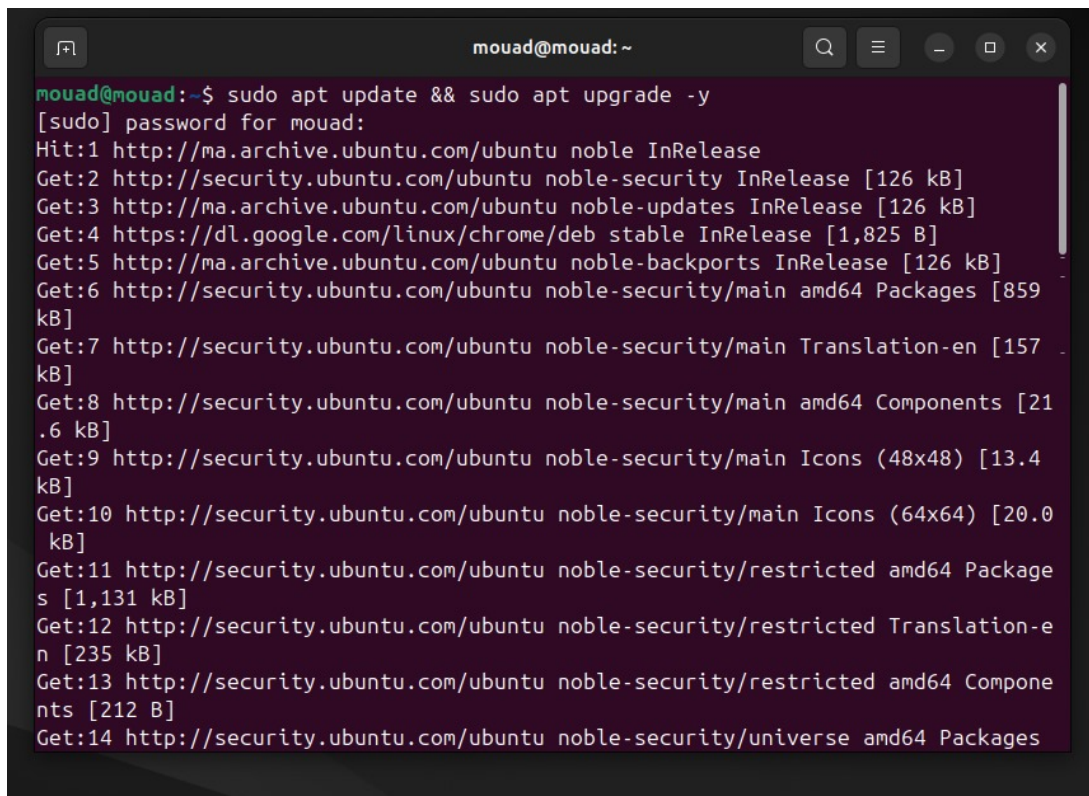
2 Préparation du système

2.1 Mise à jour du système

Avant de commencer l'installation, il est essentiel de mettre à jour le système :

```
1 # Mise à jour de la liste des paquets
2 sudo apt update
3
4 # Mise à niveau des paquets installés
5 sudo apt upgrade -y
6
7 # Nettoyage des paquets obsolètes
8 sudo apt autoremove -y
9 sudo apt autoclean
```

Listing 1 – Mise à jour du système Ubuntu



```
mouad@mouad:~$ sudo apt update && sudo apt upgrade -y
[sudo] password for mouad:
Hit:1 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease
Get:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease [126 kB]
Get:3 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates InRelease [126 kB]
Get:4 https://dl.google.com/linux/chrome/deb stable InRelease [1,825 B]
Get:5 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu noble-backports InRelease [126 kB]
Get:6 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main amd64 Packages [859 kB]
Get:7 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main Translation-en [157 kB]
Get:8 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main amd64 Components [21 .6 kB]
Get:9 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main Icons (48x48) [13.4 kB]
Get:10 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/main Icons (64x64) [20.0 kB]
Get:11 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/restricted amd64 Packages [1,131 kB]
Get:12 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/restricted Translation-en [235 kB]
Get:13 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/restricted amd64 Components [212 B]
Get:14 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security/universe amd64 Packages
```

FIGURE 1 – Page par défaut d’Apache dans le navigateur

2.2 Installation des outils de base

Installation des utilitaires nécessaires pour la suite du projet :

```
1 # Installation des outils réseau et d'edition
2 sudo apt install -y curl wget vim nano net-tools htop
3
4 # Vérification de l'installation
5 which curl wget vim
```

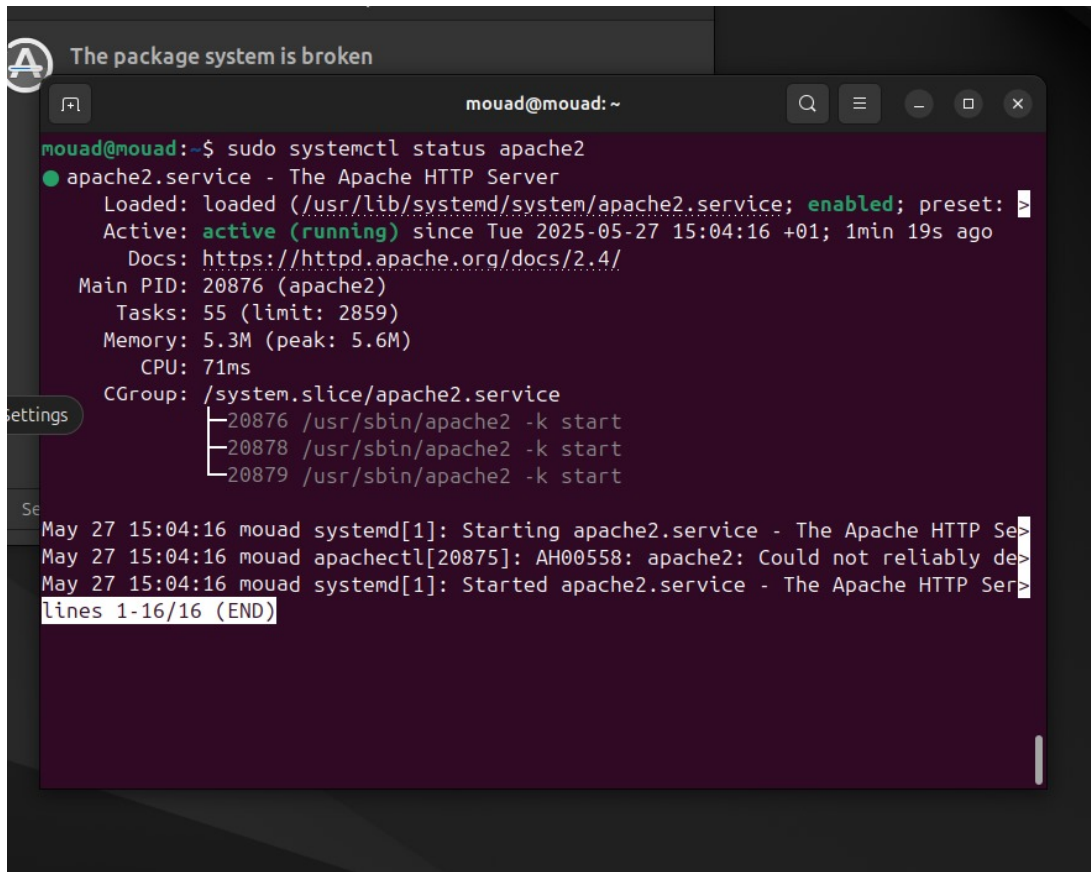
Listing 2 – Installation des outils de base

3 Installation et configuration d’Apache

3.1 Installation d’Apache HTTP Server

```
1 # Installation du serveur Apache
2 sudo apt install apache2 -y
3
4 # Vérification du statut du service
5 sudo systemctl status apache2
6
7 # Activation du démarrage automatique
8 sudo systemctl enable apache2
```

Listing 3 – Installation d’Apache



```
The package system is broken

mouad@mouad: ~
mouad@mouad:~$ sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: >
   Active: active (running) since Tue 2025-05-27 15:04:16 +01; 1min 19s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
    Main PID: 20876 (apache2)
      Tasks: 55 (limit: 2859)
     Memory: 5.3M (peak: 5.6M)
        CPU: 71ms
     CGroup: /system.slice/apache2.service
            └─20876 /usr/sbin/apache2 -k start
              └─20878 /usr/sbin/apache2 -k start
                └─20879 /usr/sbin/apache2 -k start

May 27 15:04:16 mouad systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Se>
May 27 15:04:16 mouad apache2ctl[20875]: AH00558: apache2: Could not reliably de>
May 27 15:04:16 mouad systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Ser>
lines 1-16/16 (END)
```

FIGURE 2 – Statut du service Apache après installation

3.2 Configuration de base d'Apache

3.2.1 Structure des répertoires Apache

Apache utilise une structure de répertoires spécifique sous Ubuntu :

- /etc/apache2/ : Fichiers de configuration
- /var/www/html/ : Répertoire web par défaut
- /var/log/apache2/ : Fichiers de logs
- /etc/apache2/sites-available/ : Sites disponibles
- /etc/apache2/sites-enabled/ : Sites activés

3.2.2 Test de fonctionnement

Vérification que le serveur Apache fonctionne correctement :

```
1 # Test depuis le serveur local
2 curl http://localhost
3
4 # Vérification des ports d'écoute
5 sudo netstat -tlnp | grep apache2
6
7 # Test de la configuration
8 sudo apache2ctl configtest
```

Listing 4 – Test du serveur Apache

3.3 Installation et configuration de PHP

```
1 # Installation de PHP et des modules n cessaires
2 sudo apt install php libapache2-mod-php php-mysql php-curl php-gd php-
  mbstring php-xml php-zip -y
3
4 # Red marriage d'Apache pour charger PHP
5 sudo systemctl restart apache2
6
7 # V rification de l'installation PHP
8 php --version
```

Listing 5 – Installation de PHP pour Apache

4 Implémentation Technique : Site Web WebHost Pro

4.1 Vue d'ensemble du projet

Le site web WebHost Pro représente une solution complète de présentation d'entreprise spécialisée dans l'hébergement web et la gestion de serveurs. Cette implémentation combine HTML5, PHP, CSS (via Tailwind CSS), et JavaScript pour créer une expérience utilisateur moderne et responsive.

4.2 Architecture technique

4.2.1 Structure HTML5 et sémantique

Le document utilise la structure HTML5 standard avec les éléments sémantiques appropriés :

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0
  ">
6   <title>WebHost Pro - Professional Web Hosting & Server Management</
  title>
7   <!-- Int gration des frameworks CSS et JS -->
8 </head>
```

Listing 6 – Structure HTML5 de base

L'utilisation de la balise `viewport` assure la compatibilité mobile, essentielle pour l'expérience utilisateur moderne.

4.2.2 Intégration des frameworks et bibliothèques

Le projet intègre plusieurs technologies externes :

- **Tailwind CSS** : Framework CSS utilitaire via CDN
- **Font Awesome 6.0.0** : Bibliothèque d'icônes vectorielles

— Configuration Tailwind personnalisée : Couleurs de marque définies

```

1 tailwind.config = {
2   theme: {
3     extend: {
4       colors: {
5         primary: '#1e40af',    // Bleu principal
6         secondary: '#3b82f6', // Bleu secondaire
7         accent: '#06b6d4'     // Cyan d'accent
8       }
9     }
10  }
11 }

```

Listing 7 – Configuration Tailwind personnalisée

4.3 Traitement PHP côté serveur

4.3.1 Gestion du formulaire de contact

Le code PHP implémente un système de traitement de formulaire sécurisé :

```

1 <?php
2 $message = '';
3 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && isset($_POST['contact_form']
4 )) {
5   // Sanitisation des données avec htmlspecialchars()
6   $name = htmlspecialchars($_POST['name'] ?? '');
7   $email = htmlspecialchars($_POST['email'] ?? '');
8   $service = htmlspecialchars($_POST['service'] ?? '');
9   $messageText = htmlspecialchars($_POST['message'] ?? '');
10
11   // Validation des champs obligatoires
12   if (!empty($name) && !empty($email) && !empty($messageText)) {
13     // Traitement réussi
14     $message = '<div class="bg-green-100 border border-green-400
15 text-green-700 px-4 py-3 rounded mb-4">
16       <strong>Thank you, ' . $name . ' !</strong> Your
17 message has been sent successfully.
18     </div>';
19   } else {
20     // Gestion des erreurs
21     $message = '<div class="bg-red-100 border border-red-400 text-
22 red-700 px-4 py-3 rounded mb-4">
23       Please fill in all required fields.
24     </div>';
25   }
26 }
27 ?>

```

Listing 8 – Traitement sécurisé du formulaire

Aspects sécuritaires implémentés :

- Utilisation de `htmlspecialchars()` pour prévenir les attaques XSS
- Opérateur de coalescence nulle (`??`) pour éviter les erreurs PHP
- Validation des champs obligatoires côté serveur
- Vérification de la méthode HTTP POST

4.4 Interface utilisateur et design responsive

4.4.1 Navigation adaptive

Le site implémente une navigation responsive avec menu mobile :

```

1 <nav class="bg-white shadow-lg fixed w-full z-50">
2   <div class="max-w-7xl mx-auto px-4 sm:px-6 lg:px-8">
3     <div class="flex justify-between h-16">
4       <!-- Logo et navigation desktop -->
5       <div class="hidden md:flex items-center space-x-8">
6         <a href="#home" class="text-gray-700 hover:text-primary
transition duration-300">Home</a>
7         <!-- Autres liens -->
8       </div>
9       <!-- Bouton menu mobile -->
10      <div class="md:hidden flex items-center">
11        <button id="mobile-menu-button" class="text-gray-700
hover:text-primary">
12          <i class="fas fa-bars text-xl"></i>
13        </button>
14      </div>
15    </div>
16  </div>
17  <!-- Menu mobile masqu  par défaut -->
18  <div id="mobile-menu" class="hidden md:hidden bg-white border-t">
19    <!-- Contenu du menu mobile -->
20  </div>
21 </nav>

```

Listing 9 – Navigation responsive

4.4.2 Section Hero avec gradient

La section hero utilise les gradients Tailwind CSS pour un impact visuel :

```

1 <section id="home" class="pt-16 bg-gradient-to-br from-primary to-
secondary text-white">
2   <div class="max-w-7xl mx-auto px-4 sm:px-6 lg:px-8 py-20">
3     <div class="grid grid-cols-1 lg:grid-cols-2 gap-12 items-center"
>
4       <!-- Contenu principal -->
5       <div>
6         <h1 class="text-4xl md:text-6xl font-bold mb-6">
Professional Web Hosting & Server Management
7         </h1>
8         <!-- Boutons d'action -->
9         <div class="flex flex-col sm:flex-row gap-4">
10          <a href="#services" class="bg-white text-primary px
-8 py-3 rounded-lg font-semibold hover:bg-gray-100 transition
duration-300 text-center">
11            Our Services
12          </a>
13        </div>
14      </div>
15    </div>
16  </div>
17 </section>

```

Listing 10 – Section Hero avec gradient

4.5 Fonctionnalités JavaScript

4.5.1 Menu mobile interactif

```
1 document.getElementById('mobile-menu-button').addEventListener('click',  
  function() {  
2     const mobileMenu = document.getElementById('mobile-menu');  
3     mobileMenu.classList.toggle('hidden');  
4 });
```

Listing 11 – Gestion du menu mobile

4.5.2 Navigation fluide

```
1 document.querySelectorAll('a[href^="#"]').forEach(anchor => {  
2     anchor.addEventListener('click', function (e) {  
3         e.preventDefault();  
4         const target = document.querySelector(this.getAttribute('href'))  
5         ;  
6         if (target) {  
7             target.scrollIntoView({  
8                 behavior: 'smooth',  
9                 block: 'start'  
10            });  
11        }  
12        // Fermeture du menu mobile apr s clic  
13        document.getElementById('mobile-menu').classList.add('hidden');  
14    });  
15 });
```

Listing 12 – Défilement fluide entre sections

4.5.3 Effet de défilement sur la navigation

```
1 window.addEventListener('scroll', function() {  
2     const nav = document.querySelector('nav');  
3     if (window.scrollY > 100) {  
4         nav.classList.add('bg-white/95', 'backdrop-blur-sm');  
5     } else {  
6         nav.classList.remove('bg-white/95', 'backdrop-blur-sm');  
7     }  
8 });
```

Listing 13 – Effet glassmorphism sur la navigation

4.6 Organisation du contenu

Le site est structuré en sections logiques :

1. **Navigation** : Menu fixe avec adaptation mobile

2. **Hero Section** : Présentation impactante avec appels à l'action
3. **Services** : Grille de 6 services avec icônes Font Awesome
4. **À propos** : Présentation de l'entreprise avec barres de progression
5. **Contact** : Formulaire fonctionnel et informations de contact
6. **Footer** : Liens organisés et informations légales

4.7 Optimisations et bonnes pratiques

4.7.1 Performance

- Utilisation de CDN pour les ressources externes
- Classes CSS utilitaires pour réduire la taille du CSS
- Images optimisées via les classes Tailwind responsive

4.7.2 Accessibilité

- Attribut `lang="en"` sur l'élément HTML
- Labels appropriés pour les champs de formulaire
- Contraste de couleurs respectant les standards WCAG
- Navigation au clavier supportée

4.7.3 SEO

- Balises meta appropriées
- Structure de titres hiérarchique (H1, H2, H3)
- Descriptions de services détaillées
- URLs sémantiques avec ancres

4.8 Améliorations possibles

1. **Base de données** : Intégration MySQL pour stocker les messages de contact
2. **Validation avancée** : Validation côté client avec JavaScript
3. **Sécurité** : Implémentation CSRF tokens et rate limiting
4. **Performance** : Minification du CSS/JS et compression gzip
5. **Analytics** : Intégration Google Analytics ou alternatives
6. **PWA** : Transformation en Progressive Web App

4.9 Conclusion technique

Cette implémentation démontre une approche moderne du développement web, combinant :

- **Frontend moderne** : HTML5 sémantique, Tailwind CSS, JavaScript ES6+
- **Backend sécurisé** : PHP avec sanitisation et validation des données
- **UX optimisée** : Design responsive, interactions fluides, accessibilité

— **Maintenabilité** : Code structuré, commenté et extensible

Le code respecte les standards actuels du développement web et offre une base solide pour une expansion future vers des fonctionnalités plus avancées. “

5 Configuration du serveur DHCP

5.1 Introduction au DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) est un protocole réseau qui permet d'attribuer automatiquement des adresses IP et d'autres paramètres réseau aux clients d'un réseau local. Il simplifie considérablement l'administration réseau en éliminant le besoin de configuration manuelle des paramètres IP sur chaque machine.

5.2 Rôle et fonctionnement du DHCP

5.2.1 Avantages du DHCP

- **Attribution automatique d'IP** : Évite la configuration manuelle sur chaque poste
- **Gestion centralisée** : Un seul serveur pour tout le réseau
- **Prévention des conflits** : Assure l'unicité des adresses IP
- **Configuration complète** : IP, masque de sous-réseau, passerelle, serveurs DNS
- **Gestion dynamique** : Attribution temporaire avec renouvellement automatique
- **Réutilisation des adresses** : Optimisation de l'utilisation des plages IP

5.2.2 Processus DHCP (DORA)

Le protocole DHCP fonctionne selon un processus en quatre étapes appelé DORA :

1. **Discover** : Le client envoie une requête de découverte en broadcast
2. **Offer** : Le serveur DHCP propose une configuration IP
3. **Request** : Le client demande officiellement la configuration proposée
4. **Acknowledge** : Le serveur confirme l'attribution et l'enregistre

5.3 Installation du serveur DHCP

```
1 # Installation du serveur DHCP ISC
2 sudo apt install isc-dhcp-server -y
3
4 # Vérification de l'installation
5 dpkg -l | grep dhcp-server
6
7 # Le service ne démarrera pas tant qu'il n'est pas configuré
8 sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

Listing 14 – Installation du serveur DHCP

5.4 Configuration du serveur DHCP

5.4.1 Configuration de l'interface réseau

Avant de configurer DHCP, il faut spécifier sur quelle interface réseau le serveur doit écouter :

```
1 # dition du fichier de configuration des interfaces
2 sudo nano /etc/default/isc-dhcp-server
3
4 # Sp cifier l'interface r seau (remplacer eth0 par votre interface)
5 INTERFACESv4="eth0"
6 INTERFACESv6=""
```

Listing 15 – Configuration de l'interface DHCP

5.4.2 Configuration principale du DHCP

```
1 # Sauvegarde du fichier original
2 sudo cp /etc/dhcp/dhcpd.conf /etc/dhcp/dhcpd.conf.backup
3
4 # dition de la configuration principale
5 sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

Listing 16 – Configuration du fichier dhcpd.conf

Configuration détaillée du serveur DHCP :

```
1 # Configuration globale du serveur DHCP
2 # Temps de bail par d faut (en secondes)
3 default-lease-time 86400;
4
5 # Temps de bail maximum
6 max-lease-time 172800;
7
8 # Le serveur fait autorit sur ce r seau
9 authoritative;
10
11 # Configuration des logs
12 log-facility local7;
13
14 # Configuration DNS
15 option domain-name "monsite.local";
16 option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4, 192.168.1.1;
17
18 # D clARATION du sous-r seau principal
19 subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
20     # Plage d'adresses IP attribuer
21     range 192.168.1.100 192.168.1.200;
22
23     # Passerelle par d faut
24     option routers 192.168.1.1;
25
26     # Serveurs DNS
27     option domain-name-servers 192.168.1.1, 8.8.8.8;
28
29     # Adresse de broadcast
30     option broadcast-address 192.168.1.255;
```

```

31
32     # Temps de bail pour ce sous-r seau (24 heures)
33     default-lease-time 86400;
34     max-lease-time 172800;
35 }
36
37 # R servations d'adresses IP statiques
38 # Serveur web Apache
39 host apache-server {
40     hardware ethernet 00:11:22:33:44:55;
41     fixed-address 192.168.1.10;
42     option host-name "apache-server";
43 }
44
45 # Station d'administration
46 host admin-workstation {
47     hardware ethernet 00:AA:BB:CC:DD:EE;
48     fixed-address 192.168.1.5;
49     option host-name "admin-ws";
50 }
51
52 # Sous-r seau pour les invit s (optionnel)
53 subnet 192.168.2.0 netmask 255.255.255.0 {
54     range 192.168.2.50 192.168.2.100;
55     option routers 192.168.2.1;
56     option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
57     option broadcast-address 192.168.2.255;
58     default-lease-time 3600;    # 1 heure pour les invit s
59     max-lease-time 7200;        # 2 heures maximum
60 }
61
62 # Classe pour identifier certains types de clients
63 class "imprimantes" {
64     match if substring (option vendor-class-identfier, 0, 9) = "PRINTER
65 ";
66     default-lease-time 604800;  # 7 jours pour les imprimantes
67 }
68
69 # Pool sp cifique pour les imprimantes
70 subnet 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0 {
71     pool {
72         allow members of "imprimantes";
73         range 192.168.3.10 192.168.3.20;
74         option routers 192.168.3.1;
75     }
76 }

```

Listing 17 – Contenu du fichier dhcpd.conf

5.5 Configuration avancée et sécurité DHCP

5.5.1 Configuration de la sécurité

```

1 # Ajout de r gles de s curit dans dhcpd.conf
2
3 # Ignorer les clients non-autoris s
4 deny unknown-clients;

```

```
5
6 # Autoriser seulement certaines classes de clients
7 class "clients-autorises" {
8     match if substring (option dhcp-client-identifier, 1, 3) = "MON";
9 }
10
11 # Autoriser les bootp clients (optionnel)
12 allow bootp;
13
14 # Configuration des options de s e curit
15 option dhcp-client-identifier code 61 = string;
16 option dhcp-parameter-request-list code 55 = array of unsigned integer
    8;
```

Listing 18 – Configuration de sécurité DHCP

5.5.2 Démarrage et test du serveur DHCP

```
1 # Test de la configuration
2 sudo dhcpd -t -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf
3
4 # D marrage du service
5 sudo systemctl start isc-dhcp-server
6
7 # Activation au d marrage
8 sudo systemctl enable isc-dhcp-server
9
10 # V rification du statut
11 sudo systemctl status isc-dhcp-server
12
13 # V rification des logs
14 sudo tail -f /var/log/syslog | grep dhcpd
```

Listing 19 – Démarrage du serveur DHCP

5.6 Monitoring et gestion du DHCP

5.6.1 Consultation des baux DHCP

```
1 # Consultation du fichier des baux
2 sudo cat /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
3
4 # Affichage des baux actifs uniquement
5 sudo dhcp-lease-list
6
7 # Statistiques du serveur DHCP
8 sudo netstat -u -n | grep :67
```

Listing 20 – Consultation des baux actifs

5.6.2 Script de monitoring DHCP

```
1 #!/bin/bash
2
3 # Script de monitoring du serveur DHCP
4 DHCP_LOG="/var/log/dhcp_monitoring.log"
5 LEASES_FILE="/var/lib/dhcp/dhcpd.leases"
6
7 log_message() {
8     echo "[$(date '+%Y-%m-%d %H:%M:%S')] $1" >> $DHCP_LOG
9 }
10
11 # V rification du service DHCP
12 check_dhcp_service() {
13     if systemctl is-active --quiet isc-dhcp-server; then
14         log_message "INFO: DHCP service is running"
15         return 0
16     else
17         log_message "ERROR: DHCP service is not running"
18         return 1
19     fi
20 }
21
22 # Comptage des baux actifs
23 count_active_leases() {
24     ACTIVE_LEASES=$(grep -c "binding state active" $LEASES_FILE 2>/dev/
25 null || echo "0")
26     log_message "INFO: Active DHCP leases: $ACTIVE_LEASES"
27
28     if [ $ACTIVE_LEASES -gt 150 ]; then
29         log_message "WARNING: High number of active leases:
30 $ACTIVE_LEASES"
31         return 1
32     fi
33     return 0
34 }
35
36 # V rification de l'espace disque pour les logs
37 check_dhcp_logs() {
38     LOG_SIZE=$(du -sh /var/log/syslog | cut -f1)
39     log_message "INFO: Syslog size: $LOG_SIZE"
40 }
41
42 # Ex cution des v rifications
43 echo "=== DHCP Monitoring Report ===" >> $DHCP_LOG
44 log_message "Starting DHCP monitoring checks"
45
46 check_dhcp_service
47 count_active_leases
48 check_dhcp_logs
49
50 log_message "DHCP monitoring completed"
```

Listing 21 – Script de monitoring DHCP (*monitor_dhcp.sh*)

6 Configuration des hôtes virtuels

6.1 Création d'un premier site web

6.1.1 Structure du projet

Création de la structure de répertoires pour notre site :

```
1 # Cr ation du r pertoire du site
2 sudo mkdir -p /var/www/monsite.local/public_html
3
4 # Attribution des permissions
5 sudo chown -R $USER:$USER /var/www/monsite.local/
6 sudo chmod -R 755 /var/www/monsite.local/
```

Listing 22 – Création de la structure du site

6.1.2 Création du contenu HTML

Création d'une page d'accueil attractive :

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="fr">
3 <head>
4     <meta charset="UTF-8">
5     <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6     <title>Mon Site Web - Accueil</title>
7     <link rel="stylesheet" href="style.css">
8 </head>
9 <body>
10     <header>
11         <nav>
12             <ul>
13                 <li><a href="index.html">Accueil</a></li>
14                 <li><a href="about.html">  propos</a></li>
15                 <li><a href="services.php">Services</a></li>
16                 <li><a href="contact.html">Contact</a></li>
17             </ul>
18         </nav>
19     </header>
20
21     <main>
22         <section class="hero">
23             <h1>Bienvenue sur Mon Site Web</h1>
24             <p>D couvrez nos services et solutions web innovantes</p>
25             <button class="cta-button">En savoir plus</button>
26         </section>
27
28         <section class="features">
29             <div class="feature">
30                 <h3>Design Moderne</h3>
31                 <p>Interface utilisateur attractive et responsive</p>
32             </div>
33             <div class="feature">
34                 <h3>Performance</h3>
35                 <p>Chargement rapide et optimis </p>
```

```
36         </div>
37         <div class="feature">
38             <h3>S curit </h3>
39             <p>Protection avanc e contre les menaces</p>
40         </div>
41     </section>
42 </main>
43
44 <footer>
45     <p>&copy; 2024 Mon Site Web. Tous droits r serv s.</p>
46 </footer>
47 </body>
48 </html>
```

Listing 23 – Page d’accueil HTML (index.html)

6.1.3 Feuille de style CSS

Création d’un fichier CSS pour styliser le site :

```
1 * {
2     margin: 0;
3     padding: 0;
4     box-sizing: border-box;
5 }
6
7 body {
8     font-family: 'Arial', sans-serif;
9     line-height: 1.6;
10    color: #333;
11 }
12
13 header {
14     background-color: #2c3e50;
15     color: white;
16     padding: 1rem 0;
17 }
18
19 nav ul {
20     list-style: none;
21     display: flex;
22     justify-content: center;
23     gap: 2rem;
24 }
25
26 nav a {
27     color: white;
28     text-decoration: none;
29     padding: 0.5rem 1rem;
30     border-radius: 4px;
31     transition: background-color 0.3s;
32 }
33
34 nav a:hover {
35     background-color: #34495e;
36 }
37
38 .hero {
```

```
39     text-align: center;
40     padding: 4rem 2rem;
41     background: linear-gradient(135deg, #667eea 0%, #764ba2 100%);
42     color: white;
43 }
44
45 .hero h1 {
46     font-size: 3rem;
47     margin-bottom: 1rem;
48 }
49
50 .cta-button {
51     background-color: #e74c3c;
52     color: white;
53     padding: 1rem 2rem;
54     border: none;
55     border-radius: 5px;
56     font-size: 1.1rem;
57     cursor: pointer;
58     margin-top: 1rem;
59     transition: background-color 0.3s;
60 }
61
62 .cta-button:hover {
63     background-color: #c0392b;
64 }
65
66 .features {
67     display: flex;
68     justify-content: space-around;
69     padding: 4rem 2rem;
70     max-width: 1200px;
71     margin: 0 auto;
72 }
73
74 .feature {
75     text-align: center;
76     padding: 2rem;
77     background-color: #f8f9fa;
78     border-radius: 8px;
79     box-shadow: 0 2px 10px rgba(0,0,0,0.1);
80     flex: 1;
81     margin: 0 1rem;
82 }
83
84 footer {
85     background-color: #2c3e50;
86     color: white;
87     text-align: center;
88     padding: 2rem;
89     margin-top: 2rem;
90 }
91
92 @media (max-width: 768px) {
93     .features {
94         flex-direction: column;
95     }
96 }
```

```
97 .feature {  
98     margin: 1rem 0;  
99 }  
100  
101 .hero h1 {  
102     font-size: 2rem;  
103 }  
104 }
```

Listing 24 – Feuille de style CSS (style.css)

6.2 Configuration de l'hôte virtuel

6.2.1 Création du fichier de configuration

```
1 # Cr ation du fichier de configuration  
2 sudo nano /etc/apache2/sites-available/monsite.local.conf
```

Listing 25 – Création du fichier de configuration de l'hôte virtuel

Contenu du fichier de configuration :

```
1 <VirtualHost *:80>  
2     ServerName monsite.local  
3     ServerAlias www.monsite.local  
4     DocumentRoot /var/www/monsite.local/public_html  
5  
6     # Configuration des logs  
7     ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/monsite.local_error.log  
8     CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/monsite.local_access.log combined  
9  
10    # Configuration de s curit  
11    <Directory /var/www/monsite.local/public_html>  
12        Options -Indexes +FollowSymLinks  
13        AllowOverride All  
14        Require all granted  
15    </Directory>  
16  
17    # Configuration PHP  
18    <FilesMatch \.php$>  
19        SetHandler application/x-httpd-php  
20    </FilesMatch>  
21 </VirtualHost>
```

Listing 26 – Configuration de l'hôte virtuel Apache

6.2.2 Activation de l'hôte virtuel

```
1 # Activation du site  
2 sudo a2ensite monsite.local.conf  
3  
4 # D sactivation du site par d faut (optionnel)  
5 sudo a2dissite 000-default.conf  
6  
7 # Test de la configuration  
8 sudo apache2ctl configtest
```

```
9  
10 # Red marriage d'Apache  
11 sudo systemctl reload apache2
```

Listing 27 – Activation de l'hôte virtuel

6.2.3 Configuration du fichier hosts

```
1 # Ajout de l'entr e dans le fichier hosts  
2 sudo nano /etc/hosts  
3  
4 # Ajouter la ligne suivante :  
5 127.0.0.1    monsite.local www.monsite.local
```

Listing 28 – Configuration du fichier /etc/hosts



website_homepage.png

FIGURE 3 – Page d'accueil du site web créé

7 Développement du contenu web

7.1 Pages PHP dynamiques

Création d'une page de services dynamique :

```
1 <?php
2 $services = [
3     [
4         'titre' => 'Développement Web',
5         'description' => 'Création de sites web modernes et responsives',
6         'prix' => '500',
7     ],
8     [
9         'titre' => 'Hébergement',
10        'description' => 'Solutions d'hébergement sécurisées et performantes',
11        'prix' => '15 /mois',
12    ],
13    [
14        'titre' => 'Maintenance',
15        'description' => 'Support technique et maintenance de vos sites',
16        'prix' => '80 /mois',
17    ]
18 ];
19
20 $date_actuelle = date('d/m/Y H:i:s');
21 ?>
22
23 <!DOCTYPE html>
24 <html lang="fr">
25 <head>
26     <meta charset="UTF-8">
27     <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
28     <title>Services - Mon Site Web</title>
29     <link rel="stylesheet" href="style.css">
30     <style>
31         .services-container {
32             max-width: 1200px;
33             margin: 2rem auto;
34             padding: 0 2rem;
35         }
36
37         .service-card {
38             background: white;
39             border-radius: 10px;
40             padding: 2rem;
41             margin: 1rem 0;
42             box-shadow: 0 4px 6px rgba(0,0,0,0.1);
43             border-left: 4px solid #3498db;
44         }
45
46         .price {
47             color: #e74c3c;
48             font-weight: bold;
```

```
49         font-size: 1.5rem;
50     }
51
52     .timestamp {
53         text-align: center;
54         margin: 2rem 0;
55         color: #666;
56         font-style: italic;
57     }
58 </style>
59 </head>
60 <body>
61     <header>
62         <nav>
63             <ul>
64                 <li><a href="index.html">Accueil</a></li>
65                 <li><a href="about.html">    propos</a></li>
66                 <li><a href="services.php" class="active">Services</a></
67             <li>
68                 <li><a href="contact.html">Contact</a></li>
69             </ul>
70         </nav>
71     </header>
72
73     <main>
74         <div class="services-container">
75             <h1>Nos Services</h1>
76             <p class="timestamp">Derni re mise      jour : <?php echo
77 $date_actuelle; ?></p>
78
79             <?php foreach ($services as $service): ?>
80                 <div class="service-card">
81                     <h3><?php echo htmlspecialchars($service['titre']);
82                     ?></h3>
83                     <p><?php echo htmlspecialchars($service['description
84                     ']); ?></p>
85                     <div class="price">    partir de <?php echo
86                     htmlspecialchars($service['prix']); ?></div>
87                     </div>
88                     <?php endforeach; ?>
89
90                     <div class="service-card">
91                         <h3>Informations Syst me </h3>
92                         <p><strong>Serveur :</strong> <?php echo $_SERVER['
93 SERVER_SOFTWARE']; ?></p>
94                         <p><strong>Version PHP :</strong> <?php echo PHP_VERSION
95 ; ?></p>
96                         <p><strong>Syst me :</strong> <?php echo PHP_OS; ?></p>
97                     </div>
98                 </div>
99             </main>
100
101     <footer>
102         <p>&copy; 2024 Mon Site Web. Tous droits r serv s.</p>
103     </footer>
104 </body>
105 </html>
```

Listing 29 – Page services dynamique (services.php)



services_page_php.png

FIGURE 4 – Page des services générée dynamiquement avec PHP

7.2 Page de contact avec formulaire

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="fr">
3 <head>
4     <meta charset="UTF-8">
5     <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0
6     ">
7     <title>Contact - Mon Site Web</title>
8     <link rel="stylesheet" href="style.css">
9     <style>
10         .contact-container {
11             max-width: 800px;
12             margin: 2rem auto;
13             padding: 0 2rem;
```

```
13     }
14
15     .contact-form {
16         background: white;
17         padding: 2rem;
18         border-radius: 10px;
19         box-shadow: 0 4px 6px rgba(0,0,0,0.1);
20     }
21
22     .form-group {
23         margin-bottom: 1.5rem;
24     }
25
26     label {
27         display: block;
28         margin-bottom: 0.5rem;
29         font-weight: bold;
30     }
31
32     input, textarea, select {
33         width: 100%;
34         padding: 0.75rem;
35         border: 2px solid #ddd;
36         border-radius: 5px;
37         font-size: 1rem;
38     }
39
40     input:focus, textarea:focus, select:focus {
41         outline: none;
42         border-color: #3498db;
43     }
44
45     .submit-btn {
46         background-color: #3498db;
47         color: white;
48         padding: 1rem 2rem;
49         border: none;
50         border-radius: 5px;
51         cursor: pointer;
52         font-size: 1.1rem;
53         transition: background-color 0.3s;
54     }
55
56     .submit-btn:hover {
57         background-color: #2980b9;
58     }
59     </style>
60 </head>
61 <body>
62     <header>
63         <nav>
64             <ul>
65                 <li><a href="index.html">Accueil</a></li>
66                 <li><a href="about.html">    propos</a></li>
67                 <li><a href="services.php">Services</a></li>
68                 <li><a href="contact.html" class="active">Contact</a></
69     li>
70             </ul>
```

```

70     </nav>
71 </header>
72
73 <main>
74     <div class="contact-container">
75         <h1>Contactez-nous</h1>
76
77         <div class="contact-form">
78             <form action="process_contact.php" method="POST">
79                 <div class="form-group">
80                     <label for="nom">Nom complet *</label>
81                     <input type="text" id="nom" name="nom" required>
82                 </div>
83
84                 <div class="form-group">
85                     <label for="email">Adresse e-mail *</label>
86                     <input type="email" id="email" name="email"
required>
87                 </div>
88
89                 <div class="form-group">
90                     <label for="sujet">Sujet</label>
91                     <select id="sujet" name="sujet">
92                         <option value="info">Demande d'information</
option>
93                         <option value="devis">Demande de devis</
option>
94                         <option value="support">Support technique</
option>
95                         <option value="autre">Autre</option>
96                     </select>
97                 </div>
98
99                 <div class="form-group">
100                     <label for="message">Message *</label>
101                     <textarea id="message" name="message" rows="6"
required></textarea>
102                 </div>
103
104                 <button type="submit" class="submit-btn">Envoyer le
message</button>
105             </form>
106         </div>
107     </div>
108 </main>
109
110 <footer>
111     <p>&copy; 2024 Mon Site Web. Tous droits r serv s.</p>
112 </footer>
113 </body>
114 </html>

```

Listing 30 – Page de contact (contact.html)

8 Sécurisation du serveur

8.1 Configuration du pare-feu UFW

```
1 # Installation d'UFW (g n ralement d j install )
2 sudo apt install ufw -y
3
4 # Configuration des r gles de base
5 sudo ufw default deny incoming
6 sudo ufw default allow outgoing
7
8 # Autorisation des services essentiels
9 sudo ufw allow ssh
10 sudo ufw allow 'Apache Full' # ou 'Nginx Full' pour Nginx
11 sudo ufw allow 80/tcp
12 sudo ufw allow 443/tcp
13
14 # Activation du pare-feu
15 sudo ufw enable
16
17 # V rification du statut
18 sudo ufw status verbose
```

Listing 31 – Configuration du pare-feu UFW



FIGURE 5 – Statut du pare-feu UFW configuré

8.2 Installation et configuration de Fail2Ban

```
1 # Installation de Fail2Ban
2 sudo apt install fail2ban -y
3
4 # Cr ation du fichier de configuration local
5 sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local
6
7 # dition du fichier de configuration
8 sudo nano /etc/fail2ban/jail.local
```

Listing 32 – Installation de Fail2Ban

Configuration personnalisée de Fail2Ban :

```
1 [DEFAULT]
2 # Dur e de bannissement (en secondes)
3 bantime = 1800
4
5 # P riode d'observation (en secondes)
6 findtime = 600
7
8 # Nombre maximum de tentatives
9 maxretry = 3
10
```

```
11 # Adresses IP      ignorer (ajoutez votre IP)
12 ignoreip = 127.0.0.1/8 ::1
13
14 [sshd]
15 enabled = true
16 port = ssh
17 filter = sshd
18 logpath = /var/log/auth.log
19 maxretry = 3
20
21 [apache-auth]
22 enabled = true
23 port = http,https
24 filter = apache-auth
25 logpath = /var/log/apache2/error.log
26 maxretry = 3
27
28 [apache-badbots]
29 enabled = true
30 port = http,https
31 filter = apache-badbots
32 logpath = /var/log/apache2/access.log
33 maxretry = 2
34
35 [apache-noscript]
36 enabled = true
37 port = http,https
38 filter = apache-noscript
39 logpath = /var/log/apache2/access.log
40 maxretry = 2
41
42 [apache-overflows]
43 enabled = true
44 port = http,https
45 filter = apache-overflows
46 logpath = /var/log/apache2/access.log
47 maxretry = 2
```

Listing 33 – Configuration Fail2Ban (/etc/fail2ban/jail.local)

```
1 # Red marriage de Fail2Ban
2 sudo systemctl restart fail2ban
3
4 # Activation au d marriage
5 sudo systemctl enable fail2ban
6
7 # V rification du statut
8 sudo systemctl status fail2ban
9
10 # V rification des jails actives
11 sudo fail2ban-client status
```

Listing 34 – Démarrage et configuration de Fail2Ban



FIGURE 6 – Statut de Fail2Ban avec les jails configurées

8.3 Configuration de la sécurité Apache

8.3.1 Masquage des informations du serveur

```
1 # dition du fichier de configuration principal
2 sudo nano /etc/apache2/conf-available/security.conf
```

Listing 35 – Configuration de sécurité Apache

Configuration de sécurité :

```
1 # Masquer la version du serveur
2 ServerTokens Prod
3 ServerSignature Off
4
5 # Scurit des en-t tes HTTP
6 Header always set X-Content-Type-Options nosniff
7 Header always set X-Frame-Options DENY
8 Header always set X-XSS-Protection "1; mode=block"
9 Header always set Strict-Transport-Security "max-age=31536000;
   includeSubDomains"
10 Header always set Referrer-Policy "strict-origin-when-cross-origin"
11
12 # D sactiver les m thodes HTTP dangereuses
13 <LimitExcept GET POST HEAD>
```

```

14     deny from all
15 </LimitExcept>
16
17 # Masquer les fichiers sensibles
18 <FilesMatch "~\.">
19     Order allow,deny
20     Deny from all
21 </FilesMatch>
22
23 # Protection contre les attaques par travers e de r pertoirs
24 <Directory />
25     Options -Indexes
26     AllowOverride None
27 </Directory>

```

Listing 36 – Configuration sécurité Apache

```

1 # Activation du module headers
2 sudo a2enmod headers
3
4 # Activation du module rewrite
5 sudo a2enmod rewrite
6
7 # Activation de la configuration de s curit
8 sudo a2enconf security
9
10 # Test et red marrage
11 sudo apache2ctl configtest
12 sudo systemctl restart apache2

```

Listing 37 – Activation des modules de sécurité

9 Gestion des services et monitoring

9.1 Commandes de gestion des services

```

1 # Gestion du service Apache
2 sudo systemctl start apache2      # D marrer
3 sudo systemctl stop apache2       # Arr ter
4 sudo systemctl restart apache2    # Red marrer
5 sudo systemctl reload apache2     # Recharger la configuration
6 sudo systemctl status apache2     # V rifier le statut
7 sudo systemctl enable apache2     # Activer au d marrage
8 sudo systemctl disable apache2    # D sactiver au d marrage
9
10 # Gestion du service Nginx (si utilis )
11 sudo systemctl start nginx
12 sudo systemctl stop nginx
13 sudo systemctl restart nginx
14 sudo systemctl reload nginx
15 sudo systemctl status nginx
16
17 # V rification des logs en temps r el
18 sudo tail -f /var/log/apache2/access.log
19 sudo tail -f /var/log/apache2/error.log

```

Listing 38 – Gestion des services avec systemctl

9.2 Scripts de monitoring

Création d'un script de surveillance du serveur :

```
1 #!/bin/bash
2
3 # Script de monitoring du serveur web
4 # Auteur: [Votre nom]
5 # Date: $(date)
6
7 LOG_FILE="/var/log/web_monitoring.log"
8 EMAIL="admin@monsite.local"
9
10 # Fonction de logging
11 log_message() {
12     echo "[$(date '+%Y-%m-%d %H:%M:%S')] $1" >> $LOG_FILE
13 }
14
15 # V rification du service Apache
16 check_apache() {
17     if systemctl is-active --quiet apache2; then
18         log_message "INFO: Apache is running"
19         return 0
20     else
21         log_message "ERROR: Apache is not running"
22         return 1
23     fi
24 }
25
26 # V rification de l'espace disque
27 check_disk_space() {
28     DISK_USAGE=$(df / | grep -vE '^Filesystem' | awk '{print $5}' | sed
29 's/%%/g')
30     if [ $DISK_USAGE -gt 80 ]; then
31         log_message "WARNING: Disk usage is ${DISK_USAGE}%"
32         return 1
33     else
34         log_message "INFO: Disk usage is ${DISK_USAGE}%"
35         return 0
36     fi
37 }
38
39 # V rification de la m moire
40 check_memory() {
41     MEMORY_USAGE=$(free | grep Mem | awk '{printf("%.0f", $3/$2 * 100.0)}')
42     if [ $MEMORY_USAGE -gt 90 ]; then
43         log_message "WARNING: Memory usage is ${MEMORY_USAGE}%"
44         return 1
45     else
46         log_message "INFO: Memory usage is ${MEMORY_USAGE}%"
47         return 0
48     fi
49 }
```

```

49
50 # V r i f i c a t i o n   d e   l a   c o n n e c t i v i t é   w e b
51 check_web_connectivity() {
52     HTTP_STATUS=$(curl -s -o /dev/null -w "%{http_code}" http://
localhost)
53     if [ $HTTP_STATUS -eq 200 ]; then
54         log_message "INFO: Web server responding (HTTP $HTTP_STATUS)"
55         return 0
56     else
57         log_message "ERROR: Web server not responding (HTTP $HTTP_STATUS
)"
58         return 1
59     fi
60 }
61
62 # V r i f i c a t i o n   d e s   l o g s   d ' e r r e u r s   r   c e n t s
63 check_error_logs() {
64     ERROR_COUNT=$(tail -n 100 /var/log/apache2/error.log | grep -c "$(
date +%Y-%m-%d)")
65     if [ $ERROR_COUNT -gt 10 ]; then
66         log_message "WARNING: High number of errors today: $ERROR_COUNT"
67         return 1
68     else
69         log_message "INFO: Error count today: $ERROR_COUNT"
70         return 0
71     fi
72 }
73
74 # E x e c u t i o n   d e s   v r i f i c a t i o n s
75 echo "=== Web Server Monitoring Report ===" >> $LOG_FILE
76 log_message "Starting monitoring checks"
77
78 ERRORS=0
79
80 check_apache || ((ERRORS++))
81 check_disk_space || ((ERRORS++))
82 check_memory || ((ERRORS++))
83 check_web_connectivity || ((ERRORS++))
84 check_error_logs || ((ERRORS++))
85
86 if [ $ERRORS -gt 0 ]; then
87     log_message "Monitoring completed with $ERRORS error(s)"
88     exit 1
89 else
90     log_message "All checks passed successfully"
91     exit 0
92 fi

```

Listing 39 – Script de monitoring (monitor.sh)

```

1 # R e n d r e   l e   s c r i p t   e x   c u t a b l e
2 chmod +x /home/user/monitor.sh
3
4 # A j o u t   d a n s   c r o n t a b   p o u r   e x   c u t i o n   a u t o m a t i q u e
5 crontab -e
6
7 # A j o u t e r   c e t t e   l i g n e   p o u r   e x   c u t e r   t o u t e s   l e s   15   m i n u t e s   :
8 */15 * * * * /home/user/monitor.sh

```

Listing 40 – Configuration du script de monitoring

10 Configuration réseau et domaines

10.1 Configuration du fichier /etc/hosts

```
1 # dition du fichier hosts
2 sudo nano /etc/hosts
3
4 # Contenu du fichier hosts
5 127.0.0.1    localhost
6 127.0.1.1    ubuntu-server
7
8 # Sites locaux
9 127.0.0.1    monsite.local
10 127.0.0.1    www.monsite.local
11 127.0.0.1    blog.monsite.local
12 127.0.0.1    admin.monsite.local
13
14 # IPv6 entries
15 ::1          ip6-localhost ip6-loopback
16 fe00::0      ip6-localnet
17 ff00::0      ip6-mcastprefix
18 ff02::1      ip6-allnodes
19 ff02::2      ip6-allrouters
```

Listing 41 – Configuration avancée du fichier hosts

10.2 Configuration de plusieurs hôtes virtuels

Création d'un second site (blog) :

```
1 # Cr ation de la structure
2 sudo mkdir -p /var/www/blog.monsite.local/public_html
3
4 # Attribution des permissions
5 sudo chown -R $USER:$USER /var/www/blog.monsite.local/
6 sudo chmod -R 755 /var/www/blog.monsite.local/
```

Listing 42 – Création d'un site blog

```
1 <VirtualHost *:80>
2     ServerName blog.monsite.local
3     DocumentRoot /var/www/blog.monsite.local/public_html
4
5     ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/blog.monsite.local_error.log
6     CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/blog.monsite.local_access.log combined
7
8     <Directory /var/www/blog.monsite.local/public_html>
9         Options -Indexes +FollowSymLinks
10        AllowOverride All
11        Require all granted
12    </Directory>
```

```
13 </VirtualHost>
```

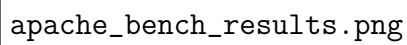
Listing 43 – Configuration hôte virtuel blog

11 Tests et validation

11.1 Tests de performance

```
1 # Installation d'Apache Bench
2 sudo apt install apache2-utils -y
3
4 # Test de charge basique
5 ab -n 1000 -c 10 http://monsite.local/
6
7 # Test avec Keep-Alive
8 ab -n 1000 -c 10 -k http://monsite.local/
9
10 # Test sur une page PHP
11 ab -n 500 -c 5 http://monsite.local/services.php
```

Listing 44 – Tests de performance avec Apache Bench



apache_bench_results.png

FIGURE 7 – Résultats des tests de performance avec Apache Bench

11.2 Tests de sécurité

```
1 # Test des entêtes de sécurité
2 curl -I http://monsite.local/
3
4 # Test de la version du serveur (doit être masquée)
5 curl -I http://monsite.local/ | grep Server
6
7 # Test d'accès aux fichiers sensibles
8 curl -I http://monsite.local/.htaccess
9 curl -I http://monsite.local/info.php
10
11 # Test des méthodes HTTP
12 curl -X TRACE http://monsite.local/
13 curl -X OPTIONS http://monsite.local/
```

Listing 45 – Tests de sécurité de base

11.3 Validation W3C

```
1 # Installation du validateur HTML
2 sudo apt install tidy -y
3
4 # Validation des pages HTML
5 tidy -q -e /var/www/monsite.local/public_html/index.html
6 tidy -q -e /var/www/monsite.local/public_html/contact.html
```

Listing 46 – Validation du code HTML

12 Sauvegarde et restauration

12.1 Script de sauvegarde

```
1 #!/bin/bash
2
3 # Script de sauvegarde du serveur web
4 BACKUP_DIR="/backup"
5 DATE=$(date +%Y%m%d_%H%M%S)
6 BACKUP_NAME="web_backup_${DATE}"
7
8 # Cr ation du r pertoire de sauvegarde
9 mkdir -p $BACKUP_DIR
10
11 # Sauvegarde des sites web
12 echo "Sauvegarde des sites web..."
13 tar -czf $BACKUP_DIR/${BACKUP_NAME}_websites.tar.gz /var/www/
14
15 # Sauvegarde des configurations Apache
16 echo "Sauvegarde des configurations Apache..."
17 tar -czf $BACKUP_DIR/${BACKUP_NAME}_apache_config.tar.gz /etc/apache2/
18
19 # Sauvegarde des logs (derniers 7 jours)
20 echo "Sauvegarde des logs r cents..."
21 find /var/log/apache2/ -name "*.log" -mtime -7 -exec tar -czf
    $BACKUP_DIR/${BACKUP_NAME}_logs.tar.gz {} +
22
23 # Nettoyage des anciennes sauvegardes (garder 30 jours)
24 find $BACKUP_DIR -name "web_backup_*" -mtime +30 -delete
25
26 echo "Sauvegarde termin e : $BACKUP_NAME"
```

Listing 47 – Script de sauvegarde (backup.sh)

12.2 Automatisation des sauvegardes

```
1 # Ajout dans crontab
2 crontab -e
3
4 # Sauvegarde quotidienne      2h du matin
5 0 2 * * * /home/user/backup.sh >> /var/log/backup.log 2>&1
```

Listing 48 – Configuration de la sauvegarde automatique

13 Dépannage et résolution de problèmes

13.1 Problèmes courants et solutions

13.1.1 Apache ne démarre pas

```
1 # Vérification de la configuration
2 sudo apache2ctl configtest
3
4 # Vérification des logs d'erreurs
5 sudo tail -f /var/log/apache2/error.log
6
7 # Vérification des ports en écoute
8 sudo netstat -tlnp | grep :80
9
10 # Test de la syntaxe des hôtes virtuels
11 sudo apache2ctl -S
```

Listing 49 – Diagnostic des problèmes Apache

13.1.2 Problèmes de permissions

```
1 # Permissions correctes pour les répertoires web
2 sudo chown -R www-data:www-data /var/www/
3 sudo find /var/www/ -type d -exec chmod 755 {} \;
4 sudo find /var/www/ -type f -exec chmod 644 {} \;
5
6 # Permissions spéciales pour les fichiers PHP
7 sudo find /var/www/ -name "*.php" -exec chmod 644 {} \;
```

Listing 50 – Correction des permissions

13.2 Commandes de diagnostic

```
1 # État des services
2 systemctl status apache2
3 systemctl status nginx
4 systemctl status fail2ban
5
6 # Utilisation des ressources
7 htop
8 free -h
9 df -h
10
11 # Connexions réseau
12 ss -tulpn
13 netstat -tulpn
14
15 # Logs en temps réel
16 journalctl -f -u apache2
17 tail -f /var/log/apache2/access.log
18 tail -f /var/log/apache2/error.log
19
20 # Test de connectivité
```

```
21 curl -v http://localhost
22 wget -O - http://localhost
```

Listing 51 – Commandes de diagnostic utiles

14 Optimisation et performance

14.1 Configuration de cache Apache

```
1 # Activation des modules de cache
2 sudo a2enmod expires
3 sudo a2enmod headers
4 sudo a2enmod deflate
5
6 # Configuration dans le fichier .htaccess ou h te virtuel
7 <IfModule mod_expires.c>
8     ExpiresActive On
9     ExpiresByType text/css "access plus 1 month"
10    ExpiresByType application/javascript "access plus 1 month"
11    ExpiresByType image/png "access plus 1 year"
12    ExpiresByType image/jpg "access plus 1 year"
13    ExpiresByType image/jpeg "access plus 1 year"
14    ExpiresByType image/gif "access plus 1 year"
15    ExpiresByType image/svg+xml "access plus 1 year"
16 </IfModule>
17
18 <IfModule mod_deflate.c>
19     AddOutputFilterByType DEFLATE text/plain
20     AddOutputFilterByType DEFLATE text/html
21     AddOutputFilterByType DEFLATE text/xml
22     AddOutputFilterByType DEFLATE text/css
23     AddOutputFilterByType DEFLATE application/xml
24     AddOutputFilterByType DEFLATE application/xhtml+xml
25     AddOutputFilterByType DEFLATE application/rss+xml
26     AddOutputFilterByType DEFLATE application/javascript
27     AddOutputFilterByType DEFLATE application/x-javascript
28 </IfModule>
```

Listing 52 – Configuration du cache Apache

14.2 Optimisation PHP

```
1 # dition du fichier php.ini
2 sudo nano /etc/php/8.1/apache2/php.ini
3
4 # Param tres recommand s :
5 memory_limit = 256M
6 max_execution_time = 30
7 max_input_time = 60
8 post_max_size = 32M
9 upload_max_filesize = 32M
10 max_file_uploads = 20
11
12 # Activation de l'OPCache
```

```

13 opcache.enable=1
14 opcache.memory_consumption=128
15 opcache.interned_strings_buffer=8
16 opcache.max_accelerated_files=4000
17 opcache.revalidate_freq=2

```

Listing 53 – Configuration PHP optimisée

15 Documentation des URL et fonctionnalités

15.1 Structure des URL du projet

URL	Description	Type
http://monsite.local/	Page d'accueil principale	HTML statique
http://monsite.local/about.html	Page à propos	HTML statique
http://monsite.local/services.php	Page des services	PHP dynamique
http://monsite.local/contact.html	Formulaire de contact	HTML statique
http://monsite.local/info.php	Informations PHP	PHP (test)
http://blog.monsite.local/	Site blog (exemple)	HTML statique

TABLE 1 – Structure des URL du projet

15.2 Fonctionnalités implémentées

- **Site web responsive** : Compatible mobile et desktop
- **Navigation intuitive** : Menu de navigation cohérent
- **Contenu dynamique PHP** : Génération de contenu côté serveur
- **Formulaire de contact** : Collecte de données utilisateur
- **Design moderne** : CSS3 avec animations et effets
- **Sécurité renforcée** : Headers de sécurité, fail2ban, pare-feu
- **Monitoring automatisé** : Scripts de surveillance
- **Sauvegarde automatique** : Protection des données

16 Conclusion

16.1 Objectifs atteints

Ce projet a permis de réaliser avec succès l'installation et la configuration complète d'un serveur web sous Linux. Les objectifs principaux ont été atteints :

- Installation et configuration d'Apache HTTP Server avec support PHP
- Création d'un site web complet avec pages statiques et dynamiques
- Configuration d'hôtes virtuels pour plusieurs domaines
- Mise en place d'une sécurité robuste avec fail2ban et pare-feu UFW
- Implémentation de scripts de monitoring et de sauvegarde
- Tests de performance et validation de sécurité

16.2 Compétences acquises

Durant ce projet, plusieurs compétences essentielles en administration système ont été développées :

- **Gestion des services Linux** : Maîtrise de `systemctl` pour la gestion des services
- **Configuration réseau** : Compréhension des hôtes virtuels et de la résolution DNS locale
- **Sécurisation de serveurs** : Mise en place de mesures de sécurité proactives
- **Développement web** : Création de contenu HTML, CSS et PHP
- **Monitoring système** : Surveillance automatisée de l'infrastructure
- **Résolution de problèmes** : Diagnostic et correction d'incidents

16.3 Perspectives d'amélioration

Plusieurs améliorations pourraient être apportées au projet :

- **HTTPS/SSL** : Configuration de certificats SSL pour sécuriser les communications
- **Base de données** : Intégration de MySQL/MariaDB pour des applications plus complexes
- **Load balancing** : Configuration d'un équilibreur de charge pour la haute disponibilité
- **CDN** : Mise en place d'un réseau de distribution de contenu
- **Monitoring avancé** : Intégration d'outils comme Prometheus et Grafana
- **Conteneurisation** : Migration vers Docker pour une meilleure portabilité

16.4 Retour d'expérience

Ce projet a été une excellente opportunité d'apprendre les fondamentaux de l'administration de serveurs web. La mise en pratique des concepts théoriques a permis de mieux comprendre les enjeux de performance, de sécurité et de maintenance d'une infrastructure web.

Les difficultés rencontrées, notamment lors de la configuration des hôtes virtuels et de la sécurisation du serveur, ont été des moments d'apprentissage précieux qui ont renforcé la compréhension du système.

17 Annexes

17.1 Annexe A : Fichiers de configuration complets

17.1.1 Configuration Apache principale

Voir le fichier `/etc/apache2/apache2.conf` pour la configuration complète du serveur Apache.

17.1.2 Configuration des hôtes virtuels

Les fichiers de configuration des hôtes virtuels sont disponibles dans `/etc/apache2/sites-available`

17.2 Annexe B : Scripts de maintenance

Tous les scripts développés dans ce projet sont disponibles dans le répertoire `/home/user/scripts/` :

- `monitor.sh` : Script de monitoring
- `backup.sh` : Script de sauvegarde
- `security_check.sh` : Vérifications de sécurité

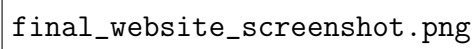
17.3 Annexe C : Logs et références

17.3.1 Emplacements des logs

- Apache : `/var/log/apache2/`
- Fail2ban : `/var/log/fail2ban.log`
- Système : `/var/log/syslog`
- Monitoring : `/var/log/web_monitoring.log`

17.3.2 Ressources utiles

- Documentation officielle Apache : <https://httpd.apache.org/docs/>
- Documentation Ubuntu Server : <https://ubuntu.com/server/docs>
- Guide de sécurité Apache : https://httpd.apache.org/docs/trunk/misc/security_tips.html

A large rectangular box representing a screenshot of a website. The text 'final_website_screenshot.png' is positioned in the lower-left corner of this box.

final_website_screenshot.png

FIGURE 8 – Capture d'écran finale du site web en fonctionnement