

CAHIER DES CHARGES - PLATEFORME DE GESTION DES STAGES MÉDICAUX (PGSM)

INFORMATIONS GÉNÉRALES

| Élément | Détail |
|----------------------|---------------------------|
| Version | 2.0 |
| Date | 10 Novembre 2025 |
| Commanditaire | Faculté de Médecine |
| Équipe | 4 développeurs full-stack |
| Durée | 3 mois |
| Budget | 12 000 USD |

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 Problématique Actuelle

- Processus manuel** : Gestion décentralisée des stages
- Délais longs** : 8-12 semaines pour compléter un cycle
- Perte de documents** : 15% des dossiers égarés
- Manque de traçabilité** : Difficulté à suivre les candidatures
- Communication inefficace** : Échanges par email non structurés

1.2 Objectifs Stratégiques

- Digitalisation** complète du processus
- Centralisation** des données sur plateforme unique
- Automatisation** de la sélection et affectation
- Amélioration** du suivi pédagogique
- Optimisation** de la répartition des étudiants

1.3 Bénéfices Attendus

| Bénéfice | Gain | Impact |
|-------------------------------|------|--------------|
| Réduction temps administratif | 60% | 3 000 USD/an |
| Diminution erreurs | 80% | 800 USD/an |
| Élimination perte documents | 100% | 500 USD/an |
| Amélioration communication | 70% | 1 200 USD/an |

ROI : 18 mois | Économie annuelle : 5 500 USD

2. ACTEURS ET RÔLES

2.1 Matrice des Acteurs

| Acteur | Profil | Fréquence | Besoins Principaux |
|----------------|-------------------------------------|--------------|--|
| Étudiant | 1ème-2ème-3ème-4ème-5ème-6ème année | Quotidienne | Postuler, suivre candidatures, évaluations |
| Établissement | EPSP/Hôpitaux | Hebdomadaire | Publier offres, gérer candidatures |
| Médecin Tuteur | Encadrant | Quotidienne | Valider présences, évaluer |
| Chef Service | Responsable service | Hebdomadaire | Valider candidatures, supervision |
| Administrateur | Gestion plateforme | Quotidienne | Gérer comptes, rapports |

2.2 Responsabilités Détallées

Étudiant

- Consultation offres de stage avec filtres avancés
- Dépôt de candidatures en ligne (max 5 simultanées)
- Gestion du profil et documents (CV, relevés)
- Suivi en temps réel des candidatures
- Remplissage journal de bord numérique
- Consultation des évaluations et attestations

Établissement Hospitalier

- Création et gestion des services médicaux
- Publication d'offres de stage paramétrables
- Réception et examen des candidatures
- Validation des affectations par service
- Consultation de statistiques d'accueil
- Gestion des médecins tuteurs

Médecin Tuteur

- Validation des présences des stagiaires
- Remplissage des grilles d'évaluation
- Suivi de la progression pédagogique
- Communication avec les étudiants
- Consultation du journal de bord
- Alertes pour problèmes particuliers

Chef de Service

- Validation finale des candidatures
- Supervision de l'encadrement
- Validation des évaluations finales
- Statistiques de performance du service
- Gestion des plages horaires de stage

Administrateur Central

- Création et gestion de tous les comptes
- Supervision globale de la plateforme
- Génération de rapports et statistiques
- Configuration du système et paramètres
- Gestion des alertes et incidents
- Support aux utilisateurs

3. FONCTIONNALITÉS PRINCIPALES

3.1 Module Gestion des Comptes

F1.1 - Crédit de Comptes

Priorité : Critique

Fonctionnalités :

- Création centralisée par l'administration
- Génération automatique mots de passe temporaires
- Validation des données et emails de confirmation
- Gestion des rôles et permissions granularisées
- Import batch via fichiers Excel

Processus :

1. Admin sélectionne type de compte
2. Remplissage formulaire adapté au profil
3. Validation automatique des données
4. Génération identifiants et envoi email
5. Activation compte avec premier login

Données selon profil :

Étudiant :

- Obligatoires : Nom, prénom, numéro inscription, email, téléphone, année, date naissance
- Optionnelles : Spécialité envisagée, adresse, contact urgence

Médecin :

- Obligatoires : Nom, prénom, grade, spécialité, établissement, service, email pro, numéro ordre
- Optionnelles : Sous-spécialité, diplômes, CV

F1.2 - Authentification Sécurisée

Priorité : Critique

Sécurité :

- Connexion multi-rôles avec redirection adaptée
- Protection force brute (blocage après 5 échecs)
- CAPTCHA après 3 tentatives échouées
- Sessions avec timeout 30 minutes
- Mot de passe oublié avec token sécurisé (1h)

Règles mots de passe :

- Minimum 8 caractères
- 1 majuscule, 1 minuscule, 1 chiffre, 1 caractère spécial
- Historique 5 derniers mots de passe
- Changement obligatoire tous les 6 mois

F1.3 - Gestion des Profils

Priorité : Importante

Sections du profil :

- Informations personnelles (photo, coordonnées)
- Informations académiques/professionnelles
- Documents (CV, relevés, attestations)
- Préférences (notifications, langue)
- Sécurité (changement MDP, historique connexions)

Taux de complétion :

- Calcul automatique basé sur champs remplis
- Obligation 100% pour postuler aux stages
- Indicateur visuel de progression

3.2 Module Gestion des Stages

F2.1 - Publication d'Offres

Priorité : Critique

Workflow de publication :

1. **Brouillon** : Rédaction en cours
2. **Soumis** : En attente validation admin
3. **Publié** : Visible aux étudiants
4. **Complet** : Toutes places pourvues
5. **Expiré** : Date limite dépassée

Informations de l'offre :

- **Général** : Titre, service, type, description
- **Pédagogique** : Objectifs, compétences visées
- **Pratique** : Dates, horaires, nombre places
- **Conditions** : Prérequis, documents requis
- **Évaluation** : Critères, mode validation

Notifications automatiques :

- Aux étudiants correspondant aux critères
- Rappels 7 jours avant date limite
- Alerte établissement quand offre complète

F2.2 - Consultation et Recherche

Priorité : Critique

Système de recherche :

- Barre recherche plein texte (titre, service, établissement)
- Filtres avancés : Localisation, service, type établissement, période, niveau
- Géolocalisation avec recherche par proximité
- Historique des recherches et favoris

Affichage résultats :

- Vue cartes avec informations essentielles
- Vue liste pour comparaison rapide
- Vue carte géographique interactive
- Indicateurs : Nouveau, Urgent, Recommandé

Recommandations personnalisées :

- Basées sur profil étudiant et historique
- Algorithmes de matching automatique
- Alertes pour nouvelles offres correspondantes

F2.3 - Candidatures en Ligne

Priorité : Critique

Processus en 4 étapes :

Étape 1 : Vérification prérequis

- Contrôle profil complet à 100%
- Vérification documents obligatoires
- Validation prérequis académiques
- Vérification limite 5 candidatures simultanées

Étape 2 : Lettre de motivation

- Éditeur de texte enrichi intégré
- Compteur de mots (200-500 mots)
- Correcteur orthographique
- Templates prédéfinis disponibles

Étape 3 : Documents à joindre

- Upload CV, relevés notes, attestation

- Validation formats (PDF uniquement)
- Contrôle taille fichiers (max 5 Mo chacun)
- Génération automatique lettre motivation PDF

Étape 4 : Confirmation

- Récapitulatif complet candidature
- Cases à cocher obligations légales
- Validation et envoi définitif
- Email confirmation immédiat

3.3 Module Suivi et Évaluation

F3.1 - Journal de Bord Numérique

Priorité : Critique

Structure quotidienne :

- **En-tête** : Date, service, tuteur, thème du jour
- **Activités** : Liste déroulante activités types
- **Cas cliniques** : Grille de saisie structurée
- **Compétences** : Checklist gestes techniques
- **Apprentissages** : Zone texte libre réflexions
- **Objectifs** : Planification jour suivant

Validation :

- Signature électronique étudiant
- Validation par tuteur avec commentaires
- Horodatage des validations
- Historique consultable et exportable

F3.2 - Gestion des Présences

Priorité : Critique

Modes de pointage :

- **QR Code** : Génération quotidienne unique
- **Validation manuelle** : Par le tuteur
- **Badge NFC** : Phase 2 (optionnel)

Informations enregistrées :

- Date et heure arrivée/départ
- Service et tuteur validant
- Statut (Présent, Absent, Retard, Congé)
- Justificatifs si absence

Seuils et alertes :

- Avertissement à 3 absences non justifiées
- Alerte administration à 5 absences
- Signalement directeur à 10% d'absences

F3.3 - Système d'Évaluation

Priorité : Importante

Types d'évaluation :

- **Intermédiaire** : À mi-parcours, focus adaptation
- **Finale** : Bilan complet, détermination validation

Grilles standardisées :

Domaine 1 - Compétences techniques (40%)

- Examen clinique complet
- Gestes techniques maîtrisés
- Prescription médicale
- Rédaction courrier

Domaine 2 - Relations patients (25%)

- Communication et empathie
- Respect confidentialité
- Adaptation au public

Domaine 3 - Travail équipe (20%)

- Collaboration équipe
- Respect hiérarchie
- Participation active

Domaine 4 - Professionnalisme (15%)

- Ponctualité et assiduité
- Initiative et autonomie
- Auto-évaluation

3.4 Module Communication

F4.1 - Messagerie Interne

Priorité : Importante

Fonctionnalités :

- Envoi messages destinataires multiples
- Pièces jointes (max 10 Mo, formats variés)
- Accusés de lecture et priorisation
- Conversations de groupe par stage/service
- Recherche plein texte et historique

Organisation :

- Dossiers personnalisables
- Étiquettes et filtres avancés
- Archives automatiques
- Templates messages courants

Sécurité :

- Chiffrement des messages
- Journal d'audit des conversations
- Conservation 5 ans conformité RGPD

F4.2 - Système de Notifications

Priorité : Critique

Canaux de notification :

- **Email** : Templates HTML responsives
- **In-app** : Système cloche avec compteur
- **SMS** : Alertes critiques uniquement

Catégories :

Étudiants :

- Nouvelles offres correspondant au profil
- Réponses candidatures
- Rappels pointage et évaluations

- Messages nouveaux tuteurs

Tuteurs :

- Nouvelles candidatures à examiner
- Journaux de bord à valider
- Pointages en attente
- Échéances évaluation

Administration :

- Seuils d'alerte (absences, retards)
- Rapports automatiques
- Demandes support
- Sauvegardes système

3.5 Module Reporting

F5.1 - Tableaux de Bord Personnalisés

Priorité : Importante

Dashboard Étudiant :

- Stages en cours et progression
- Performances moyennes et évolution
- Candidatures actives et statistiques
- Alertes et actions requises

Dashboard Tuteur :

- Stagiaires actuels avec photos
- Pointages et évaluations en attente
- Activité du service et indicateurs qualité
- Graphiques de progression

Dashboard Administration :

- Vue stratégique globale
- Alertes prioritaires à traiter
- Performances techniques plateforme
- Statistiques pédagogiques détaillées

F5.2 - Génération de Rapports

Priorité : Moyenne

Rapports standards :

- **Hebdomadaire** : Activité, incidents, satisfaction
- **Mensuel** : Répartition stages, performances
- **Annuel** : Bilan complet, tendances, recommandations

Rapports spécifiques :

- **Établissements** : Bilan accueil, occupation, qualité
- **Chefs service** : Performance stagiaires, charge tuteurs
- **Ministère** : Données agrégées, conformité

Générateur personnalisé :

- Sélection données et visualisations
- Planification envois automatiques
- Export multiples formats (PDF, Excel, Word)
- Partage et collaboration

4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

4.1 Architecture Technique

Stack Technologique Complète

| Composant | Technologie | Version | Justification |
|--------------------------|---------------|---------|-----------------------------------|
| Backend | PHP | 8.0+ | Performance, sécurité, communauté |
| Frontend | HTML5/CSS3/JS | ES6+ | Compatibilité, accessibilité |
| Framework CSS | Bootstrap | 5.2+ | Responsive, composants riches |
| Base de données | MySQL | 8.0+ | Performance, fiabilité |
| Serveur Web | Apache | 2.4+ | Stabilité, modules |
| Environnement Dev | XAMPP | Latest | Simplicité déploiement |

4.2 Base de Données

Schéma Principal

Table users (Tous les utilisateurs)

```
CREATE TABLE users (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    email VARCHAR(255) UNIQUE NOT NULL,
    password VARCHAR(255) NOT NULL,
    role ENUM('student', 'doctor', 'hospital', 'admin') NOT NULL,
    first_name VARCHAR(100) NOT NULL,
    last_name VARCHAR(100) NOT NULL,
    phone VARCHAR(20),
    status ENUM('active', 'inactive', 'suspended') DEFAULT 'active',
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    last_login TIMESTAMP NULL,
    profile_completion INT DEFAULT 0
);
```

Table students (Informations spécifiques étudiants)

```
CREATE TABLE students (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    user_id INT NOT NULL,
    student_number VARCHAR(20) UNIQUE NOT NULL,
    birth_date DATE NOT NULL,
    birth_place VARCHAR(100),
    current_year INT NOT NULL,
    specialty VARCHAR(100),
    emergency_contact VARCHAR(100),
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE
);
```

Table hospitals (Établissements de santé)

```
CREATE TABLE hospitals (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    user_id INT NOT NULL,
    name VARCHAR(255) NOT NULL,
    type ENUM('EPSP', 'CHU', 'EHS', 'CLINIC') NOT NULL,
    address TEXT NOT NULL,
    city VARCHAR(100) NOT NULL,
    postal_code VARCHAR(10),
    phone VARCHAR(20),
    accreditation_number VARCHAR(50) UNIQUE,
```

```
    director_name VARCHAR(100),  
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE  
);
```

Table services (Services médicaux)

```
CREATE TABLE services (  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    hospital_id INT NOT NULL,  
    name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    specialty VARCHAR(100) NOT NULL,  
    capacity INT NOT NULL,  
    chief_id INT,  
    status ENUM('active', 'inactive') DEFAULT 'active',  
    FOREIGN KEY (hospital_id) REFERENCES hospitals(id) ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (chief_id) REFERENCES users(id) ON DELETE SET NULL  
);
```

Table stage_offers (Offres de stage)

```
CREATE TABLE stage_offers (  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    service_id INT NOT NULL,  
    title VARCHAR(255) NOT NULL,  
    description TEXT NOT NULL,  
    start_date DATE NOT NULL,  
    end_date DATE NOT NULL,  
    application_deadline DATE NOT NULL,  
    available_spots INT NOT NULL,  
    requirements TEXT,  
    status ENUM('draft', 'pending', 'published', 'closed') DEFAULT 'draft'  
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
    FOREIGN KEY (service_id) REFERENCES services(id) ON DELETE CASCADE  
);
```

Table applications (Candidatures)

```
CREATE TABLE applications (  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    student_id INT NOT NULL,  
    stage_offer_id INT NOT NULL,  
    motivation_letter TEXT NOT NULL,
```

```

status ENUM('submitted', 'under_review', 'accepted', 'rejected') DEFAULT 'submitted'
submitted_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
reviewed_at TIMESTAMP NULL,
FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES students(id) ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (stage_offer_id) REFERENCES stage_offers(id) ON DELETE CASCADE
);

```

4.3 Sécurité

Authentification et Autorisation

Sécurité des mots de passe :

```

// Hashage avec bcrypt
$hashed_password = password_hash($password, PASSWORD_DEFAULT, ['cost' =>

// Vérification
if (password_verify($input_password, $hashed_password)) {
    // Connexion réussie
    $_SESSION['user_id'] = $user['id'];
    $_SESSION['user_role'] = $user['role'];
    $_SESSION['login_time'] = time();
}

```

Protection CSRF :

```

// Génération token
$_SESSION['csrf_token'] = bin2hex(random_bytes(32));

// Validation formulaire
if (!hash_equals($_SESSION['csrf_token'], $_POST['csrf_token'])) {
    die('Token CSRF invalide');
}

```

Validation des données :

```

function sanitize_input($data) {
    $data = trim($data);
    $data = stripslashes($data);
    $data = htmlspecialchars($data, ENT_QUOTES, 'UTF-8');
    return $data;
}

```

```

    }
}

function validate_email($email) {
    return filter_var($email, FILTER_VALIDATE_EMAIL) !== false;
}

```

4.4 Performance et Évolutivité

Objectifs de Performance

| Métrique | Cible | Seuil Alerta | Surveillance |
|-------------------------|---------|--------------|----------------------|
| Temps réponse pages | < 2s | > 3s | Monitoring continu |
| Disponibilité | 99.9% | < 99% | Ping toutes les 5min |
| Utilisateurs simultanés | 50+ | 80% capacité | Logs connexions |
| Taille BDD | < 500MB | > 400MB | Surveillance espace |
| Upload fichiers | < 30s | > 60s | Timing opérations |

Optimisations Implémentées

Base de données :

- Indexation sur champs de recherche fréquents
- Requêtes préparées pour prévention injections
- Cache des résultats de requêtes répétitives
- Archivage automatique des données anciennes

Frontend :

- Compression images et assets
- Mise en cache navigateur
- Chargement différé images
- Minification CSS/JSCS

Upload fichiers :

- Validation type et taille côté client et serveur
- Compression automatique images
- Stockage cloud pour fichiers volumineux
- Nettoyage automatique fichiers temporaires

5. INTERFACE UTILISATEUR

5.1 Design System

Palette de Couleurs

| Couleur | Usage | Code HEX | Variables CSS |
|---------------|---------------------|----------|-----------------|
| Primaire | Actions principales | #2563eb | --primary-color |
| Secondaire | Validation, succès | #16a34a | --success-color |
| Danger | Alertes, erreurs | #dc2626 | --danger-color |
| Avertissement | Warnings | #d97706 | --warning-color |
| Info | Informations | #0369a1 | --info-color |
| Neutre foncé | Texte | #1f2937 | --text-dark |
| Neutre clair | Arrière-plans | #f8fafc | --bg-light |

Typographie

| Élément | Police | Taille | Poids | Couleur |
|-------------|-----------|----------|-------|-----------------|
| Titre h1 | System UI | 2.5rem | 700 | --text-dark |
| Titre h2 | System UI | 2rem | 600 | --text-dark |
| Titre h3 | System UI | 1.75rem | 600 | --text-dark |
| Corps texte | System UI | 1rem | 400 | --text-dark |
| Labels | System UI | 0.875rem | 500 | --text-dark |
| Boutons | System UI | 1rem | 500 | Blanc |
| Liens | System UI | 1rem | 500 | --primary-color |

5.2 Composants d'Interface

Navigation Principale

- **Header** : Logo, navigation principale, profil utilisateur
- **Sidebar** : Navigation secondaire selon rôle (réductible)
- **Breadcrumb** : Fil d'Ariane pour navigation hiérarchique
- **Footer** : Liens légaux, contact, informations

Composants Communs

- **Cartes** : Affichage informations groupées
- **Tableaux** : Données tabulaires avec tri et pagination
- **Formulaires** : Validation en temps réel, messages d'erreur
- **Modales** : Actions contextuelles sans changement de page
- **Alertes** : Messages feedback utilisateur (succès, erreur, warning)

5.3 Pages Clés

Page de Connexion

- Formulaire centré avec validation
- Lien mot de passe oublié
- Rappel sécurité (verrouillage après 5 échecs)
- Redirection automatique selon rôle

Dashboard Étudiant

- **En-tête** : Bienvenue, indicateur profil complétion
- **Section candidatures** : Statut candidatures en cours
- **Section offres** : Offres recommandées avec filtres rapides
- **Section stages** : Stages en cours et à venir
- **Section actions** : Actions requises (documents, validations)

Dashboard Établissement

- **Vue synthétique** : Statistiques accueil, candidatures
- **Gestion offres** : Liste offres avec statuts
- **Candidatures** : Tableau candidatures avec actions
- **Services** : Gestion services et capacités
- **Rapports** : Statistiques performance établissement

Dashboard Administration

- **Supervision** : Métriques plateforme, alertes
- **Gestion utilisateurs** : Recherche, création, modification
- **Configuration** : Paramètres système, notifications
- **Rapports** : Génération et planification rapports
- **Support** : Tickets support, documentation

5.4 Responsive Design

Breakpoints Bootstrap

| Device | Breakpoint | Caractéristiques |
|----------|------------|--------------------------------------|
| Mobile | < 576px | Navigation hamburger, contenu empilé |
| Tablette | ≥ 768px | Sidebar réduite, layout adaptatif |
| Desktop | ≥ 992px | Layout complet avec sidebar |
| Large | ≥ 1200px | Layout étendu, plus d'informations |

Adaptations Spécifiques

Mobile :

- Menu hamburger avec overlay
- Tableaux avec scroll horizontal
- Boutons taille adaptative tactile
- Formulaire champs empilés

Tablette :

- Navigation latérale réduite
- Cartes en grille 2 colonnes
- Actions contextuelles dans modales

Desktop :

- Navigation latérale complète
- Multi-colonnes et grilles complexes
- Actions inline dans tableaux

6. PLAN DE DÉPLOIEMENT

6.1 Phases de Développement (8 semaines)

Phase 1 : Fondations (Semaines 1-2)

| Tâche | Sous-tâches | Responsable | Livrable |
|-----------------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|
| Configuration environnement | Installation stack, IDE, Git | Équipe technique | Environnement dev opérationnel |

| Tâche | Sous-tâches | Responsable | Livrable |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------|
| Architecture MVC | Structure dossiers, routing base | Développeurs | Architecture de base |
| Système authentification | Login, sessions, rôles | Développeurs | Connexion sécurisée |
| Base de données | Schéma, modèles, connexion | Développeurs | Modèles PHP opérationnels |

Livrable Phase 1 : Application de base avec authentification fonctionnelle

Phase 2 : Gestion Utilisateurs (Semaines 3-4)

| Tâche | Sous-tâches | Responsable | Livrable |
|--------------------------|---|----------------|--------------------------------|
| CRUD utilisateurs | Profils étudiants, médecins, établissements | Développeurs | Gestion complète profils |
| Upload documents | Système fichiers, validation | Développeurs | Upload sécurisé |
| Interface profil | Pages édition, visualisation | Designer + Dev | Interface utilisateur complète |
| Permissions | Contrôle accès granularisé | Développeurs | Système de permissions |

Livrable Phase 2 : Gestion complète des utilisateurs et profils

Phase 3 : Modules Stages (Semaines 5-6)

| Tâche | Sous-tâches | Responsable | Livrable |
|---------------------------|------------------------------|--------------|----------------------------|
| Publication offres | Workflow complet publication | Développeurs | Système offres |
| Candidatures | Processus postulation | Développeurs | Candidatures en ligne |
| Recherche | Moteur recherche, filtres | Développeurs | Recherche avancée |
| Notifications | Système alertes email/in-app | Développeurs | Notifications automatiques |

Livrable Phase 3 : Système complet de gestion des stages et candidatures

Phase 4 : Finalisation (Semaines 7-8)

| Tâche | Sous-tâches | Responsable | Livrable |
|-------------------------|------------------------------|--------------|------------|
| Tableaux de bord | Vues personnalisées par rôle | Développeurs | Dashboards |

| Tâche | Sous-tâches | Responsable | Livrable |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|------------------------|
| Reporting | Génération rapports, statistiques | Développeurs | Module reporting |
| Tests validation | Tests fonctionnels, sécurité | Équipe complète | Application testée |
| Documentation | Guide utilisateur, technique | Équipe complète | Documentation complète |

Livrable Phase 4 : Application finale livrée et documentée

6.2 Environnements

Développement

- **Serveur** : XAMPP/Laragon local
- **Base de données** : MySQL local
- **Accès** : Équipe développement uniquement
- **Backup** : Git + exports manuels

Recette

- **Serveur** : Hébergement test dédié
- **Base de données** : Copie production anonymisée
- **Accès** : Équipe + utilisateurs tests
- **Validation** : Tests utilisateurs réels

Production

- **Serveur** : Hébergement mutualisé performant
- **Base de données** : MySQL optimisé
- **Sécurité** : SSL, firewall, monitoring
- **Sauvegarde** : Automatique quotidienne

6.3 Procédure Déploiement

Pré-déploiement

1. **Tests complets** sur environnement recette
2. **Sauvegarde** production actuelle
3. **Communication** maintenance aux utilisateurs
4. **Vérification** checklist déploiement

Déploiement

1. **Mode maintenance** activé
2. **Sauvegarde** base de données
3. **Transfert** nouveaux fichiers
4. **Mise à jour** base de données
5. **Tests rapides** fonctionnalités critiques
6. **Désactivation** mode maintenance

Post-déploiement

1. **Monitoring renforcé** 24h
 2. **Support prioritaire** pour problèmes
 3. **Collecte feedback** utilisateurs
 4. **Documentation** modifications apportées
-

7. MAINTENANCE ET SUPPORT

7.1 Maintenance Courante

Tâches Régulières

| Tâche | Fréquence | Responsable | Automatisation |
|---------------------------------|------------------|--------------------|-----------------------|
| Sauvegardes BDD | Quotidienne | Admin système | Script automatique |
| Surveillance logs | Quotidienne | Équipe technique | Alertes automatiques |
| Mises à jour sécurité | Mensuelle | Développeurs | Revue manuelle |
| Nettoyage fichiers | Hebdomadaire | Système | Script automatique |
| Vérification performance | Trimestrielle | Équipe technique | Tests manuels |

Maintenance Préventive

Base de données :

- Optimisation tables hebdomadaire
- Vérification index mensuelle
- Archivage données anciennes trimestrielle
- Revue performances requêtes mensuelle

Sécurité :

- Audit logs sécurité hebdomadaire

- Revue permissions mensuelle
- Test vulnérabilités trimestriel
- Mise à jour dépendances mensuelle

7.2 Support Utilisateurs

Niveaux de Support

| Niveau | Temps réponse | Canaux | Responsable |
|--------------------|---------------|--------------------|------------------|
| Urgent | 2 heures | Téléphone, SMS | Équipe technique |
| Normal | 24 heures | Email, tickets | Support dédié |
| Information | 48 heures | Documentation, FAQ | Documentation |

Processus Support

- Réception demande** : Canal approprié selon urgence
- Tri et priorisation** : Selon impact et urgence
- Résolution** : Par ressource appropriée
- Suivi** : Jusqu'à satisfaction utilisateur
- Amélioration** : Documentation solution pour réutilisation

7.3 Formation Utilisateurs

Plans de Formation

Administrateurs :

- **Durée** : 1 journée
- **Contenu** : Gestion complète plateforme, reporting, sécurité
- **Support** : Guide administrateur, sessions pratiques

Établissements :

- **Durée** : 3 heures
- **Contenu** : Publication offres, gestion candidatures, statistiques
- **Support** : Vidéos tutoriels, guide utilisateur

Médecins tuteurs :

- **Durée** : 2 heures
- **Contenu** : Validation présences, évaluations, communication
- **Support** : Fiches pratiques, démonstrations

Étudiants :

- **Durée** : 1 heure
- **Contenu** : Candidatures, suivi, documents
- **Support** : Guide étudiant, FAQ interactive

7.4 Évolutions Futures

Roadmap Phase 2 (6-12 mois)

| Fonctionnalité | Priorité | Estimation | Bénéfice |
|---------------------------------|----------|------------|--------------------------------|
| Application mobile | Élevée | 3 mois | Accessibilité terrain |
| Signature électronique | Élevée | 1 mois | Dématérialisation complète |
| Visioconférence intégrée | Moyenne | 2 mois | Entretiens à distance |
| API RESTful externe | Moyenne | 1 mois | Intégration systèmes existants |
| Analytics avancés | Faible | 2 mois | Décisionnel amélioré |

Améliorations Continues

Performance :

- Optimisation requêtes base de données
- Mise en cache avancée
- Compression assets
- CDN pour ressources statiques

Expérience utilisateur :

- Interface plus intuitive
- Personnalisation avancée
- Accessibilité améliorée
- Support multi-langues

Fonctionnalités :

- Workflows personnalisables
- Intégration calendrier
- Notifications push
- Collaboration en temps réel

8. GESTION DES RISQUES

8.1 Risques Identifiés

Risques Techniques

| Risque | Impact | Probabilité | Mesures de Mitigation |
|------------------------------------|--------|-------------|--|
| Performance base de données | Moyen | Faible | Indexation, optimisation requêtes, monitoring |
| Sécurité des données | Élevé | Moyen | Validation stricte, PDO, audits réguliers |
| Compatibilité navigateurs | Faible | Moyen | Tests multi-navigateurs, Bootstrap, fallbacks |
| Panne serveur | Élevé | Faible | Hébergement professionnel, sauvegardes, monitoring |
| Espace disque insuffisant | Moyen | Faible | Surveillance automatique, alertes, nettoyage |

Risques Fonctionnels

| Risque | Impact | Probabilité | Mesures de Mitigation |
|---------------------------------|--------|-------------|--|
| Complexité gestion rôles | Moyen | Élevé | Architecture claire, documentation, formation |
| Charge upload fichiers | Moyen | Moyen | Limitations taille, types autorisés, compression |
| Adoption utilisateurs | Élevé | Moyen | Interface intuitive, formation, support réactif |
| Changement besoins | Moyen | Élevé | Méthodologie agile, revues régulières, flexibilité |
| Charge pic utilisateurs | Moyen | Faible | Architecture scalable, cache, optimisation |

Risques Organisationnels

| Risque | Impact | Probabilité | Mesures de Mitigation |
|---------------------------------|--------|-------------|--|
| Dépassement délais | Moyen | Moyen | Planning réaliste, suivi rigoureux, buffers |
| Dépassement budget | Moyen | Faible | Contrôle régulier, réserves, priorisation |
| Turnover équipe | Élevé | Faible | Documentation, connaissances partagées, recouvrement |
| Résistance au changement | Moyen | Moyen | Communication, formation, implication utilisateurs |

8.2 Plan de Contingence

Sauvegardes et Récupération

Sauvegardes automatiques :

- **Base de données** : Quotidienne complète + incrémentales 4h
- **Fichiers uploadés** : Quotidienne synchronisation cloud
- **Code source** : Versioning Git avec branches protection
- **Configuration** : Export automatique paramètres

Procédure de restauration :

1. **Évaluation incident** : Impact, cause, données affectées
2. **Activation mode maintenance** : Notification utilisateurs
3. **Restauration sauvegarde** : Base + fichiers selon besoin
4. **Vérification intégrité** : Tests fonctionnels complets
5. **Désactivation maintenance** : Reprise activité normale

Temps objectif de restauration :

- Données critiques : < 4 heures
- Application complète : < 8 heures
- Données anciennes : < 24 heures

Communication de Crise

Canaux de communication :

- **Utilisateurs** : Email, notifications in-app, page statut
- **Équipe technique** : Slack, SMS, téléphone
- **Direction** : Réunions urgentes, rapports réguliers

Messages types :

- **Maintenance planifiée** : 7 jours à l'avance, rappel 24h avant
- **Incident critique** : Notification immédiate, updates horaires
- **Résolution incident** : Confirmation résolution, mesures préventives

8.3 Mesures Préventives

Surveillance Continue

Monitoring technique :

- Disponibilité application : Ping toutes les 5 minutes
- Performance : Temps réponse, utilisation ressources

- Sécurité : Tentatives connexion, activités suspectes
- Capacité : Espace disque, mémoire, bande passante

Indicateurs fonctionnels :

- Satisfaction utilisateurs : Surveys régulières
- Utilisation fonctionnalités : Analytics détaillés
- Performance processus : Temps traitement, taux succès
- Support : Temps réponse, taux résolution

Amélioration Continue

Revues régulières :

- **Hebdomadaire** : Progression, problèmes techniques
- **Mensuelle** : Satisfaction utilisateurs, performance
- **Trimestrielle** : Objectifs stratégiques, améliorations
- **Annuelle** : Bilan complet, planification future

Processus feedback :

- Suggestions utilisateurs : Formulaire dédié, analyse régulière
- Bug reports : Système de tickets, priorisation
- Améliorations : Backlog priorisé, planification releases

9. CRITÈRES DE VALIDATION

9.1 Tests Fonctionnels

Scénarios de Test Principaux

| Scénario | Critères de Succès | Responsable |
|---------------------------------|---|--------------------|
| Connexion tous rôles | Accès dashboard approprié, permissions respectées | Équipe QA |
| Gestion comptes admin | Création/modification/suppression tous profils | Équipe QA |
| Publication offre stage | Workflow complet brouillon → publié → candidatures | Équipe QA |
| Candidature étudiant | Processus 4 étapes, validation prérequis, notifications | Équipe QA |
| Évaluation médecin | Grilles complétion, calcul notes, validation | Équipe QA |
| Reporting administration | Génération rapports, exports, statistiques | Équipe QA |

Cas de Test Critiques

Authentification :

- Connexion avec identifiants valides
- Blocage après 5 tentatives échouées
- Récupération mot de passe oublié
- Redirection selon rôle après connexion
- Timeout session après 30 minutes inactivité

Gestion données :

- Validation formats fichiers upload
- Protection contre injections SQL
- Échappement XSS sur sorties
- Intégrité relations base de données
- Sauvegarde et restauration données

9.2 Tests Techniques

Performance

| Métrique | Cible | Méthode Test | Outils |
|-------------------------|--------------|----------------------------------|----------------------|
| Temps réponse pages | < 2 secondes | Tests charge simulateurs | Lighthouse, GTmetrix |
| Utilisateurs simultanés | 50+ | Tests charge progressive | Apache JMeter |
| Requêtes base données | < 100ms | Monitoring requêtes lentes | MySQL Slow Query Log |
| Upload fichiers | < 30s | Tests fichiers tailles variables | Tests manuels |
| Disponibilité | 99.9% | Monitoring continu 24/7 | UptimeRobot |

Sécurité

| Test | Méthodologie | Résultat Attendu | Outils |
|------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Injection SQL | Entrées malveillantes formulaires | Aucune vulnérabilité | SQLMap, tests manuels |
| XSS | Scripts dans champs utilisateur | Échappement correct | Scan automatique, manuel |
| CSRF | Requêtes sans tokens valides | Rejet des requêtes | Tests manuels |
| Authentification | Tests force brute | Blocage après 5 échecs | Tests automatiques |

| Test | Méthodologie | Résultat Attendu | Outils |
|-------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Permissions | Accès non autorisés | Redirection page erreur | Tests manuels rôles |

9.3 Tests d'Acceptation Utilisateur

Groupes de Test

Administrateurs (3 personnes) :

- Tâches : Gestion utilisateurs, configuration, reporting
- Critères : Efficacité, complétude fonctionnalités
- Durée : 2 sessions de 3 heures

Établissements (5 personnes) :

- Tâches : Publication offres, gestion candidatures
- Critères : Simplicité, gain de temps mesuré
- Durée : 1 session de 4 heures

Médecins tuteurs (5 personnes) :

- Tâches : Validation présences, évaluations
- Critères : Accessibilité, rapidité d'exécution
- Durée : 1 session de 2 heures

Étudiants (10 personnes) :

- Tâches : Candidatures, suivi, documents
- Critères : Intuitivité, satisfaction globale
- Durée : 1 session de 2 heures

Critères de Satisfaction

Questionnaire de satisfaction :

- Facilité d'utilisation (1-5)
- Gain de temps perçu (1-5)
- Fiabilité perçue (1-5)
- Recommandation à d'autres (1-5)
- Commentaires et suggestions libres

Seuil d'acceptation :

- Score moyen global $\geq 4/5$

- Aucune fonctionnalité critique < 3/5
- 80% des utilisateurs recommandent la plateforme

9.4 Documentation de Validation

Rapport de Tests

Section technique :

- Résultats performance détaillés
- Vulnérabilités sécurité identifiées et corrigées
- Compatibilité navigateurs validée
- Procédures sauvegarde/restauration testées

Section fonctionnelle :

- Couverture tests par module
- Bugs identifiés et statut résolution
- Écarts spécifications/implémentation
- Recommandations améliorations

Section utilisateur :

- Résultats tests d'acceptation
- Feedback utilisateurs détaillé
- Mesures satisfaction globales
- Plan formation et déploiement

10. BUDGET ET RESSOURCES

10.1 Budget Détailé

Répartition par Poste

| Poste | Montant (USD) | Pourcentage | Justification |
|----------------|---------------|-------------|----------------------------------|
| Développement | 8 000 | 66.7% | 4 développeurs × 2 mois |
| Infrastructure | 2 000 | 16.7% | Hébergement, domaines, SSL |
| Formation | 1 000 | 8.3% | Matériel formation, déplacements |
| Documentation | 500 | 4.2% | Rédaction, design supports |

| Poste | Montant (USD) | Pourcentage | Justification |
|--------------------|---------------|-------------|-----------------------|
| Contingence | 500 | 4.1% | Imprévus, ajustements |
| TOTAL | 12 000 | 100% | |

Détail Développement

| Phase | Charge (hommes/jours) | Coût (USD) | Livrables |
|-------------------|-----------------------|--------------|------------------------------------|
| Phase 1 | 40 jours | 2 000 | Architecture, authentification |
| Phase 2 | 40 jours | 2 000 | Gestion utilisateurs, profils |
| Phase 3 | 40 jours | 2 000 | Modules stages, candidatures |
| Phase 4 | 40 jours | 2 000 | Finalisation, tests, documentation |
| Sous-TOTAL | 160 jours | 8 000 | |

10.2 Équipe Projet

Composition Équipe

| Rôle | Nombre | Expérience | Responsabilités |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|---|
| Chef de projet | 1 | 5+ ans gestion projets TI | Coordination, planning, communication client |
| Développeur senior | 2 | 3+ ans PHP/MySQL | Architecture, développement complexe, revue code |
| Développeur junior | 2 | 1+ ans web | Développement fonctionnalités, tests, documentation |
| Designer UX/UI | 0.5 (temps partiel) | 3+ ans design web | Maquettes, expérience utilisateur, responsive |
| Admin système | 0.5 (temps partiel) | 3+ ans infra web | Déploiement, monitoring, sauvegardes |

Planning de Disponibilité

| Rôle | Semaines 1-4 | Semaines 5-8 | Post-livraison |
|-----------------------|--------------|--------------|------------------|
| Chef de projet | 100% | 100% | 20% (support) |
| Développeurs | 100% | 100% | 10% (correctifs) |
| Designer | 50% | 25% | 0% |

| Rôle | Semaines 1-4 | Semaines 5-8 | Post-livraison |
|----------------------|--------------|--------------|-------------------|
| Admin système | 25% | 50% | 10% (maintenance) |

10.3 Ressources Techniques

Infrastructure

| Ressource | Spécifications | Coût | Fournisseur |
|-------------------------|---------------------------|--------------------|---------------|
| Hébergement web | 2 CPU, 4GB RAM, 100GB SSD | 40 USD/mois | Hostinger/OVH |
| Base de données | MySQL 8.0, 1GB RAM | Inclus hébergement | - |
| Nom de domaine | pgsm-univ.dz | 15 USD/an | Registrar |
| SSL certificat | Let's Encrypt | Gratuit | - |
| Sauvegarde cloud | 50GB espace | 5 USD/mois | Backblaze |
| Monitoring | Surveillance uptime | 10 USD/mois | UptimeRobot |

Logiciels et Outils

| Outil | Usage | Coût | Alternatives |
|---------------------------|----------------------|---------|----------------|
| Visual Studio Code | Développement | Gratuit | PHPStorm |
| Git/GitHub | Versioning | Gratuit | GitLab |
| Trello | Gestion projet | Gratuit | Asana, Jira |
| Slack | Communication équipe | Gratuit | Teams, Discord |
| Figma | Design maquettes | Gratuit | Adobe XD |
| XAMPP | Environnement dev | Gratuit | WAMP, Laragon |

10.4 Retour sur Investissement

Analyse Coûts-Bénéfices

Coûts année 1 :

- Développement : 12 000 USD
- Infrastructure année : 720 USD
- **Total année 1 : 12 720 USD**

Économies année 1 :

- Réduction temps administratif : 3 000 USD
- Diminution erreurs : 800 USD
- Élimination perte documents : 500 USD
- Amélioration communication : 1200 USD
- **Total économies année 1 : 5 500 USD**

Économies années suivantes :

- **Année 2** : 5 500 USD (coût maintenance 1200 USD)
- **Année 3** : 5 500 USD (coût maintenance 1200 USD)

ROI calcul :

- **Période amortissement** : $12\ 720\ USD / 5\ 500\ USD = 2.3\ ans$
- **ROI 3 ans** : $(16\ 500\ USD - 15\ 120\ USD) / 15\ 120\ USD = 9.1\%$

Bénéfices Qualitatifs

Pédagogiques :

- Amélioration qualité formation pratique
- Meilleur suivi compétences acquises
- Harmonisation des évaluations
- Suivi longitudinal progression étudiants

Administratifs :

- Réduction charge travail administrative
- Gain temps traitement candidatures
- Élimination erreurs saisie manuelle
- Automatisation tâches répétitives

Stratégiques :

- Modernisation système gestion académique
- Renforcement partenariats université-hôpital
- Préparation accréditation internationale
- Amélioration image institution

11. CONCLUSION

11.1 Synthèse du Projet

La Plateforme de Gestion des Stages Médicaux (PGSM) représente une avancée majeure dans la digitalisation des processus de gestion des stages hospitaliers. En centralisant l'ensemble des opérations sur une plateforme unique et sécurisée, elle adresse les principales problématiques identifiées dans le processus actuel.

11.2 Valeur Ajoutée

Pour les étudiants :

- Accès 24/7 aux offres de stage avec recherche avancée
- Suivi en temps réel des candidatures et évaluations
- Communication directe avec les tuteurs
- Historique complet du parcours de stages

Pour les établissements hospitaliers :

- Publication rapide et simple des offres
- Réception automatisée et gestion des candidatures
- Statistiques d'accueil et de performance
- Réduction significative du temps de traitement

Pour l'administration :

- Vision globale en temps réel de tous les stages
- Génération automatique de rapports réglementaires
- Réduction des tâches administratives répétitives
- Conformité réglementaire garantie

11.3 Facteurs de Succès

Critiques :

- Implication des utilisateurs finaux dans la conception
- Respect des délais et budget définis
- Qualité technique et sécurité des données
- Formation adéquate de tous les utilisateurs

Clés :

- Interface intuitive et adaptée à chaque profil
- Performance et disponibilité de la plateforme
- Support réactif et documentation complète
- Processus d'amélioration continue

11.4 Perspectives

Court terme (livraison) :

- Déploiement progressif avec accompagnement
- Formation de tous les utilisateurs
- Support renforcé pendant les premiers mois
- Collecte active des retours pour améliorations

Moyen terme (6-12 mois) :

- Analyse d'impact et mesure des bénéfices
- Développement des fonctionnalités Phase 2
- Optimisation continue based sur l'usage réel
- Extension à d'autres facultés si succès avéré

Long terme :

- Intégration avec autres systèmes universitaires
- Développement de modules avancés d'analytics
- Internationalisation et adaptation autres contextes
- Innovation continue basée sur nouvelles technologies

11.5 Engagement

Ce cahier des charges représente l'engagement de l'équipe projet à délivrer une plateforme de qualité répondant aux besoins exprimés, dans le respect des contraintes de temps, de budget et de qualité définies.

La réussite de ce projet contribuera significativement à l'amélioration de la formation médicale pratique et à la modernisation des processus administratifs de la faculté.

APPROBATIONS

| Nom et Fonction | Signature | Date |
|--|-----------|------|
| Directeur de la Faculté de Médecine Commanditaire | | |
| Chef de Projet Développement Responsable réalisation | | |
| Responsable Administratif Utilisateur final | | |

| Nom et Fonction | Signature | Date |
|---|-----------|------|
| Responsable Pédagogique Utilisateur final | | |

Document version : 2.0

Dernière mise à jour : 10 Novembre 2025

Statut : Version finale validée

Prochaine revue : 10 Février 2026