

SkillSwap

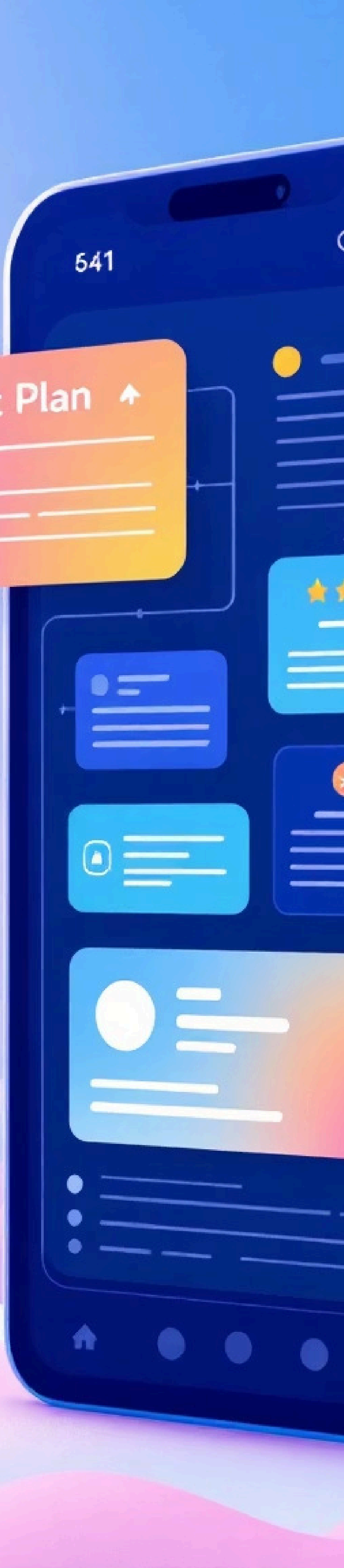
Plateforme d'Échange de Compétences

Application mobile sociale dédiée à l'échange de compétences pair-à-pair, favorisant l'apprentissage communautaire et le mentorat assisté par IA.

Réalisé par :

- Youcef Islam CHEHBOUB
- Abdellatif ESSID
- Mohamed ALLAOUI CHARIF
- Soufiane ALAEDDINE
- Sara TISSEMLAL



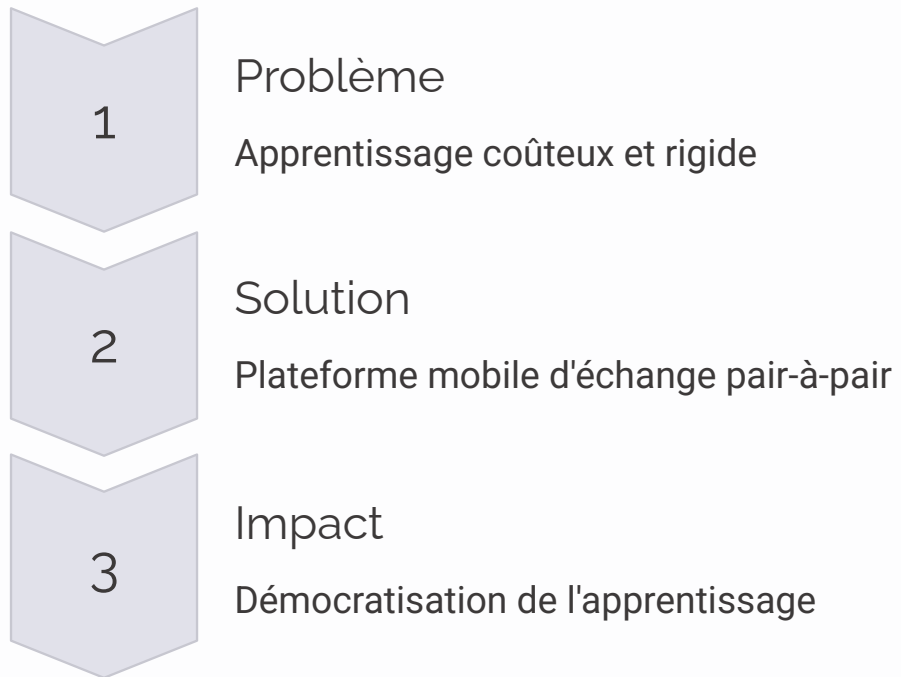


Sommaire

01	Problème → Solution → Impact
02	Vision, Cible & Parties prenantes
03	MVP & Valeur
04	Parcours Utilisateur (MVP)
05	Architecture Microservices
06	Diagramme – Architecture MVP
07	Outils & Protocoles
08	Modèle de Données & RGPD
09	Modèle de Conception de Données
10	Vue logique des entités et dépendances
11	Répartition physique et stockage
12	Choix des Bases de Données
13	Cluster & Haute Disponibilité
14	Tables modélisées, clés et index
15	Étude & choix de réplication
16	Configuration des clusters
17	Gestion des défaillances de nœud
18	Sécurité, Qualité & Roadmap

1. SkillSwap : Échange de Compétences Simplifié

Problème → Solution → Impact



2. Vision, Cible & Parties prenantes

Personas principaux



Apprenant

Recherche de nouvelles compétences



Enseignant

Partage d'expertise



Mentor

Accompagnement personnalisé

Stakeholders clés

Admin

Gestion plateforme

Modération

Contrôle qualité

Support

Assistance utilisateurs

DevOps

Infrastructure technique

3. MVP & Valeur

Fonctionnalités Clés



Profil & Compétences
Gestion des expertises



Matching intelligent
Mise en relation optimisée



Chat temps réel
Communication fluide



Sessions planifiées
Organisation des échanges



Système d'avis
Confiance et qualité

KPI Produit

65%

Activation J+7

65% des utilisateurs actifs après 7 jours.

40%

Rétention S4

40% des utilisateurs retenus après 4 semaines.

>50

NPS (Net Promoter Score)

NPS supérieur à 50, indiquant une forte satisfaction.

4. Parcours Utilisateur (MVP)

Timeline du parcours :

01	02	03
Inscription	Matching	Chat
Création profil et compétences	Découverte de partenaires compatibles	Premier contact et négociation
04	05	
Session	Avis	
Échange de compétences planifié	Évaluation mutuelle post-session	

Écran UI exemple :



Points de friction adressés :

- Confiance
- Qualité
- Simplicité

5. Architecture Microservices

Schéma architectural

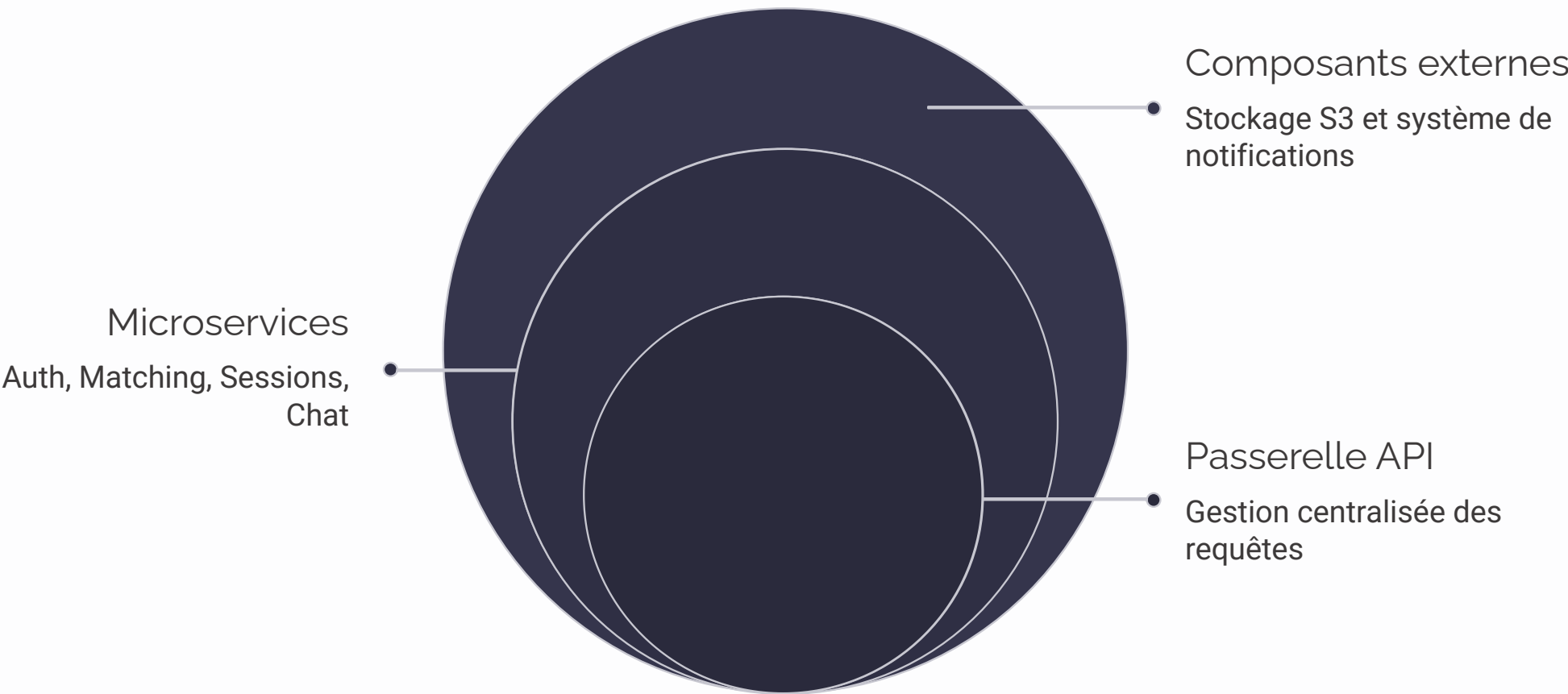
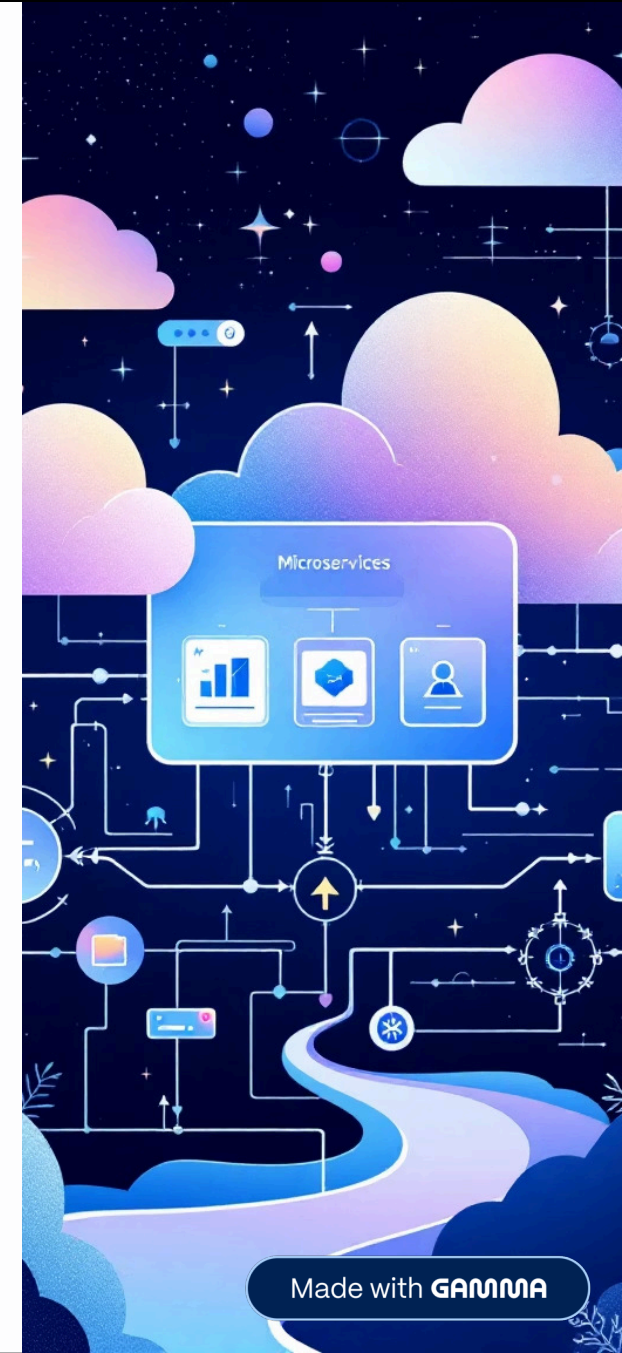
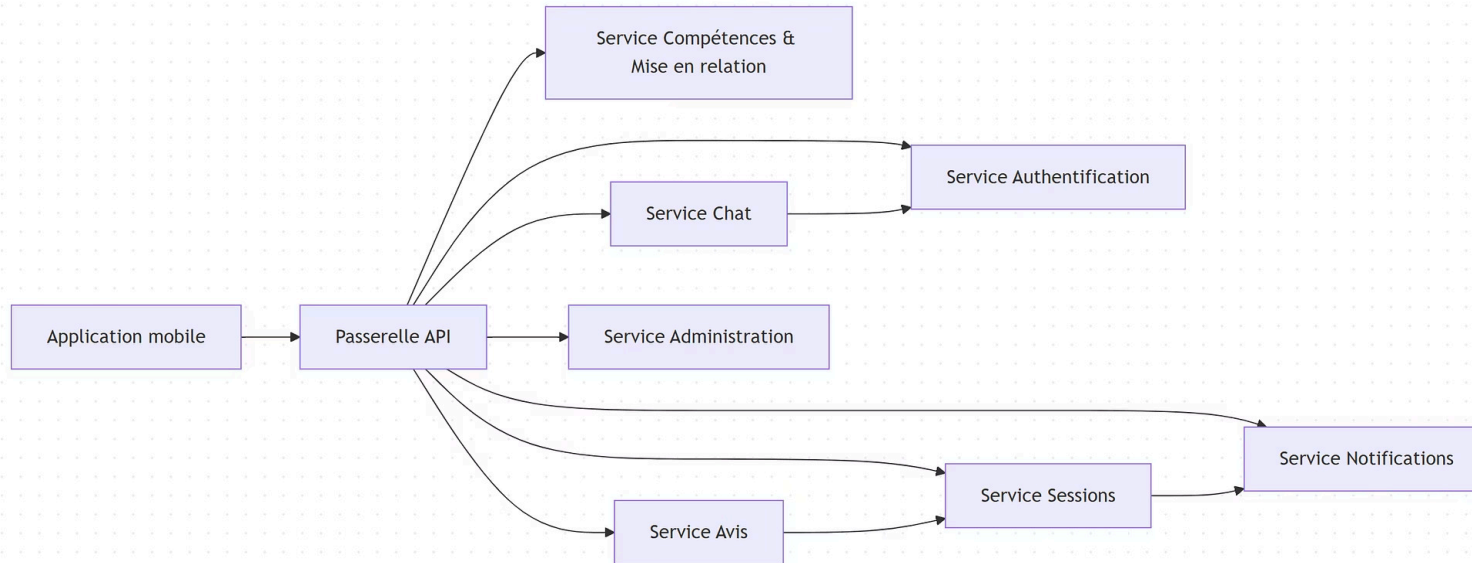


Tableau des services

Authentification	Gestion accès & JWT	Tous services
Compétences	Matching & recherche	Mobile, Admin
Sessions	Planification	Chat, Notifications
Chat	Messagerie temps réel	Mobile
Avis	Évaluations	Sessions, Profils
Notifications	Push & Email	Tous services
Administration	Modération	Admin panel

Technologies : REST + WebSocket + Events

6. Diagramme – Architecture MVP



7. Outils & Protocoles



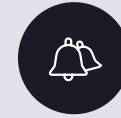
Frontend

- React Native/Expo
- TypeScript
- React Query
- AsyncStorage



Backend

- Node.js
- Express
- Socket.io
- Mongoose



Notifications

- Expo Notifications
- Resend
- Mailgun



Sécurité

- JWT
- bcrypt
- Zod/Yup
- Helmet
- CORS
- Rate limiting



Observabilité

- pino
- Prometheus

8. Modèle de Données & RGPD

ERD haut niveau avec entités principales

Les principales entités de notre modèle de données incluent :

- UTILISATEUR
- SESSION
- MESSAGE
- AVIS
- COMPETENCE

Exemples PK/FK/Index

- SESSION : PK(id_session), INDEX(statut, date_debut)
- MESSAGE : PK(id_message), FK(id_session), INDEX(cree_le)
- AVIS : PK(id_avis), UNIQUE(id_session, id_emetteur)

Conformité RGPD

- Minimisation des données

Collecte et traitement uniquement des données strictement nécessaires à l'objectif défini.

- Consentement explicite

Obtention d'un accord clair et sans équivoque des utilisateurs avant toute collecte ou traitement de données.

- Droit à l'effacement

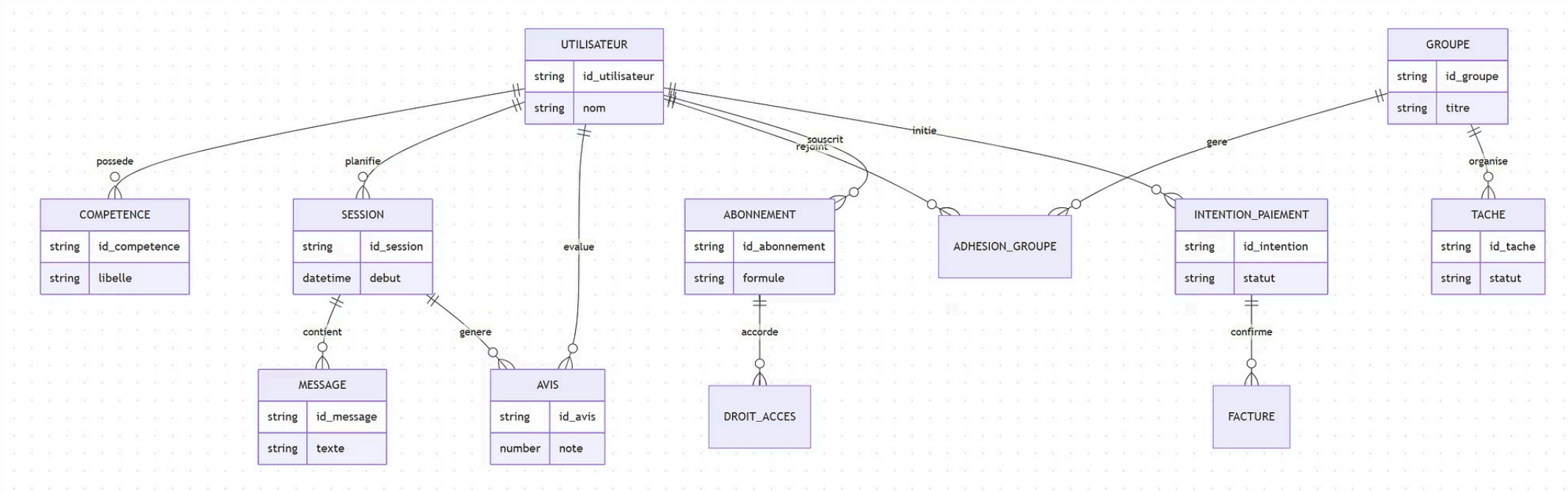
Mise en place de mécanismes permettant aux utilisateurs de demander la suppression de leurs données personnelles.

- Chiffrement des données sensibles

Implémentation de mesures de sécurité robustes pour protéger les informations personnelles contre tout accès non autorisé.

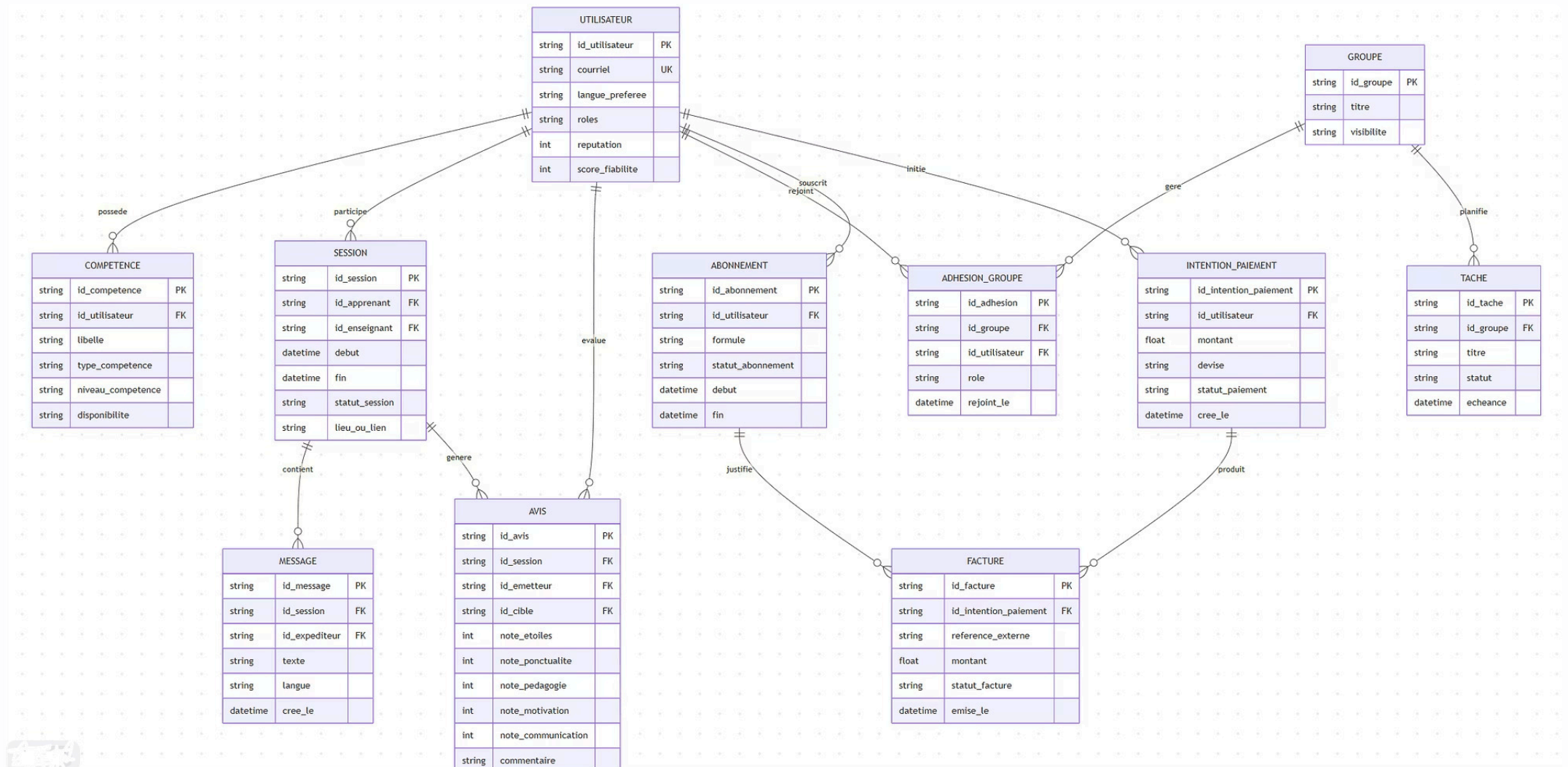
9. Modèle de Conception de Données

Ce modèle met en lumière les entités métier principales et leurs relations essentielles pour l'expérience apprenant ↔ enseignant.



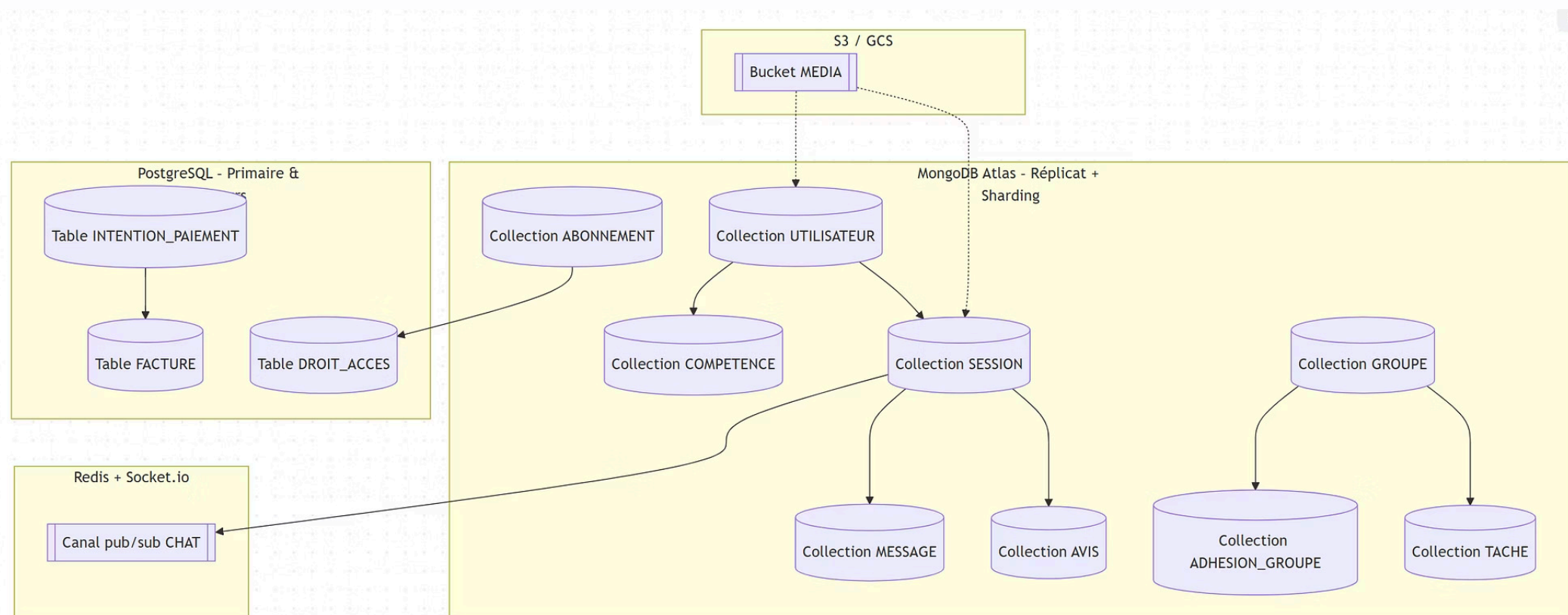
10. Vue logique des entités et dépendances

Le modèle logique détaille les attributs, les clés primaires et étrangères, ainsi que les dépendances fonctionnelles, guidant l'implémentation des schémas dans les bases de données.



11. Répartition physique et stockage

Ce diagramme illustre la répartition physique des composants système et la stratégie de stockage, montrant comment les données sont distribuées et stockées dans l'infrastructure.



12. Choix des Bases de Données

Comparaison MongoDB/Redis/Elasticsearch vs PostgreSQL

MongoDB/Redis/Elasticsearch pour :

- Temps réel (chat, notifications)
- Recherche avancée (compétences)
- Flexibilité des schémas

PostgreSQL pour :

- Transactions critiques (paiements)
- Cohérence ACID
- Intégrité référentielle

3 critères de choix :

1

Latence

<100ms pour temps réel

2

Cohérence

Forte pour paiements, éventuelle
pour social


3

Coût

Optimisation ressources selon
usage

13. Cluster & Haute Disponibilité


Stratégies de Haute Disponibilité



MongoDB (Domaine Social)

Stratégie Actif-Actif pour une performance et une disponibilité élevées dans un environnement distribué.

- **Configuration** : Sharding pour la scalabilité horizontale et Replica Sets pour la redondance.
- **Write Concerns** :
 - w:1 pour les messages (faible latence privilégiée).
 - majority pour les sessions (haute cohérence privilégiée).
- **Élections automatiques** : Assurent la continuité du service en cas de défaillance du nœud primaire.




PostgreSQL (Domaine Paiements)

Stratégie Actif-Passif pour garantir la cohérence ACID et l'intégrité des données transactionnelles.


- **Configuration** :
 - Primaire + Standby Synchronne (haute disponibilité locale).
 - DR Asynchrone (Site de Reprise) pour la résilience régionale.
- **Récupération** : WAL (Write-Ahead Log) et PITR (Point-In-Time Recovery) pour une récupération robuste des données.
- **Bascule automatique** : Patroni pour la gestion et la bascule automatique vers le Standby en cas de problème sur le Primaire.

SLA Cibles (RPO/RTO)



MongoDB

- **RPO** : ≤ 5 minutes
- **RTO** : ≤ 10 minutes



PostgreSQL

- **RPO** : ≈ 0 (pour le standby synchrone)
- **RTO** : ≤ 2 minutes

Gestion des Défaillances de Nœud

MongoDB

Les Replica Sets gèrent automatiquement les défaillances des nœuds primaires via un processus d'élection. Le sharding assure que la perte d'un shard ne compromet pas l'ensemble des données, et les données sont distribuées et répliquées.

PostgreSQL

Patroni orchestre la détection et la promotion automatique d'un nœud standby synchrone en primaire. En cas de défaillance majeure (ex: perte de site), le DR asynchrone permet une récupération avec un RPO maîtrisé, mais avec une intervention manuelle requise.

14. Étude & choix de réplication

Comparaison des techniques de réplication :

Technique	Avantages	Limites	Usage SkillSwap
Synchrone	Cohérence forte (RPO≈0)	Latence élevée, dépend réseau	Paielements PostgreSQL (transactions critiques)
Asynchrone	Faible latence, haute capacité	RPO>0 (données récentes perdues)	Chat, profils, mise en relation (MongoDB)
Semi-synchrone	Compromis cohérence/latence	Complexité, besoin quorum	Sessions sensibles (write concern majority)
Multi-leader	Écritures locales multi-régions	Conflits possibles	Non retenu (conflits trop élevés)

Décision finale : Cohérence différenciée

MongoDB en réplication asynchrone (write concern adapté par collection) + PostgreSQL en réplication synchrone locale + DR asynchrone.

Cette approche optimise les performances selon les besoins métier tout en garantissant la cohérence des données critiques.

15. Configuration des clusters

Domaine social MongoDB — Actif–Actif (sharding + replica sets)



Sharding et Réplication

- Shards par segment fonctionnel (users+skills, sessions+messages)
- Chaque shard = replica set (primary + 2 secondary + arbiter optionnel)



Infrastructure Redondante

- Mongos redondants, 3 config servers



Stratégies de Lecture/Écriture

- Write concerns différenciés : w:1 (messages), w:"majority", j:true (sessions/reviews)
- Read preference primary temps réel, secondary pour reporting

Paielements PostgreSQL — Actif–Passif (primaire + standby synchrone + DR)

Haute Disponibilité Locale

- Primaire et standby synchrone dans des AZ distinctes

Reprise après Désastre (DR)

- Standby DR asynchrone (autre région) + WAL archiving S3 pour PITR

Orchestration et Supervision

- Bascule orchestrée via HAProxy/pgbouncer + Patroni
- Monitoring du replication_lag, tests de failover trimestriels

16. Gestion des défaillances de nœud

MongoDB - Processus de récupération

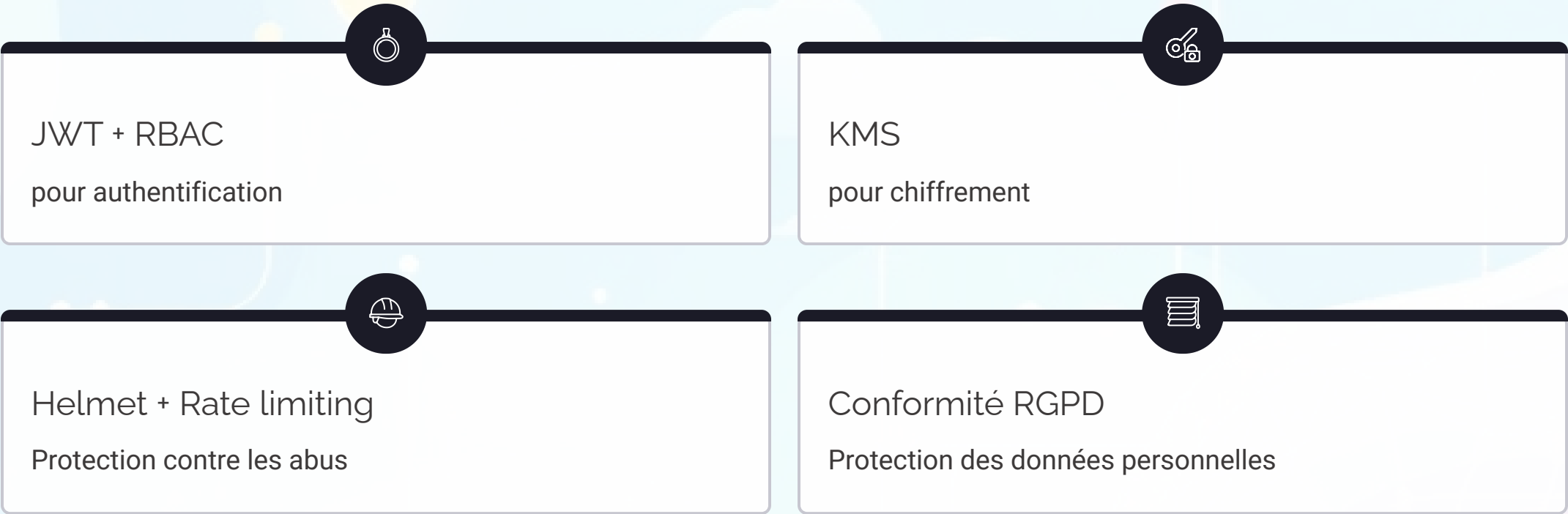
01	02	03
Détection	Isolement	Continuité
Prometheus et Ops Manager (heartbeat, temps de réponse >2s)	Nœud marqué down, mongos cesse le routage	Élection nouveau primary <15s, retryable writes
04	05	
Remédiation	Post-mortem	
Runbook SRE, diagnostic, redémarrage, réintégration	Analyse causes, mise à jour runbook	

PostgreSQL - Processus de failover

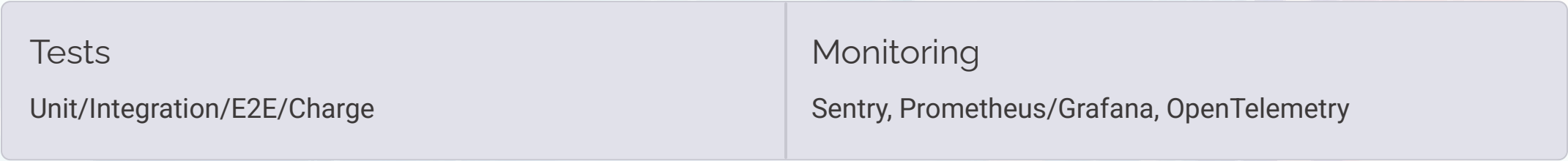
01	02
Détection	Promotion
Patroni observe heartbeat	Réplique synchrone promue primary, HAProxy bascule
03	04
Notification	Restauration
Alerte PagerDuty, message Slack, dashboards incident	Ancien primary réintégré ou isolé, DR si régional
05	06
Vérifications	Documentation
Smoke tests, contrôle intégrité, inventaire transactions	Rapport panne, mise à jour runbooks, actions correctives

17. Sécurité, Qualité & Roadmap

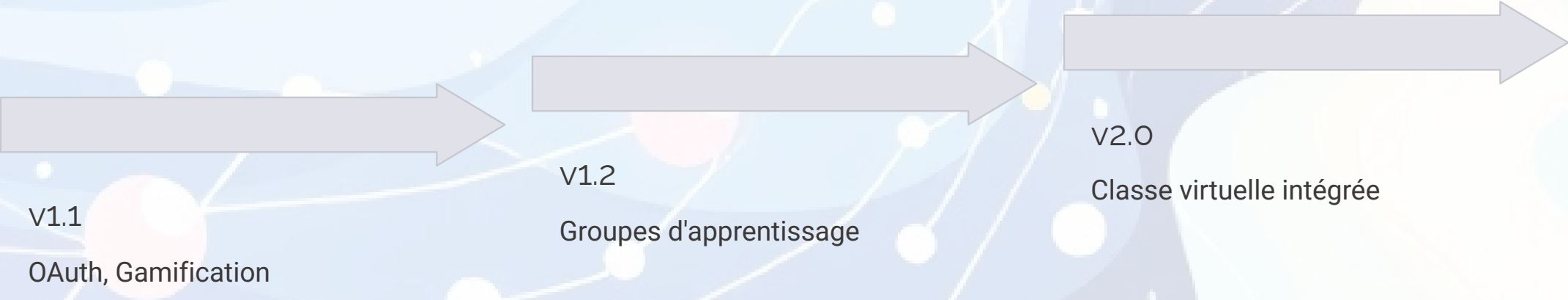
Sécurité



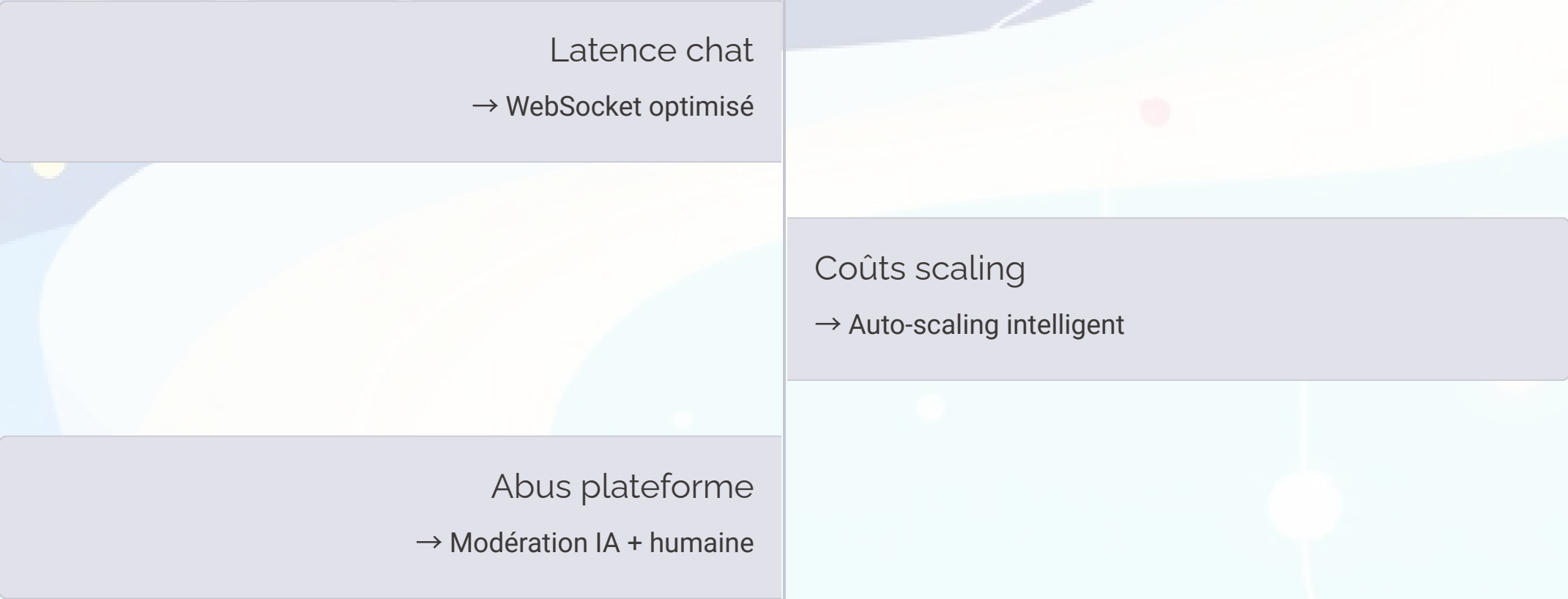
Qualité & Monitoring



Roadmap



Risques & Mitigations



Conclusion & Prochaines Étapes

Récapitulatif des points clés

- Plateforme d'échange de compétences pair-à-pair
- Architecture microservices scalable et résiliente
- Stratégie de données hybride (MongoDB + PostgreSQL)
- Haute disponibilité et sécurité RGPD

Appel à l'action

- Validation du MVP avec utilisateurs pilotes
- Développement de la v1.0 sur 6 mois
- Recherche de partenaires techniques et financiers

Contact

Équipe SkillSwap

Email : [**contact@skillswap.fr**](mailto:contact@skillswap.fr)

Prêts à révolutionner
l'apprentissage collaboratif