

Cahier des Charges - Transformation Digitale de l'Emploi du Temps

Projet : Refonte de l'outil de gestion des emplois du temps

Version : 1.0

Date : Octobre 2025

Responsable : Équipe Transformation Digitale - Workshop Poudlard EPSI/WIS

Table des matières

1. Contexte et enjeux
 2. Analyse de l'existant
 3. Étude des besoins
 4. Solution proposée
 5. Spécifications fonctionnelles
 6. Spécifications techniques
 7. Contraintes et exigences
 8. Planning et jalons
 9. Risques et mitigation
 10. Budget prévisionnel
-

1. Contexte et enjeux

1.1 Présentation du contexte

L'école utilise actuellement un outil de gestion des emplois du temps développé il y a plus de 10 ans. Cet outil, bien que fonctionnel à l'origine, ne répond plus aux standards actuels en termes d'ergonomie, de performance et de fiabilité.

Situation actuelle :

- Plus de 2 500 étudiants consultent leur emploi du temps quotidiennement
- 150+ enseignants gèrent leurs disponibilités et cours
- 15 personnes de l'administration planifient et maintiennent les emplois du temps
- Environ 200 modifications par semaine en moyenne

1.2 Problématiques identifiées

Problèmes critiques

1. **Performance** : Temps de chargement de 5 à 15 secondes
2. **Fiabilité** : 30+ incidents signalés par mois
3. **Ergonomie** : Interface non intuitive, nombreux clics nécessaires
4. **Compatibilité** : Non responsive, inutilisable sur mobile
5. **Notifications** : Système de notification défaillant

Impact business

- Perte de temps estimée : **2h/semaine** par administrateur (soit 150h/an)
- Satisfaction utilisateur actuelle : **35%** (enquête interne 2024)
- Coût des incidents : Support technique surchargé
- Image de l'école : Décalage avec les standards modernes

1.3 Objectifs de la transformation

Objectifs stratégiques

- Moderniser l'expérience utilisateur
- Améliorer l'efficacité opérationnelle
- Renforcer l'image digitale de l'école
- Faciliter l'intégration avec l'écosystème numérique existant

Objectifs mesurables

- Temps de chargement : **< 1 seconde**
- Satisfaction utilisateur : **> 85%**
- Réduction des incidents : **-70%**
- Gain de temps administratif : **-30%**
- Adoption mobile : **> 60%** des consultations

2. Analyse de l'existant

2.1 Fonctionnalités actuelles

Pour les étudiants

- ☐ Consultation de l'emploi du temps personnel
- ☐ Vue par jour/semaine/mois
- ☐ Export iCal (fonctionnalité instable)
- ☐ Notifications de changements

- ☐ Vue responsive mobile
- ☐ Filtres avancés

Pour les enseignants

- ☐ Consultation des cours assignés
- ☐ Déclaration des disponibilités
- ☐ Demande de modification de salle
- ☐ Gestion des absences en temps réel
- ☐ Accès aux ressources pédagogiques liées
- ☐ Statistiques personnelles

Pour l'administration

- ☐ Planification des cours
- ☐ Gestion des salles et ressources
- ☐ Attribution des enseignants
- ☐ Gestion des groupes et promotions
- ☐ Détection automatique des conflits
- ☐ Tableaux de bord et analytics
- ☐ Import/Export CSV/Excel fiable
- ☐ Historique des modifications

2.2 Architecture technique actuelle

Stack technique

- **Backend** : PHP 5.6 (obsolète)
- **Base de données** : MySQL 5.5
- **Frontend** : jQuery + HTML/CSS legacy
- **Serveur** : Apache 2.2
- **Déploiement** : Manuel via FTP

Problèmes techniques

- Technologies obsolètes et non maintenues
- Absence de tests automatisés
- Code non documenté
- Pas de versionning (Git)
- Pas de CI/CD
- Sécurité : vulnérabilités connues
- Pas d'API moderne

2.3 Points de douleur utilisateurs

Étudiants (enquête N=250)

1. **Lenteur** (92%) : "Ça prend trop de temps à charger"
2. **Mobile** (87%) : "Impossible à utiliser sur téléphone"
3. **Notifications** (78%) : "Je ne suis jamais prévenu des changements"
4. **Ergonomie** (68%) : "L'interface est trop compliquée"
5. **Export** (45%) : "Je n'arrive pas à exporter vers mon calendrier"

Enseignants (enquête N=80)

1. **Complexité** (85%) : "Trop d'étapes pour faire une simple modification"
2. **Visibilité** (72%) : "Je ne vois pas facilement mes conflits"
3. **Mobile** (70%) : "Je ne peux pas consulter en déplacement"
4. **Reporting** (58%) : "Pas de statistiques sur mes heures"
5. **Intégration** (50%) : "Pas de lien avec les autres outils"

Administration (enquête N=12)

1. **Conflits** (100%) : "Détection manuelle des conflits horaires"
 2. **Import/Export** (92%) : "Processus d'import très chronophage"
 3. **Performance** (83%) : "Plantages fréquents en période de rentrée"
 4. **Historique** (75%) : "Impossible de retrouver qui a fait quoi"
 5. **Analytics** (67%) : "Aucune vision d'ensemble"
-

3. Étude des besoins

3.1 Méthodologie d'enquête

Approche

1. Questionnaires en ligne (342 répondants)

- o Étudiants : 250 réponses
- o Enseignants : 80 réponses
- o Administration : 12 réponses

2. Interviews approfondies (25 personnes)

- o 15 étudiants (représentant différentes promotions)
- o 7 enseignants (temps plein et intervenants)
- o 3 administratifs (planification, direction, IT)

3. Observation terrain (2 semaines)

- o Shadowing des administrateurs
- o Analyse des tickets support
- o Mesures de performance réelles

4. Benchmark concurrentiel

- o Analyse de 5 solutions du marché
- o Visite d'écoles partenaires
- o Démonstrations d'éditeurs

3.2 Besoins par type d'utilisateur

Étudiants - Besoins essentiels (Must Have)

1. **Consultation rapide** : Accès en < 1 seconde
2. **Mobile first** : Application ou site responsive
3. **Notifications push** : Alertes de changements en temps réel
4. **Export calendrier** : Synchronisation iCal/Google Calendar
5. **Vue personnalisée** : Filtrage par type de cours

Étudiants - Besoins souhaités (Should Have)

6. **Mode hors ligne** : Consultation sans connexion
7. **Partage** : Partager son emploi du temps
8. **Recherche** : Recherche de cours/salles
9. **Favoris** : Marquer des cours importants
10. **Historique** : Consulter les anciennes versions

Enseignants - Besoins essentiels (Must Have)

1. **Gestion des disponibilités** : Interface simple et rapide
2. **Vue consolidée** : Tous mes cours en un coup d'œil
3. **Détection conflits** : Alertes automatiques
4. **Mobile** : Consultation et modification en mobilité
5. **Notifications** : Alertes de modifications

Enseignants - Besoins souhaités (Should Have)

6. **Statistiques** : Heures enseignées, répartition
7. **Planning annuel** : Vision long terme
8. **Ressources liées** : Accès aux supports de cours
9. **Absences** : Déclarer une absence facilement
10. **Export** : Export PDF de planning

Administration - Besoins essentiels (Must Have)

1. **Détection conflits auto** : Algorithme de validation
2. **Import/Export massif** : CSV, Excel, API
3. **Historique complet** : Traçabilité des modifications
4. **Tableaux de bord** : Métriques clés en temps réel
5. **Gestion des contraintes** : Règles métier paramétrables

Administration - Besoins souhaités (Should Have)

6. **Optimisation auto** : Suggestions de planification
7. **Reporting avancé** : Analytics et exports
8. **Multi-campus** : Gestion de plusieurs sites
9. **Workflows** : Validation multi-niveaux
10. **Intégrations** : ERP, LMS, CRM existants

3.3 Priorisation MoSCoW

Must Have (MVP - Release 1)

- Interface moderne et responsive
- Performance < 1s
- Notifications en temps réel
- Export calendrier
- Détection conflits automatique
- Historique et traçabilité
- API REST

Should Have (Release 2)

- Application mobile native
- Mode hors ligne
- Analytics avancés
- Import/Export avancé
- Optimisation automatique

Could Have (Release 3+)

- IA pour suggestions de planification
- Intégration chatbot
- Réalité augmentée (navigation campus)
- Blockchain pour certification présence

Won't Have (hors scope)

- Gestion de la paie enseignants
- Système de notation
- Gestion des inscriptions

4. Solution proposée

4.1 Vision de la nouvelle solution

Vision : Un écosystème digital intégré qui facilite la gestion et la consultation des emplois du temps, offrant une expérience utilisateur moderne, rapide et fiable sur tous les supports.

Principes directeurs :

1. **Mobile First** : Conception prioritaire pour mobile
2. **Performance** : Temps de chargement minimal
3. **Simplicité** : Interfaces intuitives, peu de clics
4. **Fiabilité** : Tests automatisés, haute disponibilité
5. **Évolutivité** : Architecture modulaire et scalable

4.2 Fonctionnalités prioritaires

Phase 1 - MVP (3 mois)

1. Interface utilisateur moderne

- Design System basé sur Material Design
- Responsive (mobile, tablette, desktop)
- Thème clair/sombre

2. Consultation optimisée

- Temps de chargement < 1s
- Vues multiples (jour/semaine/mois)
- Filtres et recherche

3. Notifications temps réel

- Push notifications (web + mobile)
- Email de synthèse
- Préférences personnalisables

4. Export et synchronisation

- Export iCal/Google Calendar
- Liens de synchronisation auto
- Export PDF

5. Administration simplifiée

- Détection automatique des conflits
- Drag & drop pour planification
- Historique des modifications

Phase 2 - Enrichissement (3 mois)

1. Application mobile native

- iOS et Android
- Mode hors ligne
- Notifications natives

2. Analytics et reporting

- Tableaux de bord
- Exports personnalisés
- Métriques de qualité

3. Intégrations

- API REST publique
- Webhooks
- Connecteurs ERP/LMS

4. Optimisation

- Suggestions automatiques
- Détection de patterns
- Alertes proactives

Phase 3 - Innovation (3 mois)

1. IA et Machine Learning

- Prédiction de disponibilités
- Optimisation automatique
- Recommandations personnalisées

2. Collaboration avancée

- Messagerie intégrée
- Partage de documents
- Visioconférence

4.3 Roadmap de déploiement

Mois 1-2 : Conception et Design

- Workshops utilisateurs
- Maquettes et prototypes
- Validation UX/UI

Mois 3-5 : Développement MVP

- Setup infrastructure
- Backend API
- Frontend responsive
- Tests unitaires

Mois 6 : Tests et Recette

- Tests utilisateurs
- Corrections bugs
- Performance tuning

Mois 7 : Déploiement pilote

- 1 promotion test
- Feedback continu
- Ajustements

Mois 8 : Déploiement général

- Tous les utilisateurs
- Formation
- Support renforcé

Mois 9-11 : Phase 2

- App mobile
- Analytics
- Intégrations

Mois 12+ : Phase 3

- Innovation
- IA
- Amélioration continue

5. Spécifications fonctionnelles

5.1 Module Consultation (Étudiants)

SF-01 : Authentification

- L'utilisateur doit pouvoir se connecter via SSO (Single Sign-On)
- Support OAuth2 avec Active Directory / LDAP
- Option "Se souvenir de moi" (30 jours)
- Connexion biométrique sur mobile

SF-02 : Tableau de bord personnel

- Affichage des cours du jour en page d'accueil
- Cours en cours mis en évidence
- Prochain cours avec compte à rebours
- Météo locale (optionnel)

SF-03 : Vues calendrier

- Vue jour : liste chronologique
- Vue semaine : grille 7 jours
- Vue mois : overview mensuel
- Vue agenda : liste filtrée
- Navigation rapide (aujourd'hui, dates)

SF-04 : Détail d'un cours

- Nom du cours et code
- Enseignant(s)
- Salle et bâtiment avec plan interactif
- Horaires début/fin
- Type de cours (CM, TD, TP)
- Ressources liées (documents, liens)
- Historique des modifications

SF-05 : Filtres et recherche

- Filtre par type de cours
- Filtre par enseignant
- Filtre par salle/bâtiment
- Recherche textuelle
- Sauvegarde des filtres favoris

SF-06 : Export et synchronisation

- Export iCal (lien unique)
- Export Google Calendar (1 clic)
- Export PDF personnalisable
- Lien de partage temporaire
- QR Code pour partage rapide

SF-07 : Notifications

- Notification de changement de cours
- Notification de nouveau cours
- Notification d'annulation
- Notification de changement de salle
- Rappel avant cours (configurable)
- Résumé hebdomadaire par email

5.2 Module Gestion (Enseignants)

SF-10 : Mes cours

- Liste de tous mes cours
- Filtres par période
- Statistiques (heures totales, répartition)
- Export PDF/Excel

SF-11 : Disponibilités

- Calendrier de saisie des disponibilités
- Import de disponibilités (fichier)
- Récurrence (toutes les semaines)
- Exceptions ponctuelles
- Validation administrative

SF-12 : Demandes de modification

- Formulaire de demande simple
- Pièces justificatives
- Suivi du workflow
- Notifications de statut
- Historique des demandes

SF-13 : Absences

- Déclaration d'absence
- Proposition de remplacement
- Notification automatique administration
- Impact sur planning

5.3 Module Administration

SF-20 : Planification

- Interface drag & drop
- Vue multi-ressources (salles, enseignants)
- Détection de conflits en temps réel

- Suggestions d'alternatives
- Validation en masse
- Duplication de planning (semaine type)

SF-21 : Gestion des ressources

- CRUD Salles (capacité, équipements)
- CRUD Enseignants (disponibilités, matières)
- CRUD Groupes (étudiants, promotions)
- CRUD Matières (codes, crédits ECTS)

SF-22 : Import/Export

- Import CSV/Excel (template fourni)
- Validation des données
- Preview avant import
- Logs d'import détaillés
- Export CSV/Excel/PDF
- Export API (JSON)

SF-23 : Historique et audit

- Log de toutes les modifications
- Filtre par date, utilisateur, action
- Comparaison de versions
- Restauration d'une version
- Export des logs

SF-24 : Tableaux de bord

- Taux d'occupation des salles
- Charge enseignante
- Répartition CM/TD/TP
- Conflits détectés et résolus
- Statistiques de consultation
- Performances système

SF-25 : Notifications admin

- Alertes de conflits
- Alertes de validation requise
- Rapports quotidiens/hebdomadaires
- Anomalies détectées

5.4 Module API

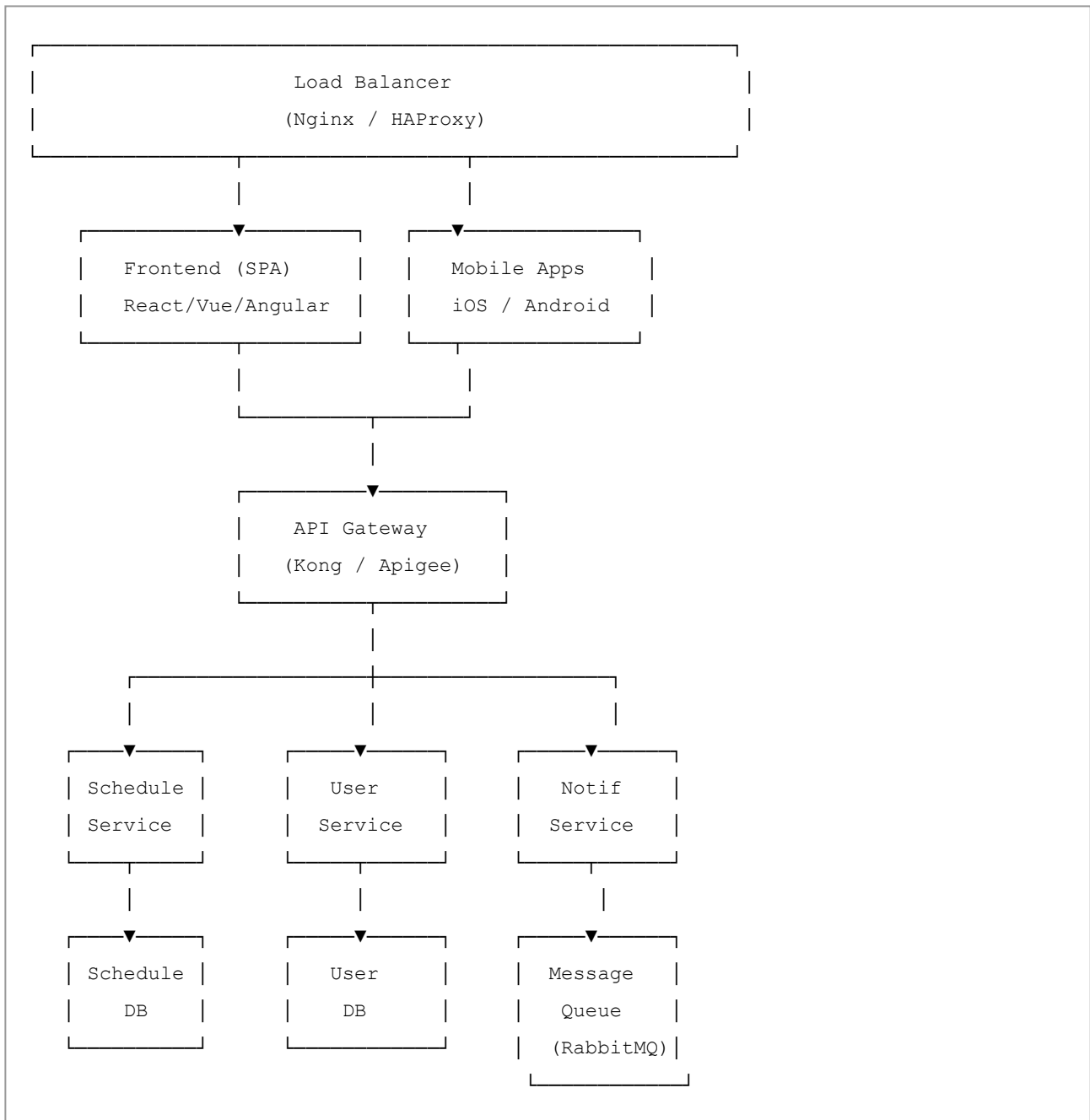
SF-30 : API REST publique

- Authentification par token
 - Rate limiting (100 req/min)
 - Documentation OpenAPI/Swagger
 - Endpoints :
 - GET /api/v1/schedule/:userId
 - GET /api/v1/courses
 - GET /api/v1/rooms
 - POST /api/v1/schedule/export
 - Webhooks pour événements
 - SDK JavaScript/Python
-

6. Spécifications techniques

6.1 Architecture système

Architecture cible : Microservices



Composants principaux

1. Frontend

- Framework : React 18 ou Vue 3
- State management : Redux/Pinia
- UI Library : Material-UI ou Ant Design
- Build : Vite ou Webpack 5
- Tests : Jest + React Testing Library

2. API Gateway

- Kong ou AWS API Gateway
- Rate limiting

- Authentication/Authorization
- Logging et monitoring

3. Microservices

- **Schedule Service** : Gestion des emplois du temps
- **User Service** : Authentification et profils
- **Notification Service** : Envoi de notifications
- **Export Service** : Génération PDF/iCal
- **Analytics Service** : Métriques et statistiques

4. Bases de données

- PostgreSQL 15+ (données relationnelles)
- Redis (cache, sessions)
- Elasticsearch (recherche full-text)

5. Message Queue

- RabbitMQ ou Apache Kafka
- Traitement asynchrone
- Notifications temps réel

6. Stockage

- S3 ou MinIO (fichiers, exports)
- CDN (CloudFlare/CloudFront) pour assets

6.2 Stack technique recommandée

Backend

- **Langage** : Node.js (TypeScript) ou Python (FastAPI)
- **Framework** : NestJS ou Django REST Framework
- **ORM** : TypeORM ou SQLAlchemy
- **Validation** : Joi ou Pydantic
- **Documentation** : Swagger/OpenAPI
- **Tests** : Jest/Pytest, Supertest/httpx

Frontend

- **Framework** : React 18 + TypeScript
- **Router** : React Router 6
- **State** : Redux Toolkit + RTK Query
- **UI** : Material-UI v5
- **Forms** : React Hook Form
- **Tests** : Jest + Testing Library
- **E2E** : Playwright ou Cypress

Mobile

- **Framework** : React Native ou Flutter
- **Navigation** : React Navigation
- **State** : Redux ou Riverpod
- **Notifications** : Firebase Cloud Messaging
- **Offline** : SQLite + Sync

Infrastructure

- **Container** : Docker + Docker Compose
- **Orchestration** : Kubernetes (k8s)
- **CI/CD** : GitHub Actions ou GitLab CI
- **Monitoring** : Prometheus + Grafana
- **Logging** : ELK Stack (Elasticsearch, Logstash, Kibana)
- **APM** : New Relic ou Datadog

Sécurité

- **Authentication** : OAuth2 + OIDC
- **Authorization** : RBAC (Role-Based Access Control)
- **SSL/TLS** : Let's Encrypt
- **WAF** : CloudFlare ou AWS WAF
- **Secrets** : HashiCorp Vault
- **Scanning** : SonarQube, Snyk

6.3 Exigences de performance

Temps de réponse

- Page d'accueil : **< 1 seconde**
- Chargement calendrier : **< 500ms**
- Recherche : **< 300ms**
- Export PDF : **< 3 secondes**
- API endpoints : **< 200ms** (p95)

Capacité

- Utilisateurs simultanés : **1 000+**
- Requêtes par seconde : **500+**
- Croissance annuelle : **20%**
- Peak hours : 8h-10h et 17h-19h

Disponibilité

- Uptime : **99.5%** (objectif 99.9%)
- RTO (Recovery Time Objective) : **1 heure**

- RPO (Recovery Point Objective) : **15 minutes**

Scalabilité

- Horizontal scaling sur tous les services
- Auto-scaling basé sur CPU/Memory
- Database read replicas
- Cache distribué (Redis Cluster)

6.4 Sécurité et conformité

Authentification et autorisation

- SSO avec Active Directory/LDAP
- OAuth2 + OpenID Connect
- MFA (Multi-Factor Authentication) optionnel
- Gestion des rôles : Étudiant, Enseignant, Admin

Protection des données

- Chiffrement en transit (TLS 1.3)
- Chiffrement au repos (AES-256)
- Anonymisation des logs
- Pseudonymisation RGPD

Conformité

- **RGPD** : Droit à l'oubli, portabilité, consentement
- **ISO 27001** : Sécurité de l'information
- **SOC 2** : Contrôles de sécurité

Audit et logs

- Logs centralisés (ELK)
- Retention : 1 an
- Logs d'accès et modifications
- Alertes de sécurité

6.5 Intégrations

Systemes existants

1. **Active Directory** : Authentification SSO
2. **ERP étudiant** : Import des promotions
3. **LMS (Moodle/Blackboard)** : Synchronisation des cours
4. **CRM** : Export des statistiques
5. **Système de réservation de salles** : API bidirectionnelle

Services externes

1. **Email** : SendGrid ou AWS SES
2. **SMS** : Twilio ou Vonage
3. **Push** : Firebase Cloud Messaging
4. **Maps** : Google Maps API (plan campus)
5. **Storage** : AWS S3 ou Azure Blob

API REST

- Versioning : `/api/v1`, `/api/v2`
 - Format : JSON
 - Documentation : Swagger UI
 - Rate limiting : 100 req/min par token
 - Webhooks : notifications d'événements
-

7. Contraintes et exigences

7.1 Contraintes techniques

Infrastructure

- Hébergement : Cloud (AWS/Azure/GCP) ou On-premise
- Budget infrastructure : 15 000 € / an
- Scalabilité : Support de 5 000 utilisateurs
- Backup : Quotidien avec retention 30 jours

Compatibilité

- Navigateurs : Chrome 90+, Firefox 88+, Safari 14+, Edge 90+
- Mobile : iOS 14+, Android 10+
- Accessibilité : WCAG 2.1 niveau AA

Langues

- Français (par défaut)
- Anglais
- Support futur : Espagnol, Allemand

7.2 Contraintes organisationnelles

Équipe projet

- 1 Chef de projet
- 1 Product Owner

- 2 Développeurs Backend
- 2 Développeurs Frontend
- 1 Développeur Mobile
- 1 DevOps
- 1 UX/UI Designer
- 1 QA Engineer

Ressources externes

- 1 Expert sécurité (audit)
- 1 Expert RGPD (conformité)
- 1 Formateur (change management)

Disponibilité

- Développement : 9 mois
- Budget global : 250 000 €
- Mise en production : Rentrée 2026

7.3 Contraintes métier

Règles de gestion

1. Un étudiant ne peut pas avoir 2 cours simultanés
2. Un enseignant ne peut pas avoir 2 cours simultanés
3. Une salle ne peut pas être utilisée pour 2 cours simultanés
4. Un cours doit durer minimum 30 minutes
5. Un cours ne peut pas dépasser 4 heures consécutives
6. Un cours doit avoir au moins 1 enseignant
7. Un cours doit avoir au moins 1 étudiant
8. Modifications validées par 2 niveaux (chef de département + direction)

Périodes critiques

- **Rentrée** (septembre) : Forte charge
- **Examens** (janvier, juin) : Plannings spéciaux
- **Maintenance** : Nuits et weekends uniquement
- **Support** : Renforcé pendant rentrée

8. Planning et jalons

8.1 Phases du projet

Phase 0 : Cadrage (1 mois)

- Validation du cahier des charges
- Constitution de l'équipe
- Setup de l'infrastructure projet
- **Livable** : Cahier des charges validé

Phase 1 : Conception (2 mois)

- Workshops utilisateurs
- Design System
- Maquettes UX/UI
- Architecture technique détaillée
- **Livable** : Maquettes validées + Architecture

Phase 2 : Développement MVP (3 mois)

- Sprint 1 : Backend API + Auth
- Sprint 2 : Frontend consultation
- Sprint 3 : Frontend administration
- Sprint 4 : Notifications + Export
- Sprint 5 : Tests et corrections
- Sprint 6 : Performance tuning
- **Livable** : MVP fonctionnel

Phase 3 : Tests et recette (1 mois)

- Tests utilisateurs (pilote)
- Tests de charge
- Audit sécurité
- Corrections bugs
- **Livable** : Application en pré-production

Phase 4 : Déploiement (1 mois)

- Migration des données
- Déploiement progressif
- Formation utilisateurs
- Communication
- **Livable** : Application en production

Phase 5 : Stabilisation (1 mois)

- Support renforcé
- Corrections post-prod
- Optimisations
- Retours utilisateurs
- **Livable** : Application stable

Phase 6 : Évolutions (3 mois)

- Application mobile
- Analytics
- Intégrations avancées
- **Livable** : Fonctionnalités Phase 2

8.2 Jalons clés

Jalon	Date	Critères de validation
J1 - Lancement	M0	Équipe constituée, budget validé
J2 - Conception validée	M2	Maquettes approuvées, archi OK
J3 - MVP prêt	M5	Tests unitaires > 80%, démo OK
J4 - Recette validée	M6	UAT passés, audit sécurité OK
J5 - Production	M7	100% utilisateurs migrés
J6 - Stabilisation	M8	< 5 bugs critiques, satisfaction > 80%
J7 - Mobile déployé	M11	Apps iOS/Android en stores

8.3 Rétroplanning

```
M0 : Lancement projet
M1 : Workshops + Design
M2 : Validation maquettes
M3 : Dev Sprint 1-2
M4 : Dev Sprint 3-4
M5 : Dev Sprint 5-6 + MVP
M6 : Tests et recette
M7 : Déploiement production
M8 : Stabilisation
M9 : Phase 2 - Sprint 1-2
M10 : Phase 2 - Sprint 3-4
M11 : Phase 2 - Déploiement mobile
M12 : Amélioration continue
```

9. Risques et mitigation

9.1 Risques techniques

R-TECH-01 : Performance insuffisante

- **Probabilité** : Moyenne
- **Impact** : Élevé

- **Mitigation** : Tests de charge dès le sprint 2, architecture scalable, cache Redis
- **Plan B** : Optimisation DB, CDN, refactoring si nécessaire

R-TECH-02 : Intégration AD/LDAP complexe

- **Probabilité** : Moyenne
- **Impact** : Moyen
- **Mitigation** : POC dès le sprint 1, experts SSO
- **Plan B** : Authentication propriétaire temporaire

R-TECH-03 : Migration des données échoue

- **Probabilité** : Faible
- **Impact** : Critique
- **Mitigation** : Tests de migration dès M4, environnement de staging
- **Plan B** : Saisie manuelle assistée, import progressif

R-TECH-04 : Bugs en production

- **Probabilité** : Élevée
- **Impact** : Moyen
- **Mitigation** : Tests automatisés > 80%, peer review, staging
- **Plan B** : Hotfix process, rollback automatique

9.2 Risques organisationnels

R-ORG-01 : Résistance au changement

- **Probabilité** : Élevée
- **Impact** : Élevé
- **Mitigation** : Change management, formation, ambassadeurs
- **Plan B** : Support dédié, tutoriels vidéo, FAQ

R-ORG-02 : Équipe sous-dimensionnée

- **Probabilité** : Moyenne
- **Impact** : Élevé
- **Mitigation** : Recrutement anticipé, prestataires externes
- **Plan B** : Priorisation fonctionnalités, phases additionnelles

R-ORG-03 : Budget dépassé

- **Probabilité** : Moyenne
- **Impact** : Élevé
- **Mitigation** : Suivi budget mensuel, comité de pilotage
- **Plan B** : Réduction périmètre, phases additionnelles

R-ORG-04 : Planning non tenu

- **Probabilité** : Moyenne
- **Impact** : Moyen
- **Mitigation** : Sprints Agile, buffer 20%, suivi hebdo
- **Plan B** : Déploiement décalé, MVP réduit

9.3 Risques métier

R-BUS-01 : Faible adoption utilisateur

- **Probabilité** : Moyenne
- **Impact** : Critique
- **Mitigation** : UX testing, pilote utilisateurs, formation
- **Plan B** : Campagne communication renforcée, incentives

R-BUS-02 : Concurrence interne (ancien outil)

- **Probabilité** : Faible
- **Impact** : Élevé
- **Mitigation** : Décommissionnement ancien outil après migration
- **Plan B** : Période de transition, support double

R-BUS-03 : Non-conformité RGPD

- **Probabilité** : Faible
- **Impact** : Critique
- **Mitigation** : Expert RGPD, audit avant prod, DPO impliqué
- **Plan B** : Corrections urgentes, plan d'action conformité

10. Budget prévisionnel

10.1 Coûts de développement

Poste	Détail	Coût
Équipe interne	8 personnes × 9 mois	180 000 €
Prestataires	Experts (sécurité, RGPD, UX)	25 000 €
Licences	IDE, outils, services	5 000 €
Formation équipe	Formation techniques	3 000 €
Total développement		213 000 €

10.2 Coûts d'infrastructure

Poste	Détail	Coût
Hébergement	Cloud (1 an)	12 000 €

Poste	Détail	Coût
Services tiers	Email, SMS, push	2 000 €
Monitoring	APM, logs	1 500 €
Sécurité	WAF, certificats	500 €
Total infrastructure		16 000 €

10.3 Coûts de déploiement

Poste	Détail	Coût
Formation utilisateurs	50 sessions	10 000 €
Communication	Campagne interne	3 000 €
Support renforcé	3 mois supplémentaires	5 000 €
Documentation	Manuels, vidéos	2 000 €
Total déploiement		20 000 €

10.4 Budget total

Catégorie	Montant
Développement	213 000 €
Infrastructure	16 000 €
Déploiement	20 000 €
Sous-total	249 000 €
Contingence (10%)	25 000 €
TOTAL	274 000 €

10.5 Coûts récurrents (annuels)

Poste	Coût annuel
Hébergement cloud	15 000 €
Services tiers	3 000 €
Licences et outils	2 000 €
Maintenance et support (TMA)	30 000 €
Total récurrent	50 000 € / an

Annexes

Annexe A : Glossaire

- **SSO** : Single Sign-On - Authentification unique
- **LDAP** : Lightweight Directory Access Protocol
- **OAuth2** : Protocole d'autorisation
- **API** : Application Programming Interface
- **RGPD** : Règlement Général sur la Protection des Données

- **MVP** : Minimum Viable Product
- **CI/CD** : Continuous Integration / Continuous Deployment
- **UX** : User Experience
- **UI** : User Interface
- **TMA** : Tierce Maintenance Applicative

Annexe B : Références

1. Benchmarks concurrentiels

- ADE (Adesoft) - Leader marché français
- Hyperplanning - Alternative populaire
- Celcat - Solution internationale
- Primavera - Gestion de projets académiques

2. Standards et normes

- WCAG 2.1 - Accessibilité web
- ISO 27001 - Sécurité de l'information
- OWASP Top 10 - Sécurité applicative
- RGPD - Protection des données

3. Documentation technique

- React Documentation : <https://react.dev> (<https://react.dev>)
- NestJS Documentation : <https://nestjs.com> (<https://nestjs.com>)
- PostgreSQL Documentation : <https://postgresql.org> (<https://postgresql.org>)

Annexe C : Contacts

Rôle	Nom	Email	Téléphone
Sponsor	Directeur EPSI	directeur@epsi.fr	01 XX XX XX XX
Product Owner	Resp. Scolarité	scolarite@epsi.fr	01 XX XX XX XX
Tech Lead	DSI	dsi@epsi.fr	01 XX XX XX XX
Support	Helpdesk	support@epsi.fr	01 XX XX XX XX

Annexe D : Documents liés

- Synthèse commerciale et ROI
 - Enquête utilisateurs - Résultats détaillés
 - Maquettes UX/UI (Figma)
 - Architecture technique détaillée
 - Plan de tests
 - Plan de formation
 - Plan de communication
-

Validation et approbation

Rôle	Nom	Signature	Date
Chef de projet			
Product Owner			
Directeur technique			
Directeur EPSI			

Document confidentiel - Usage interne uniquement

Version 1.0 - Octobre 2025 Workshop Poudlard EPSI/WIS 2025

- ☐ "Le bonheur peut être trouvé même dans les moments les plus sombres, si l'on se souvient d'allumer la lumière." -
Albus Dumbledore

Un bon cahier des charges éclaire le chemin du projet.