

Dossier général — Réservation de cours et forfaits d'un studio de yoga (exemple fictif)

Projet : Réservation de cours et forfaits d'un studio de yoga (exemple fictif)

Espace : Studio de yoga — espace fictif

Version : V2 — 16 octobre 2026

Conservé par : Compte d'exemple

Statut : Résultat assisté par IA

État de la revue : résultat assisté par IA — proposition, revue critique par un second modèle et contrôles automatiques effectués ; aucune validation professionnelle.

Résultat assisté par IA — proposition, revue critique et contrôles automatiques ; non validé par un professionnel ; ne constitue ni une estimation validée ni une offre de prix. Analyse assistée par des fournisseurs d'IA établis aux États-Unis.

Contenu du dossier

- Besoin et objectifs
- Recommandation
- Périmètre et éléments cadrés
- Exclusions
- Hypothèses
- Architecture et flux
- Registre des décisions d'architecture
- Scénario présenté et alternatives
- Effort, budgets et récurrent
- Limites, hypothèses de prix et inconnues
- Risques et dépendances

Délai

- Prochaines décisions
- État de la revue IA et réserves
- Références et versions

Besoin et objectifs

Remplacer l'horaire papier et les échanges par courriel du studio par un site où les membres réservent leurs cours et achètent leurs forfaits, avec les outils de gestion dont l'équipe et les professeurs ont besoin.

Studio de yoga de quartier. Aujourd'hui : horaire papier, réservations par téléphone et courriel. Volume déclaré : de 1 500 à 2 000 réservations par mois, de 500 à 5 000 utilisateurs au total. Données traitées : coordonnées et identification, paiement par carte. Client au Québec, hébergement souhaité au Canada (préférence négociable). Échéance visée : dans les trois mois. Budget non arrêté. Deux services externes déclarés : paiement par carte et envoi de courriels.

Recommandation

Application web sur mesure de réservation et de forfaits, appuyée sur des services gérés — Une seule application web adaptée aux téléphones, avec trois espaces : membres, professeurs, équipe du studio. Elle s'appuie sur des services du marché pour tout ce qui n'est pas le cœur du besoin : hébergement géré en région canadienne avec sauvegardes du fournisseur, base de données gérée, authentification gérée, page de paiement hébergée chez le prestataire (l'application ne reçoit qu'un jeton et un résultat), courriel transactionnel. Les règles du studio (douze places, annulation à douze heures, liste d'attente, décompte des séances), la gestion de l'horaire par l'équipe et le rapport mensuel sont construits dans l'application. Un environnement de test et un environnement de production, déploiement scripté, technologies répandues et bien documentées. Style en un seul bloc découpé en modules (hypothèse, fiche non vérifiée).

Les règles de réservation, de liste d'attente et de décompte des séances sont propres au studio et se combineraient mal dans un outil générique ; le dossier ne demande pas de produit du marché et n'en possède pas à conserver. La fiche « acheter ou construire » (non vérifiée) retient construire par défaut et rien dans le dossier n'invoque une dérogation : un logiciel de réservation du marché n'est donc pas retenu. Un volume de 1 500 à 2 000 réservations par mois et une capacité d'une personne appellent un seul bloc applicatif, sans microservice ni courtier de messages. La page de paiement hébergée garde les numéros de carte chez le prestataire et réduit le périmètre PCI du studio. La sécurité (OWASP Top 10:2025, authentification gérée, chiffrement), la résidence au Canada et la protection des renseignements personnels (Loi 25) restent entières.

Conditions :

- Le studio désigne une personne pour valider les règles de réservation, de forfaits, de liste d'attente et de remboursement.

Réponses aux questions sur l'outil existant, l'abonnement, la liste d'attente et les fournisseurs avant la conception technique.

- Un prestataire de paiement reconnu, avec page hébergée et attestation PCI à jour, est retenu avec le studio.
- Le studio nomme un responsable des renseignements personnels et fixe la durée de conservation des données.
- Le studio réserve au moins une semaine de recette et suit environ deux semaines de stabilisation après la mise en service.
- Leviers pour l'échéance : réduire ou phaser le périmètre (rapport mensuel, espace professeur), pilote sur quelques cours, ou équipe plus nombreuse.

Périmètre inclus

Code	Nature	Élément	État
E-1	Objectif	Remplacer l'horaire papier et les courriels par un site de réservation	à confirmer
E-2	Exigence	Consulter l'horaire de la semaine et réserver une place (12 au plus par cours)	à confirmer
E-3	Exigence	Gestion de l'horaire par l'équipe : création, modification et annulation des cours	à confirmer
E-4	Exigence	Annulation jusqu'à 12 h avant le cours ; au-delà, la séance est comptée	à confirmer
E-5	Exigence	Liste d'attente avec avis par courriel	à confirmer
E-6	Exigence	Vente de forfaits payables par carte sur le site	à confirmer
E-7	Exigence	Déduction automatique des séances à chaque réservation	à confirmer
E-8	Exigence	Espace professeur : participants et annulation de cours	à confirmer
E-9	Exigence	Outils de la réceptionniste : solde et réservation par téléphone	à confirmer
E-10	Exigence	Rapport mensuel : fréquentation par cours et ventes de forfaits	à confirmer
E-11	Exigence	Comptes personnels et rôles (membre, professeur, équipe)	à confirmer
E-12	Exigence	Intégration d'un service de paiement par carte (page hébergée)	à confirmer

Code	Nature	Élément	État
E-13	Exigence	Intégration d'un service d'envoi de courriels transactionnels	à confirmer
E-14	Contrainte	Hébergement des données au Canada (préférence négociable)	à confirmer
E-15	Contrainte	Renseignements personnels : Loi 25 à considérer	à confirmer
E-16	Contrainte	Paiement par carte : périmètre réduit, aucun numéro de carte conservé	à confirmer
E-17	Contrainte	Sécurité applicative d'un site avec comptes et paiement	à confirmer
E-18	Contrainte	Échéance visée : dans les trois mois	à confirmer
E-19	Contrainte	Environ 700 membres actifs, 1 500 à 2 000 réservations par mois	à confirmer
E-20	Contrainte	Budget non arrêté	à confirmer
E-26	Hypothèse	Socle construit à neuf : comptes, horaire et soldes	à confirmer
E-27	Hypothèse	Liste d'attente : avis à tous les membres en attente, sans réservation automatique	à confirmer
E-28	Hypothèse	Abonnement mensuel renouvelé automatiquement par le prestataire de paiement	à confirmer
E-29	Hypothèse	Exploitation par une personne du studio ou un fournisseur externe	à confirmer
E-30	Hypothèse	Sauvegardes du service géré ; rétention et objectifs de reprise à confirmer	à confirmer
E-31	Hypothèse	Accessibilité visée : WCAG 2.2 niveau AA sur les parcours essentiels	à confirmer

E-21 figure à la section « Exclusions ».

E-22 figure à la section « Exclusions ».

E-23 figure à la section « Exclusions ».

E-24 figure à la section « Exclusions ».

E-25 figure à la section « Exclusions ».

Exclusions

- E-21 — Comptabilité hors mandat
- E-22 — Traduction et conseil juridique ou réglementaire
- E-23 — Aucune reprise de données existantes
- E-24 — Application mobile native et notifications par message texte
- E-25 — Test d'intrusion externe : hors de la base, variante chiffrée à part

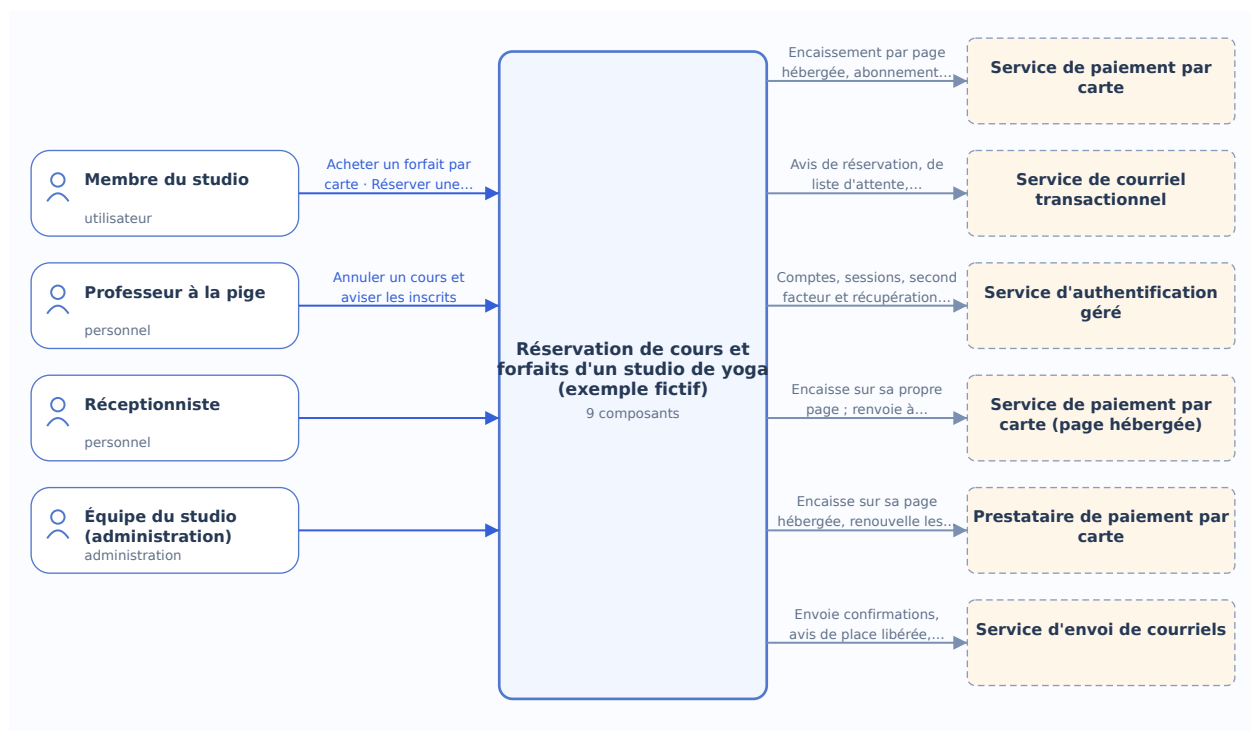
Principales hypothèses

- Socle construit à neuf : comptes, horaire et soldes
- Liste d'attente : avis à tous les membres en attente, sans réservation automatique
- Abonnement mensuel renouvelé automatiquement par le prestataire de paiement
- Exploitation par une personne du studio ou un fournisseur externe
- Sauvegardes du service géré ; rétention et objectifs de reprise à confirmer
- Accessibilité visée : WCAG 2.2 niveau AA sur les parcours essentiels

Architecture proposée

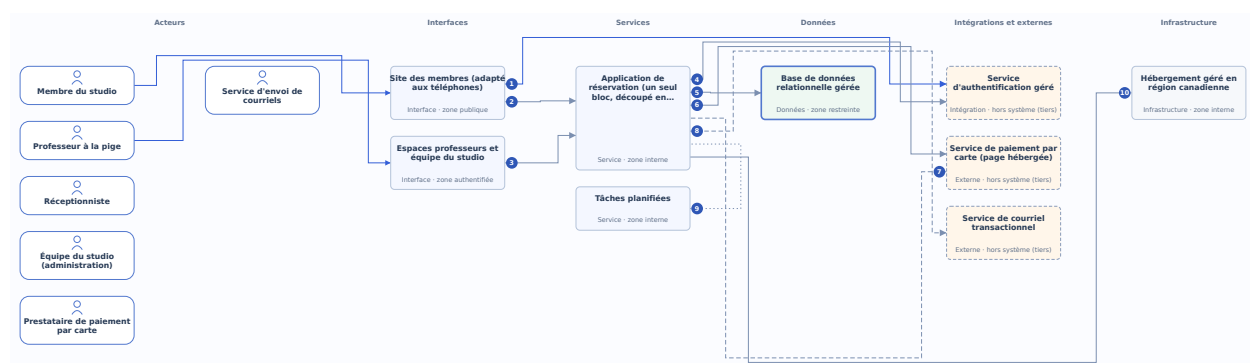
Une seule application web adaptée aux téléphones, avec trois espaces : membres, professeurs, équipe du studio. Elle s'appuie sur des services du marché pour tout ce qui n'est pas le cœur du besoin : hébergement géré en région canadienne avec sauvegardes du fournisseur, base de données gérée, authentification gérée, page de paiement hébergée chez le prestataire (l'application ne reçoit qu'un jeton et un résultat), courriel transactionnel. Les règles du studio (douze places, annulation à douze heures, liste d'attente, décompte des séances), la gestion de l'horaire par l'équipe et le rapport mensuel sont construits dans l'application. Un environnement de test et un environnement de production, déploiement scripté, technologies répandues et bien documentées. Style en un seul bloc découpé en modules (hypothèse, fiche non vérifiée).

Vue d'ensemble



Composants et flux

Traits : appel (plein), événement (tirets), traitement planifié (pointillés), fichier (tiret-point), action d'une personne (bleu). Contour épais : zone restreinte ; contour pointillé : hors système.



Composants

Composant	Nature	Responsabilité
Site des membres (adapté aux téléphones)	Interface	Horaire de la semaine, réservation, annulation, liste d'attente, achat de forfaits, solde et historique du membre. Avertit clairement quand une annulation sera comptée.

Composant	Nature	Responsabilité
Espaces professeurs et équipe du studio	Interface	Professeurs : participants de leurs cours et annulation d'un cours. Réceptionniste : saisie d'une réservation au comptoir et ajustement de solde avec motif. Équipe : gestion de l'horaire (création, modification, annulation des cours), rapport mensuel et export.
Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	Service	Modules : horaire et cours, réservation (douze places, refus d'un cours plein), annulation (règle de douze heures), liste d'attente (avis simultané à tous les membres en attente, hypothèse à confirmer), forfaits et soldes (déduction, rétablissement, illimité), professeurs, réception, rapports, notifications. Applique les droits par rôle et par objet, valide toutes les entrées, tient le journal des gestes sensibles.
Tâches planifiées	Service	Dans l'application : expiration des cartes, suivi des renouvellements d'abonnement, avis différés et rapport mensuel. Aucun courtier de messages.
Service d'authentification géré	Intégration	Comptes, mots de passe, récupération de compte, limitation des tentatives, sessions ; second facteur obligatoire pour l'équipe et les professeurs. L'application garde les rôles. Détient la liste complète des membres : sa région de traitement se vérifie avant de le retenir.
Base de données relationnelle gérée	Données	Membres, cours, réservations, listes d'attente, forfaits, soldes, achats (jeton et résultat seulement), journal. Transactions pour la dernière place. Chiffrée au repos, sauvegardes du service géré, région canadienne.
Service de paiement par carte (page hébergée)	Externe	Encaisse sur sa propre page ; renvoie à l'application un résultat et un jeton (signalement signé). Gère le renouvellement d'abonnement et les remboursements. Aucun numéro de carte ne touche l'application ni les journaux.
Service de courriel transactionnel	Externe	Envoie confirmations, avis de place libérée, annulations de cours et reçus. Courriel seulement ; domaine d'envoi authentifié. Région de traitement à vérifier avant de le retenir.
Hébergement géré en région canadienne	Infrastructure	Exécute l'application, chiffre en transit, garde les secrets hors du code, tient journaux et alertes de base. Un environnement de test et un de production, déploiement scripté, mises à jour suivies.

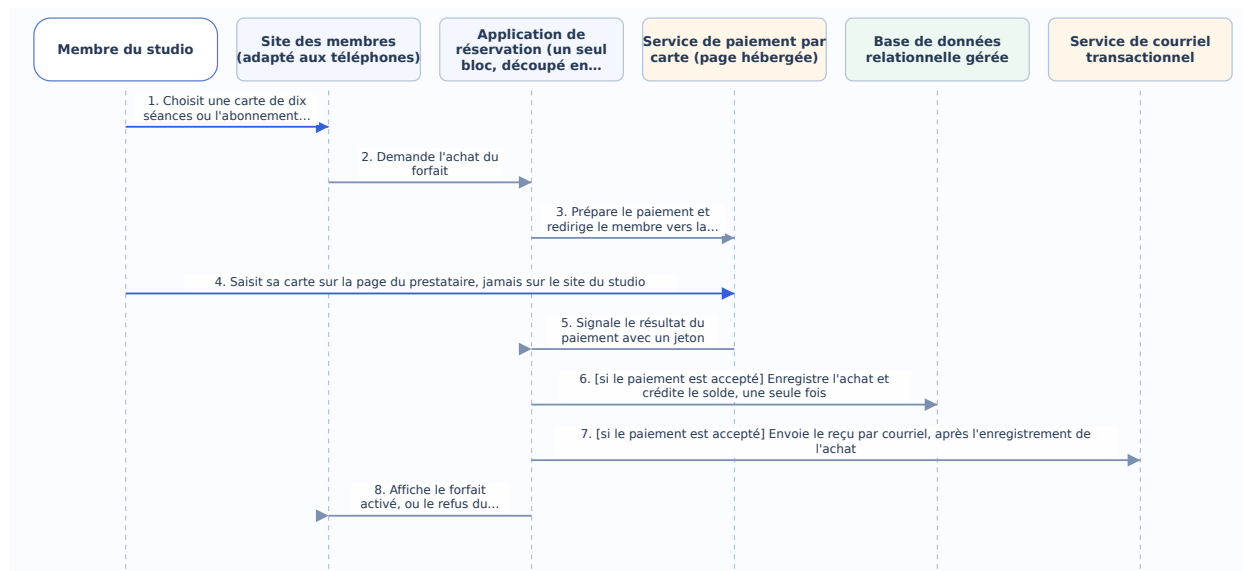
Flux

N°	De	Vers	Mode	Échange
1	Site des membres (adapté aux téléphones)	Service d'authentification géré	action d'une personne	Connexion et création de compte ; le service émet une session.
2	Site des membres (adapté aux téléphones)	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	appel	Consultation de l'horaire, réservation, annulation, inscription en attente, demande d'achat.
3	Espaces professeurs et équipe du studio	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	appel	Actions des professeurs, de la réceptionniste et de l'équipe, selon le rôle.
4	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	Service d'authentification géré	appel	Vérification de la session et de l'identité à chaque requête.
5	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	Base de données relationnelle gérée	appel	Lectures et écritures transactionnelles ; la réservation et le décompte de séance se font dans une même transaction.
6	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	Service de paiement par carte (page hébergée)	appel	Création d'une session de paiement ; le membre est redirigé vers la page hébergée.
7	Service de paiement par carte (page hébergée)	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	événement	Résultat du paiement et jeton par signalement signé ; traitement idempotent avant activation du forfait.
8	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	Service de courriel transactionnel	événement	Envoi des avis : confirmation, place libérée, cours annulé, reçu ; reprise bornée en cas d'échec.
9	Tâches planifiées	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	traitement planifié	Expirations, renouvellements, avis différés et production du rapport mensuel.
10	Hébergement géré en région canadienne	Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	appel	Exécution de l'application ; journaux et alertes de base.

Parcours utilisateurs

Acheter un forfait par carte — Membre du studio

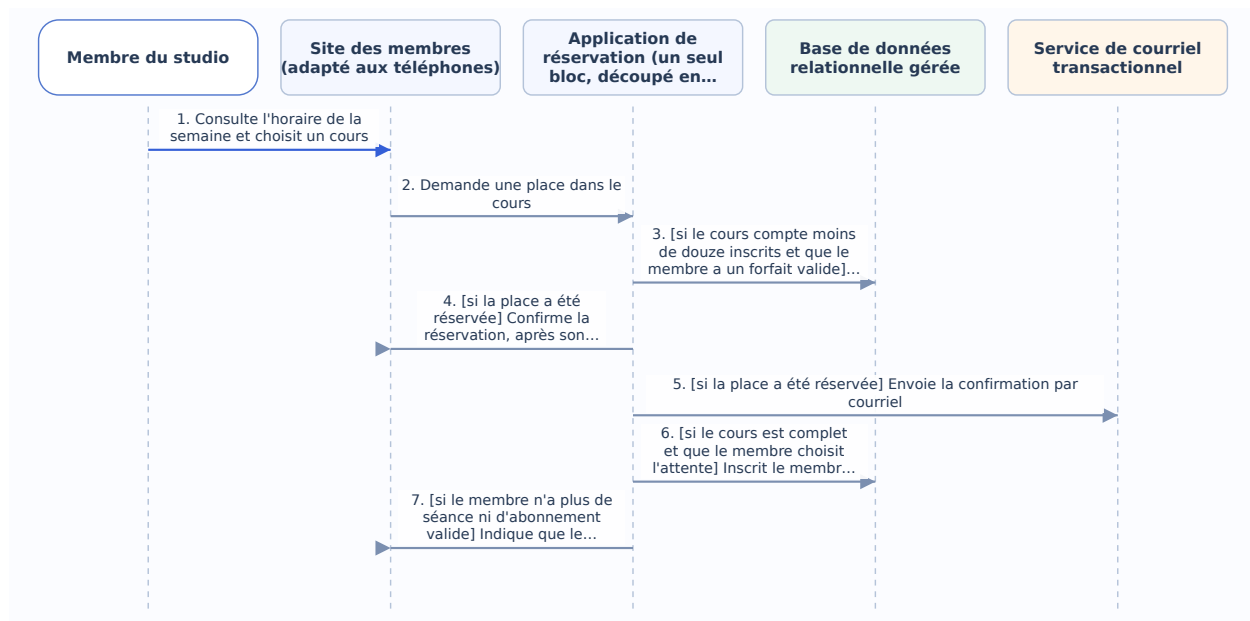
But : Obtenir une carte de dix séances ou un abonnement mensuel, payé en ligne, et le voir activé dans son solde.



- 1. Membre du studio → Site des membres (adapté aux téléphones) : Choisit une carte de dix séances ou l'abonnement mensuel illimité
- 2. Site des membres (adapté aux téléphones) → Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) : Demande l'achat du forfait
- 3. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Service de paiement par carte (page hébergée) : Prépare le paiement et redirige le membre vers la page du prestataire
- 4. Membre du studio → Service de paiement par carte (page hébergée) : Saisit sa carte sur la page du prestataire, jamais sur le site du studio
- 5. Service de paiement par carte (page hébergée) → Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) : Signale le résultat du paiement avec un jeton
- 6. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Base de données relationnelle gérée : Enregistre l'achat et crédite le solde, une seule fois
- 7. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Service de courriel transactionnel : Envoie le reçu par courriel, après l'enregistrement de l'achat
- 8. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Site des membres (adapté aux téléphones) : Affiche le forfait activé, ou le refus du paiement sans rien créditer

Réserver une place ou s'inscrire en attente — Membre du studio

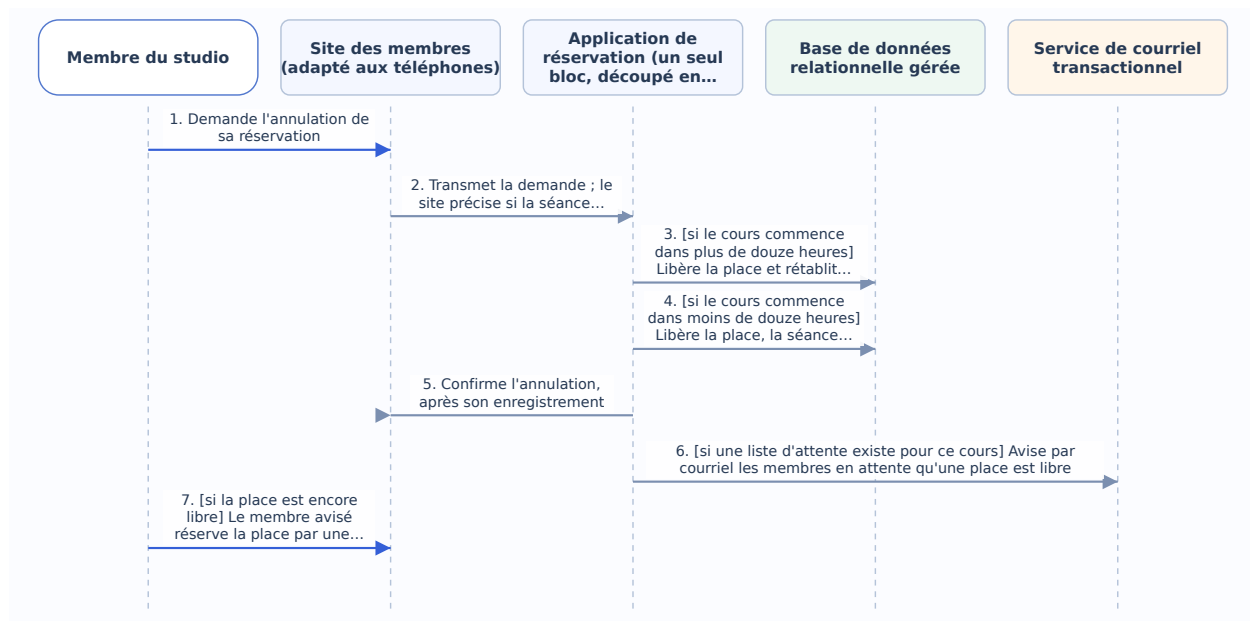
But : Obtenir une place dans un cours de la semaine, ou être placé en liste d'attente si le cours est complet.



- 1. Membre du studio → Site des membres (adapté aux téléphones) : Consulte l'horaire de la semaine et choisit un cours
- 2. Site des membres (adapté aux téléphones) → Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) : Demande une place dans le cours
- 3. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Base de données relationnelle gérée : Réserve la place et déduit une séance dans la même opération
- 4. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Site des membres (adapté aux téléphones) : Confirme la réservation, après son enregistrement
- 5. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Service de courriel transactionnel : Envoie la confirmation par courriel
- 6. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Base de données relationnelle gérée : Inscrit le membre sur la liste d'attente, par ordre d'arrivée
- 7. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Site des membres (adapté aux téléphones) : Indique que le forfait est épuisé et propose l'achat

Annuler une place et aviser la liste d'attente — Membre du studio

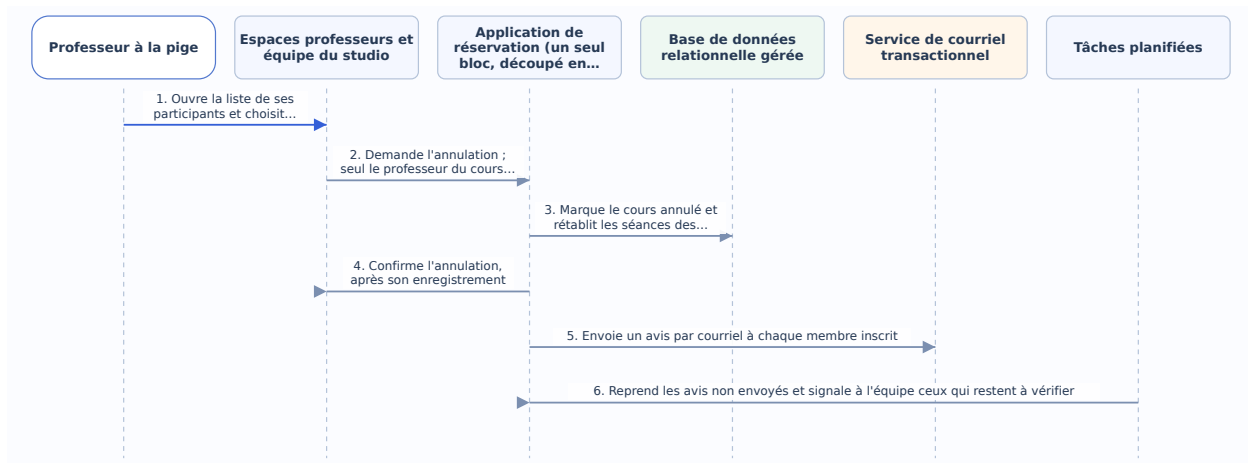
But : Annuler sa réservation en sachant si la séance sera comptée, et permettre à un membre en attente de prendre la place.



- 1. Membre du studio → Site des membres (adapté aux téléphones) : Demande l'annulation de sa réservation
- 2. Site des membres (adapté aux téléphones) → Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) : Transmet la demande ; le site précise si la séance sera comptée
- 3. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Base de données relationnelle gérée : Libère la place et rétablit la séance
- 4. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Base de données relationnelle gérée : Libère la place, la séance reste comptée
- 5. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Site des membres (adapté aux téléphones) : Confirme l'annulation, après son enregistrement
- 6. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Service de courriel transactionnel : Avise par courriel les membres en attente qu'une place est libre
- 7. Membre du studio → Site des membres (adapté aux téléphones) : Le membre avisé réserve la place par une réservation normale

Annuler un cours et aviser les inscrits — Professeur à la pigo

But : Annuler un de ses cours et s'assurer que chaque inscrit est avisé et récupère sa séance.



- 1. Professeur à la pige → Espaces professeurs et équipe du studio : Ouvre la liste de ses participants et choisit d'annuler son cours
- 2. Espaces professeurs et équipe du studio → Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) : Demande l'annulation ; seul le professeur du cours peut l'annuler
- 3. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Base de données relationnelle gérée : Marque le cours annulé et rétablit les séances des inscrits
- 4. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Espaces professeurs et équipe du studio : Confirme l'annulation, après son enregistrement
- 5. Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) → Service de courriel transactionnel : Envoie un avis par courriel à chaque membre inscrit
- 6. Tâches planifiées → Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules) : Reprend les avis non envoyés et signale à l'équipe ceux qui restent à vérifier

Garanties de fonctionnement

- Un forfait payé est activé une seule fois, et jamais sans paiement — comment : L'achat est créé à l'état « en attente » avant la redirection. Chaque signalement du prestataire est vérifié (signature) puis traité avec l'identifiant de transaction comme clé d'idempotence, unique en base : un doublon ne crédite rien de plus. Le crédit du solde et le passage à « payé » se font dans une même écriture, avant tout reçu ou accusé. — si le résultat d'un tiers est inconnu : Si le signalement est en retard, perdu ou absent, l'achat reste « à vérifier » ; une tâche planifiée interroge le prestataire sur cette transaction avant toute nouvelle tentative, si son service le permet. Sinon, ou si le doute persiste, la réceptionniste vérifie sur le portail du prestataire. Aucune reprise épuisée ne vaut preuve d'un paiement non fait. — composants : Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules), Service de paiement par carte (page hébergée), Base de données relationnelle gérée, Tâches planifiées (hypothèse)
- Jamais plus de douze inscrits par cours, ni séance déduite deux fois — comment : La réservation et la déduction de séance s'écrivent dans une seule transaction qui compte les places et verrouille le cours et le solde du membre. Une contrainte

d'unicité (membre, cours) empêche une double réservation, et le solde ne peut descendre sous zéro. La confirmation à l'écran et par courriel suit l'écriture. — si le résultat d'un tiers est inconnu : Si la réponse se perd (coupure, délai dépassé), le membre ne voit pas de confirmation : il consulte « mes réservations », qui reflète l'état réel, et un nouvel essai n'a pas d'effet double grâce à la contrainte d'unicité. Aucun tiers n'est en cause. — composants : Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules), Base de données relationnelle gérée (retenu)

- Chaque changement de solde est unique, explicable et daté — comment : Le rétablissement d'une séance, à l'annulation d'une place comme à celle d'un cours, se lie à la réservation annulée et ne se fait qu'une fois (changement d'état conditionnel dans la même transaction). Les ajustements de la réceptionniste s'écrivent dans le journal (qui, quand, pourquoi, ancien et nouveau solde) avant d'être confirmés à l'écran. La règle de douze heures se calcule côté serveur, à l'heure locale du studio. — si le résultat d'un tiers est inconnu : Si l'écriture d'un ajustement n'est pas confirmée, la réceptionniste relit le solde et le journal avant de recommencer, pour ne pas ajuster deux fois. Aucun tiers n'est en cause. — composants : Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules), Base de données relationnelle gérée, Espaces professeurs et équipe du studio (retenu)
- Aucun avis envoyé pour un fait non enregistré, et chaque avis dû est suivi — comment : Les avis (confirmation, place libérée, cours annulé, reçu) sont inscrits en base dans la même écriture que le fait qu'ils annoncent, puis envoyés. Chaque avis porte une clé (événement, destinataire) pour n'être envoyé qu'une fois. Les reprises sont bornées et planifiées. — si le résultat d'un tiers est inconnu : Si le service de courriel ne répond pas ou si sa réponse est perdue, l'avis passe à « à vérifier » : on cherche d'abord chez le service s'il a été remis, si celui-ci le permet, sans renvoyer à l'aveugle. Sinon, l'équipe voit la liste des avis douteux et joint les membres concernés. Un doublon éventuel est possible et accepté plutôt qu'un avis perdu. — composants : Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules), Service de courriel transactionnel, Base de données relationnelle gérée, Tâches planifiées (hypothèse)
- Un abonnement n'est ni coupé ni prolongé sans preuve de paiement — comment : Le prestataire renouvelle l'abonnement par jeton et signale chaque échéance ; le signalement est traité comme un achat (clé d'idempotence par échéance). Une tâche planifiée rapproche les échéances attendues et les paiements reçus. — si le résultat d'un tiers est inconnu : Si le résultat d'un renouvellement est inconnu, l'abonnement garde son état « à vérifier » avec un court délai de grâce, sans coupure automatique. La vérification se fait chez le prestataire, puis, au besoin, par l'équipe auprès du membre. — composants : Tâches planifiées, Service de paiement par carte (page hébergée), Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules), Base de données relationnelle gérée (hypothèse)

Données

Composant	Zone	Données conservées
Site des membres (adapté aux téléphones)	zone publique	Horaire des cours, Réservations et solde du membre, Coordonnées du membre
Espaces professeurs et équipe du studio	zone authentifiée	Listes de participants, Ajustements de solde, Rapport mensuel
Application de réservation (un seul bloc, découpé en modules)	zone interne	Règles de réservation et de soldes, Journal des ajustements et annulations
Tâches planifiées	zone interne	Échéances de cartes et d'abonnements
Service d'authentification géré	hors système (tiers)	Identifiants de connexion, Courriel du compte de tous les membres
Base de données relationnelle gérée	zone restreinte	Renseignements personnels (nom, courriel, téléphone, adresse), Historique des achats sans numéro de carte, Journal d'audit
Service de paiement par carte (page hébergée)	hors système (tiers)	Données de carte (chez le prestataire seulement), Jeton et résultat de paiement
Service de courriel transactionnel	hors système (tiers)	Adresse et contenu des avis
Hébergement géré en région canadienne	zone interne	Journaux d'application sans renseignements de carte, Secrets d'exploitation

Intégrations

Intégration	Objectif
Service de paiement par carte	Encaissement par page hébergée, abonnement récurrent par jeton, remboursements ; signalement signé vers l'application.
Service de courriel transactionnel	Avis de réservation, de liste d'attente, d'annulation de cours et reçus.
Service d'authentification géré	Comptes, sessions, second facteur et récupération de compte, sans mots de passe stockés par l'application.

Contraintes

- Hébergement, base, sauvegardes et journaux en région canadienne (préférence négociable, retenue par défaut).
- La région de traitement des services d'authentification, de courriel et de paiement se vérifie avant de les retenir ; toute communication hors du Québec appelle une

évaluation préalable (Loi 25).

- Un seul bloc applicatif, sans microservice ni courtier de messages.
- Sauvegardes du service géré ; durée de rétention et objectifs de reprise supposés (quelques jours, perte d'au plus une journée), à confirmer avec vous.
- Un environnement de test et un de production.
- La règle de douze heures se calcule à l'heure locale du studio, côté serveur.
- Chaque signalement de paiement est traité une seule fois (clé d'idempotence) ; toute reprise d'appel est bornée.
- Loi 25 et PCI à considérer : aucune conformité n'est affirmée ; les contrôles se vérifient hors du dossier.
- Un membre ne voit que ses propres réservations, soldes et achats ; contrôle par objet côté serveur à chaque requête.
- Un professeur ne voit que les participants de ses cours et peut annuler seulement ses propres cours.
- La réceptionniste ajuste un solde ou saisit une réservation ; chaque ajustement consigne qui, quand et pourquoi.
- Les administrateurs de l'équipe et les professeurs ont un second facteur ; les accès d'administration de l'hébergement sont séparés de ceux de l'application.
- Aucun numéro de carte, cryptogramme ni piste n'entre dans l'application, la base ou les journaux.
- Base et sauvegardes non exposées sur Internet ; accès par l'application seulement, secrets hors du code.

Limites de l'architecture proposée

- Juridiction du client : Québec. Lois de protection des renseignements personnels à considérer : Loi 25 (Commission d'accès à l'information du Québec) — nommées d'après le registre de Linuen ; ce n'est ni un avis juridique ni une conformité.
- 16 décisions d'architecture (DA-1, DA-2, DA-3, DA-4, DA-5, DA-6, DA-7, DA-8, DA-9, DA-10, DA-11, DA-12, DA-13, DA-14, DA-15, DA-16) : proposées par l'analyse et maintenues à la revue critique, à confirmer avec vous avant la réalisation.

Où l'IA intervient

Aucune fonction de ce dossier ne gagnerait vraiment à utiliser l'IA : la solution n'en emploie pas.

Détails techniques

Avec quoi la solution est construite, et où elle est hébergée. Chaque choix porte son statut : retenu lorsque le dossier l'arrête, hypothèse lorsqu'il a simplement servi au chiffrage, à confirmer lorsqu'il dépend d'une réponse attendue. Un choix marqué hypothèse n'engage personne ; il indique ce qui a été supposé pour produire les chiffres.

Outils de programmation

Couche	Choix	Statut	Pourquoi ce choix pour ce dossier
Langage et exécution	Python, version à support long, exécuté sur la plateforme d'hébergement gérée	hypothèse	Langage répandu et bien documenté. Les règles du studio (douze places, annulation à douze heures, décompte des séances) sont des calculs transactionnels, sans besoin de performance particulier pour 1 500 à 2 000 réservations par mois.
Cadriciel applicatif	Cadriciel web complet de type Django, en une seule application découpée en modules	hypothèse	Un seul bloc applicatif suffit au volume et à la capacité d'une personne. Il fournit migrations, rôles, protections web courantes (injection, requêtes falsifiées) et une interface d'administration réutilisable pour la réceptionniste, ce qui couvre une bonne part des contrôles OWASP Top 10:2025 sans code écrit à la main.
Interface utilisateur	Pages rendues côté serveur, gabarits adaptés aux téléphones, composants libres standard, peu de JavaScript	hypothèse	Les trois espaces (membres, professeurs, équipe) sont des formulaires, des listes et un horaire hebdomadaire. Une application monopage n'apporterait rien ici. Les composants standards facilitent la visée WCAG 2.2 AA sur inscription, connexion, réservation et paiement.
Base de données	Base relationnelle PostgreSQL gérée, en région canadienne, chiffrée au repos	hypothèse	La dernière place d'un cours et le décompte de séance doivent se faire dans une même transaction. Données structurées (membres, cours, réservations, soldes, journal) et rapport mensuel par requêtes. Volume modeste.
File de tâches de fond	Commandes planifiées par le planificateur de la plateforme d'hébergement, sans courtier de messages	hypothèse	Tâches de fond peu nombreuses : expiration des cartes, suivi des renouvellements, avis différés, rapport mensuel. Envois de courriel avec reprise bornée. À ce volume, un courtier de messages ne se justifie pas.

Couche	Choix	Statut	Pourquoi ce choix pour ce dossier
Authentification	Service d'authentification géré (comptes, récupération, limitation des tentatives, second facteur pour l'équipe et les professeurs) ; Auth0 supposé pour le chiffage	à confirmer	Trois publics, des achats liés aux comptes : l'application ne stocke pas de mots de passe. Ce fournisseur détiendrait les identifiants et courriels de tous les membres : sa région de traitement se vérifie avant de le retenir, et une communication hors du Québec appelle une évaluation préalable (Loi 25). Dépend de la réponse sur les fournisseurs et le Canada.
Paieement	Prestataire de paiement par carte reconnu, page de paiement hébergée par lui (par exemple Stripe Checkout, nom donné à titre d'hypothèse), jetons et signalements signés	à confirmer	Aucun numéro de carte ne touche l'application, la base ni les journaux, ce qui réduit le périmètre PCI du studio (SAQ A supposé, à confirmer avec son acquéreur). Le prestataire gère aussi renouvellement d'abonnement et remboursements. Le choix dépend des réponses sur l'abonnement et sur les fournisseurs.
Courriel et notifications	Service de courriel transactionnel avec domaine d'envoi authentifié, courriel seulement	à confirmer	Confirmations, places libérées, cours annulés et reçus : environ 3 200 courriels par mois. Traitement canadien préféré si possible, à vérifier avant de retenir le fournisseur. Les messages texte ne sont pas retenus tant que le studio ne les demande pas.
Observabilité	Journaux et alertes de la plateforme d'hébergement et de la base gérée, sans outil d'observabilité dédié	hypothèse	Un seul bloc applicatif et un faible volume. Les journaux n'écrivent jamais de donnée de carte. Alertes sur erreurs d'application, échecs de signalement de paiement et échecs d'envoi de courriel.
Intégration continue	Dépôt de code avec revue des changements, intégration continue lancée sur les demandes de fusion et à la demande, déploiement scripté déclenché manuellement	hypothèse	Suite de tests complète jouée en local avant chaque poussée, puis sur la demande de fusion : cela limite la consommation de minutes de calcul. Le déploiement manuel convient à une exploitation par une personne ou un fournisseur externe. Secrets hors du dépôt.

Couche	Choix	Statut	Pourquoi ce choix pour ce dossier
Tests	Tests automatisés (règles de réservation, annulation à douze heures, soldes, droits par rôle), tests de concurrence, vérifications d'accessibilité automatisées et au clavier, passage au lecteur d'écran sur les parcours essentiels, recette par le studio	hypothèse	Les risques principaux sont la dernière place réservée en double, le signalement de paiement traité deux fois et les droits par objet : des tests ciblés les couvrent. L'accessibilité vise WCAG 2.2 AA sur inscription, connexion, réservation et paiement.
Outillage de développement	Dépendances verrouillées, analyse automatique des vulnérabilités avec mise à jour suivie, gestion des secrets de la plateforme	hypothèse	Un site avec comptes et paiement doit suivre sa chaîne d'approvisionnement logicielle (OWASP A03). Suivi léger, proportionné à une seule application exploitée par une personne ou un fournisseur externe.

- Python, version à support long, exécuté sur la plateforme d'hébergement gérée — écarté : TypeScript sur Node.js ; Ruby
- Cadriciel web complet de type Django, en une seule application découpée en modules — écarté : Cadriciel TypeScript de type Next.js ; Rails
- Pages rendues côté serveur, gabarits adaptés aux téléphones, composants libres standard, peu de JavaScript — écarté : Application monopage avec cadriciel JavaScript ; Application mobile native (hors périmètre)
- Base relationnelle PostgreSQL gérée, en région canadienne, chiffrée au repos — écarté : Base de données NoSQL ; Base locale sur le serveur d'application
- Commandes planifiées par le planificateur de la plateforme d'hébergement, sans courtier de messages — écarté : File de tâches avec courtier de messages ; Fonctions sans serveur déclenchées par horaire
- Service d'authentification géré (comptes, récupération, limitation des tentatives, second facteur pour l'équipe et les professeurs) ; Auth0 supposé pour le chiffage — écarté : Authentification intégrée au cadriciel avec extension de second facteur, hébergée avec l'application au Canada ; Connexion par un fournisseur d'identité tiers
- Prestataire de paiement par carte reconnu, page de paiement hébergée par lui (par exemple Stripe Checkout, nom donné à titre d'hypothèse), jetons et signalements signés — écarté : Champs de paiement intégrés à nos pages (périmètre PCI élargi, écarté) ; Paiement au comptoir seulement
- Service de courriel transactionnel avec domaine d'envoi authentifié, courriel seulement — écarté : Serveur de courriel exploité par le studio ; Messages texte (+15

à 35 h, si demandés)

- Journaux et alertes de la plateforme d'hébergement et de la base gérée, sans outil d'observabilité dédié — écarté : Plateforme d'observabilité externe ; Service de suivi d'erreurs tiers
- Dépôt de code avec revue des changements, intégration continue lancée sur les demandes de fusion et à la demande, déploiement scripté déclenché manuellement — écarté : Intégration continue à chaque poussée ; Déploiement continu automatique vers la production
- Tests automatisés (règles de réservation, annulation à douze heures, soldes, droits par rôle), tests de concurrence, vérifications d'accessibilité automatisées et au clavier, passage au lecteur d'écran sur les parcours essentiels, recette par le studio — écarté : Tests manuels seulement ; Tests de bout en bout complets sur navigateur
- Dépendances verrouillées, analyse automatique des vulnérabilités avec mise à jour suivie, gestion des secrets de la plateforme — écarté : Revue manuelle périodique des dépendances

Hébergement

Modèle d'hébergement : Infonuagique gérée (plateforme) (hypothèse)

Catégorie de fournisseur : Plateforme d'hébergement applicatif gérée d'un fournisseur infonuagique reconnu, avec base PostgreSQL gérée, compte au nom du studio (Microsoft Azure supposé pour le chiffage)

Conservation des données : Canada

Environnements : Test (un seul) · Production

Sauvegardes et rétention : Sauvegardes automatiques du service de base de données géré, chiffrées, en région canadienne. Durée de rétention supposée de quelques jours, à confirmer avec vous : une erreur de solde découverte après une semaine pourrait ne pas être couverte. Restauration essayée avant la mise en service.

Reprise après incident : Restauration de la base à un point dans le temps par le service géré et redéploiement scripté de l'application. Objectifs supposés, à confirmer avec vous : perte d'au plus une journée de données et reprise dans la journée de travail.

Services d'hébergement chiffrés

Ces lignes sont celles de l'estimation : elles figurent déjà dans les dépenses du dossier, initiales et récurrentes.

Service	Périodicité	Montant par période
Hébergement de production : application et base de données gérées, région canadienne	Mensuelle	179,00 CAD

Service	Périodicité	Montant par période
Environnement de test unique, même nature que la production, plus petit	Mensuelle	61,00 CAD
Journaux d'application et alertes de base (sans renseignements de carte)	Mensuelle	14,00 CAD
Sauvegardes de la base de données (service géré, région canadienne)	Mensuelle	0,00 CAD
Stockage de fichiers — activation	Une fois	0,00 CAD
Trafic sortant de l'hébergement ; pas de réseau de diffusion de contenu — activation	Une fois	0,00 CAD
Sauvegardes automatiques du service de base de données gérée, région canadienne — activation	Une fois	0,00 CAD
Reprise après sinistre — activation	Une fois	0,00 CAD
Dépôt de code et déploiement scripté vers l'hébergement géré ; aucun registre d'images — activation	Une fois	0,00 CAD

- Résidence : la préférence « Au Canada » est négociable. Application, base, sauvegardes et journaux restent en région canadienne par défaut. Le lieu de traitement des services d'authentification, de courriel et de paiement reste à confirmer avec vous.
- Loi 25 : toute communication de renseignements hors du Québec, y compris vers ces trois services, appelle une évaluation préalable. Aucune conformité n'est affirmée.
- Paiement : la fiche du corpus sur le paiement par carte n'est pas vérifiée, donc le questionnaire SAQ A reste une hypothèse. L'attestation est celle du studio, non du logiciel.
- Les noms de produits cités sont des hypothèses de chiffrage, non des engagements ; ils se confirment avec vous après les réponses sur l'outil existant, l'abonnement et les fournisseurs.
- Sauvegardes : celles du fournisseur d'hébergement, sans solution distincte. La rétention et les objectifs de reprise se fixent avec vous ; une rétention plus longue ajoute un faible coût récurrent.
- Pas de courtier de messages ni de microservice : un seul bloc applicatif suffit au volume déclaré.

Registre des décisions d'architecture

Chaque décision d'architecture du dossier est consignée au format MADR (Markdown Architectural Decision Records) : son contexte, les options envisagées, la décision, ses conséquences, ses hypothèses, les vérifications prévues et les références d'architecture sur lesquelles elle s'appuie.

Décisions proposées par l'analyse et maintenues à la revue critique : elles orientent l'architecture chiffrée et se confirment avec vous avant la réalisation.

DA-1 — Construire l'application plutôt qu'adapter une plateforme ou acheter un logiciel de réservation

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — acheter ou construire : application sur mesure, plateforme du marché adaptée, ou logiciel complet acheté — option retenue : Construire une application sur mesure, appuyée sur des services gérés

Contexte

Règles propres au studio (douze places, annulation à douze heures, liste d'attente, décompte de cartes et d'abonnement) et aucun outil à conserver selon l'hypothèse retenue.

- E-1 — Remplacer l'horaire papier et les courriels par un site de réservation
- E-2 — Consulter l'horaire de la semaine et réserver une place (12 au plus par cours)
- E-7 — Déduction automatique des séances à chaque réservation
- E-26 — Socle construit à neuf : comptes, horaire et soldes
- Q-1 — Utilisez-vous aujourd'hui un outil existant (liste de membres, logiciel de réservation) dont il faudrait conserver ou brancher les données, ou tout se construit-il à neuf ?

Options envisagées

- Adapter une plateforme du marché avec quelques composants spécifiques — Possible si une plateforme couvre déjà forfaits et liste d'attente ; aucune n'est nommée au dossier.
- Acheter un logiciel complet et adapter le processus à l'outil — Non retenu par défaut : le questionnaire parle d'un outil du marché, mais la description ne décrit qu'un horaire papier. À rouvrir selon la réponse sur l'outil existant.

Décision

Construire une application sur mesure, appuyée sur des services gérés (paiement, courriel, authentification, hébergement). Le sur-mesure ne porte que sur les règles du studio ; tout le reste vient de services du marché. C'est le choix par défaut de la fiche, qui n'est pas vérifiée : présenté comme hypothèse.

Conséquences

- Compromis : Règles exactes du studio contre un coût de réalisation initial et une maintenance à assurer.
- Compromis : Un abonnement de logiciel du marché serait récurrent mais éviterait la réalisation.
- Risque : Un logiciel du marché couvrant l'essentiel du besoin pourrait coûter moins cher à l'échelle de 700 membres.

Hypothèses

- Aucun outil existant à conserver ni à brancher ; tout est construit à neuf.

Vérifications prévues

- Faire confirmer par le studio qu'aucun outil actuel ne doit être conservé.
- Comparer sommairement un logiciel de réservation du marché avant la décision du studio.

Références

- Décision type — acheter ou construire : application sur mesure, plateforme du marché adaptée, ou logiciel complet acheté (v1 — référence à vérifier)

DA-2 — Une seule application découpée en modules, sans microservice

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — style d'architecture : monolithe modulaire, microservices ou assemblage de services gérés — option retenue : Monolithe modulaire

Contexte

Une personne à la réalisation, échéance de trois mois, 1 500 à 2 000 réservations par mois, règles transactionnelles liées (réservation, solde, annulation).

- E-18 — Échéance visée : dans les trois mois
- E-19 — Environ 700 membres actifs, 1 500 à 2 000 réservations par mois
- E-2 — Consulter l'horaire de la semaine et réserver une place (12 au plus par cours)
- E-7 — Déduction automatique des séances à chaque réservation

Options envisagées

- Microservices — Aucune équipe multiple ni besoin d'échelle différencié ; complexité d'exploitation disproportionnée.
- Assemblage de services gérés autour d'un noyau léger — Appliqué en partie pour le paiement, le courriel et l'authentification ; les règles de réservation restent dans le noyau.

Décision

Monolithe modulaire : modules horaire, réservation, forfaits et soldes, professeurs, réception, rapports, notifications, dans un seul déploiement. Les tâches planifiées vivent dans l'application ; aucun courtier de messages. Frontières de modules documentées pour une extraction éventuelle.

Conséquences

- Compromis : Simplicité, transactions locales et coût réduit contre mise à l'échelle sélective moins fine.
- Risque : Modules qui se mélangent avec le temps si les frontières ne sont pas tenues.

Hypothèses

- Le volume reste modeste ; la mise à l'échelle se fait en dupliquant l'application.

Vérifications prévues

- Revoir les frontières de modules à la recette.

Références

- Décision type — style d'architecture : monolithe modulaire, microservices ou assemblage de services gérés (v3 — référence à vérifier)
- Monolithe modulaire — une application déployée d'un bloc, structurée en modules (v2)

DA-3 — Base de données relationnelle gérée pour les données du studio

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — stockage principal des données : base relationnelle, base documentaire ou stockage clé-valeur géré — option retenue : Base de données relationnelle

Contexte

Données structurées et liées (membres, cours, réservations, soldes, achats) avec une limite de douze places à garantir par transaction.

- E-2 — Consulter l'horaire de la semaine et réserver une place (12 au plus par cours)
- E-7 — Déduction automatique des séances à chaque réservation
- E-10 — Rapport mensuel : fréquentation par cours et ventes de forfaits
- E-19 — Environ 700 membres actifs, 1 500 à 2 000 réservations par mois
- E-30 — Sauvegardes du service géré ; rétention et objectifs de reprise à confirmer
- Q-6 — Combien de temps faut-il pouvoir remonter dans les sauvegardes (par exemple pour corriger un solde faussé découvert après une semaine) et quelle perte de données maximale acceptez-vous après un incident ?

Options envisagées

- Base documentaire — Peu de gain : les données sont fortement liées et le rapport mensuel demande des agrégats.
- Stockage clé-valeur géré — Aucun profil d'accès à très fort débit ; inutile à ce volume.
- Sauvegarde distincte du service géré — Non retenue à ce stade : les sauvegardes du fournisseur sont l'hypothèse, à réexaminer selon la rétention que vous souhaitez.

Décision

Base relationnelle gérée, chiffrée au repos, en région canadienne, avec migrations de schéma versionnées. Sauvegardes automatiques du service géré ; rétention et objectifs de reprise supposés (quelques jours, perte d'au plus une journée) et à confirmer avec vous. Un essai de restauration est fait avant la mise en service.

Conséquences

- Compromis : Intégrité et transactions contre mise à l'échelle horizontale des écritures, sans objet ici.
- Compromis : Rétention courte par défaut contre coût de stockage plus élevé si elle est allongée.
- Risque : Sauvegarde jamais restaurée en pratique.
- Risque : Une erreur de solde découverte après la fenêtre de rétention ne serait plus récupérable.

Hypothèses

- Rétention standard du service géré et perte maximale d'une journée, non déclarées : à valider avec le studio.

Vérifications prévues

- Restaurer une sauvegarde dans l'environnement de test avant la mise en production.
- Faire confirmer avec vous la durée de rétention et les objectifs de reprise.

Références

- Décision type — stockage principal des données : base relationnelle, base documentaire ou stockage clé-valeur géré (v2 — référence à vérifier)
- Base relationnelle transactionnelle comme stockage principal (v2)

DA-4 — Hébergement, base, sauvegardes et journaux en région canadienne

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Décision type : Décision type — lieu d'hébergement des données : au Québec, au Canada ou ailleurs, selon la nature des données — option retenue : Hébergement au Canada, région canadienne vérifiée

Contexte

Résidence au Canada déclarée comme préférence négociable ; renseignements personnels et paiement ; client au Québec.

- E-14 — Hébergement des données au Canada (préférence négociable)
- E-15 — Renseignements personnels : Loi 25 à considérer

Exigence de qualité : Résidence des données

- Q-4 — Si le fournisseur d'authentification, de courriel ou de paiement que nous retenons traite des données hors du Canada, le studio l'accepte-t-il, ou préférez-vous des services avec traitement canadien ?

Options envisagées

- Hébergement au Québec, chaîne complète — Aucune obligation de résidence au Québec n'est déclarée ; limiterait le choix de services.
- Hébergement hors du Canada — Contredit la préférence déclarée ; possible en variante chiffrée seulement si le studio l'accepte.

Décision

Hébergement au Canada, région canadienne vérifiée, pour l'application, la base, les sauvegardes et les journaux. Aucune obligation de résidence au Québec n'est déclarée. Une préférence négociable se respecte par défaut ; une variante hors Canada pourra être chiffrée si le studio l'assouplit. Les services d'authentification (qui détient la liste des membres), de paiement et de courriel sont à inventorier : leur région de traitement se vérifie avant de les retenir.

Conséquences

- Compromis : Choix de services plus étroit contre résidence cohérente des données et moins d'évaluations de communication hors Québec.
- Risque : Les fournisseurs d'authentification, de paiement et de courriel peuvent traiter des données hors du Canada : une évaluation préalable est à examiner selon la Loi 25.

Hypothèses

- Le studio accepte un prestataire de paiement reconnu même si une partie du traitement est hors Canada.

Vérifications prévues

- Vérifier la région de chaque service (base, sauvegardes, journaux, authentification, courriel, paiement) avant de le retenir.

Références

- Décision type — lieu d'hébergement des données : au Québec, au Canada ou ailleurs, selon la nature des données (v3 — référence à vérifier)
- Classification, chiffrement et résidence des données (v2)
- Renseignements personnels au Canada et au Québec — Loi 25, LPRPDE, principes

DA-5 — Authentification par un fournisseur d'identité géré, avec second facteur pour l'équipe et les professeurs

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — authentification : comptes intégrés à l'application, fournisseur d'identité géré ou annuaire de l'organisation — option retenue : Fournisseur d'identité géré (OpenID Connect)

Contexte

Public externe (membres) et personnel avec rôles sensibles ; données personnelles et gestes sur les soldes.

- E-11 — Comptes personnels et rôles (membre, professeur, équipe)
- Exigence de qualité : Sécurité
- Exigence de qualité : Confidentialité et renseignements personnels

Options envisagées

- Comptes gérés par l'application, second facteur pour les rôles sensibles — Convient à un volume modeste, mais l'authentification maison est sous-estimée et demande plus de vérification.
- Authentification unique par l'annuaire de l'organisation — Aucun annuaire commun ; les membres sont des externes.

Décision

Fournisseur d'identité géré : comptes, mots de passe, récupération de compte, limitation des tentatives et sessions. Second facteur obligatoire pour l'équipe et les professeurs ; l'application garde les rôles et applique les droits par objet. Fiche non vérifiée : hypothèse.

Conséquences

- Compromis : Moins de code sécuritaire à écrire contre une dépendance à un fournisseur et un coût récurrent.
- Risque : Récupération de compte qui contourne le second facteur.
- Risque : Le fournisseur détient courriels et identifiants de tous les membres : son lieu de traitement est à examiner.

Hypothèses

- Le second facteur pour les membres reste facultatif.

Vérifications prévues

- Tester récupération de compte, expiration et révocation de session.
- Vérifier la région de traitement du fournisseur avant de le retenir.

Références

- Décision type — authentification : comptes intégrés à l'application, fournisseur d'identité géré ou annuaire de l'organisation (v2 — référence à vérifier)
- Authentification et gestion des identités — NIST SP 800-63-4 (v2)

DA-6 — Paiement par page hébergée chez un prestataire certifié

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Décision type : Décision type — paiement en ligne : page de paiement hébergée par le prestataire, composants intégrés du prestataire ou paiement hors de la solution — option retenue : Page de paiement hébergée par le prestataire

Contexte

Vente de cartes et d'abonnement par carte ; numéros de carte déclarés dans les natures de données ; volonté de réduire le périmètre PCI.

- E-6 — Vente de forfaits payables par carte sur le site
- E-12 — Intégration d'un service de paiement par carte (page hébergée)
- E-16 — Paiement par carte : périmètre réduit, aucun numéro de carte conservé
- E-28 — Abonnement mensuel renouvelé automatiquement par le prestataire de paiement
- Q-2 — L'abonnement mensuel se renouvelle-t-il automatiquement sur la carte du membre ? Quelle durée de validité pour une carte de dix séances, et quelles règles de remboursement ?

Options envisagées

- Composants de paiement du prestataire intégrés à la page — Élargit le périmètre de conformité sans besoin démontré.
- Paiement hors de la solution (facture, virement, terminal) — Contredit le besoin

d'achat en ligne et de déduction automatique.

Décision

Page de paiement hébergée par le prestataire : l'application ne reçoit qu'un jeton et un résultat par signalement signé, jamais un numéro de carte, et n'en journalise aucun. Renouvellement d'abonnement et remboursements passent par le prestataire. Questionnaire SAQ A supposé, à confirmer avec l'acquéreur du studio ; la conformité reste celle du studio. Fiches non vérifiées : hypothèse.

Conséquences

- Compromis : Périmètre et coût de conformité réduits contre une maîtrise moindre du parcours de paiement et des frais par vente.
- Risque : Questionnaire applicable non confirmé.
- Risque : Signalement de paiement en double ou perdu.

Hypothèses

- Le studio est le commerçant ; renouvellement automatique par jeton.

Vérifications prévues

- Confirmer le questionnaire avec l'acquéreur.
- Vérifier que les journaux n'écrivent aucune donnée de carte.

Références

- Décision type — paiement en ligne : page de paiement hébergée par le prestataire, composants intégrés du prestataire ou paiement hors de la solution (v2 — référence à vérifier)
- Paiement par carte — PCI DSS et périmètre réduit par page de paiement hébergée chez le prestataire (v2 — référence à vérifier)

DA-7 — Avis aux membres par courriel transactionnel seulement

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — notifications aux utilisateurs : courriel transactionnel, texto, notification mobile ou messages dans l'application — option retenue : Courriel transactionnel par un service spécialisé

Contexte

Liste d'attente, annulation de cours, confirmations et reçus ; seul un service de courriel est déclaré.

- E-13 — Intégration d'un service d'envoi de courriels transactionnels
- E-5 — Liste d'attente avec avis par courriel
- E-8 — Espace professeur : participants et annulation de cours
- E-24 — Application mobile native et notifications par message texte
- Q-9 — Les avis aux membres se font-ils par courriel seulement, ou souhaitez-vous aussi des messages texte ?

Options envisagées

- Texto par une passerelle — Utile pour un rappel de dernière minute ; service, consentement et frais récurrents en plus, non déclarés.
- Messages dans l'application — Un membre en attente ne se connecte pas forcément à temps.

Décision

Courriel transactionnel par un service spécialisé, domaine d'envoi authentifié. Messages texte exclus par défaut : branche conditionnelle chiffrée à part si le studio le demande, jamais un envoi doublé.

Conséquences

- Compromis : Simple et peu coûteux contre un délai de lecture variable pour une place libérée.
- Risque : Courriel en pourriel ou en retard : une place libérée peut être prise par un autre membre.

Hypothèses

- Les membres ont tous un courriel.

Vérifications prévues

- Tester la délivrabilité du domaine d'envoi avant l'ouverture.

Références

- Décision type — notifications aux utilisateurs : courriel transactionnel, texto, notification mobile ou messages dans l'application (v2 — référence à vérifier)

DA-8 — Site Web adaptatif aux téléphones, sans application mobile

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Décision type : Décision type — application mobile : site adaptatif, application Web progressive ou native — option retenue : Site Web adaptatif, sans application

Contexte

Public grand public qui réserve et paie ; aucun besoin de hors-ligne, de capteurs ni de magasin d'applications.

- E-24 — Application mobile native et notifications par message texte
- E-31 — Accessibilité visée : WCAG 2.2 niveau AA sur les parcours essentiels
- E-2 — Consulter l'horaire de la semaine et réserver une place (12 au plus par cours)

Options envisagées

- Application Web progressive installable — Pertinente seulement si des notifications poussées sont souhaitées ; non demandé.
- Native multiplateforme (une base de code) — Aucune exigence de magasin ; coût disproportionné.

Décision

Site Web adaptatif ; accessibilité visée WCAG 2.2 niveau AA sur inscription, connexion, réservation et paiement, vérifiée par outils automatisés, tests au clavier et avec un lecteur d'écran.

Conséquences

- Compromis : Coût minimal contre une présence moindre sur l'écran d'accueil du téléphone.
- Risque : Niveau AA non attesté ; correctifs coûteux si l'accessibilité vient en fin de projet.

Hypothèses

- Le studio n'est pas un organisme public ; le niveau AA est un choix.

Vérifications prévues

- Vérifier les parcours essentiels au clavier et avec un lecteur d'écran.

Références

- Décision type — application mobile : site adaptatif, application Web progressive ou native (v1 — référence à vérifier)
- Accessibilité des sites et applications Web — WCAG 2.2 et standard québécois SGQRI 008 3.0 (v2)

DA-9 — Intégrations paiement et courriel : appels documentés, signalements signés, reprises bornées

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — intégration avec les systèmes existants : API synchrone, échange asynchrone, fichiers planifiés ou saisie manuelle — option retenue : API documentée et versionnée, appel synchrone

Contexte

Deux services externes sur le chemin de la réservation et de l'achat ; panne ou doublon possible.

- E-12 — Intégration d'un service de paiement par carte (page hébergée)
- E-13 — Intégration d'un service d'envoi de courriels transactionnels
- E-28 — Abonnement mensuel renouvelé automatiquement par le prestataire de paiement

Options envisagées

- Échange asynchrone (file, événements, rappel du tiers) — Retenu seulement pour le signalement de paiement ; une file dédiée est disproportionnée à ce volume.
- Saisie manuelle assumée (repli) — Repli de la réceptionniste en cas de panne du paiement, pas mode normal.

Décision

Appels d'API documentés et synchrones pour créer une session de paiement et envoyer un courriel, avec délai d'attente explicite et reprise bornée. Le résultat de paiement arrive par signalement signé, traité une seule fois (clé d'idempotence), avec un rapprochement planifié. Un échec de courriel n'annule jamais une réservation ; il se

rejoue par tâche planifiée. Pas de courtier de messages.

Conséquences

- Compromis : Peu de pièces à exploiter contre des reprises à concevoir avec soin.
- Risque : Forfait activé deux fois ou non activé malgré le paiement.

Hypothèses

- Les deux prestataires offrent une API et des signalements signés stables.

Vérifications prévues

- Tester signalement en double, en retard et manquant.
- Valider la signature de chaque signalement reçu.

Références

- Décision type — intégration avec les systèmes existants : API synchrone, échange asynchrone, fichiers planifiés ou saisie manuelle (v2 — référence à vérifier)
- Intégrations par API explicites et contrats versionnés (v3)
- Résilience des appels externes — délai, reprise bornée, disjoncteur, cloison, idempotence (v1)
- Sécurité des API — OWASP API Security Top 10 (2023) (v1)

DA-10 — Réservation, décompte et annulation dans une même transaction

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Contexte

Douze places au plus, déduction automatique de séances, annulation avec règle de douze heures, ajustements manuels.

- E-2 — Consulter l'horaire de la semaine et réserver une place (12 au plus par cours)
- E-4 — Annulation jusqu'à 12 h avant le cours ; au-delà, la séance est comptée
- E-7 — Déduction automatique des séances à chaque réservation
- E-9 — Outils de la réceptionniste : solde et réservation par téléphone

Options envisagées

- Contrôle côté interface seulement — Insuffisant : deux membres peuvent réserver la dernière place en même temps.
- File d'attente d'opérations par cours — Complexité inutile à ce volume.

Décision

Réservation et décompte de séance dans une même transaction avec verrou sur le cours, pour garantir la limite de douze places. Règle de douze heures calculée côté serveur à l'heure locale du studio. Chaque ajustement de solde ou saisie au comptoir est journalisé (qui, quand, pourquoi). L'abonnement illimité n'est pas décompté.

Conséquences

- Compromis : Cohérence garantie contre un léger verrouillage à l'ouverture des inscriptions.
- Risque : Règles de forfaits non arrêtées : reprises de règles de solde en cours de réalisation.

Hypothèses

- Délai d'annulation identique pour tous les cours.

Vérifications prévues

- Test de réservations simultanées sur la dernière place.
- Test des passages à l'heure d'été.

Références

- Base relationnelle transactionnelle comme stockage principal (v2)

DA-11 — Liste d'attente par ordre d'arrivée, avis sans réservation automatique

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Contexte

La description prévoit un avis par courriel dès qu'une place se libère, sans préciser d'inscription automatique ni qui est avisé.

- E-5 — Liste d'attente avec avis par courriel

E-27 — Liste d'attente : avis à tous les membres en attente, sans réservation automatique

- Q-3 — Quand une place se libère, tous les membres en attente sont-ils avisés en même temps (le premier qui réserve l'obtient), ou seulement le suivant, avec un délai pour confirmer avant de passer au membre suivant ?

Options envisagées

- Avis au suivant seulement, avec délai de confirmation — Évite la course entre membres mais ajoute des échéances automatiques et des relances (+10 à 25 h).
- Réservation automatique du premier de la liste — Plus de règles de solde et de délai de réponse ; non demandée.

Décision

Hypothèse retenue : tous les membres en attente sont avisés en même temps, dans l'ordre d'arrivée des inscriptions ; la place se prend par réservation normale, sans décompte ni paiement automatique. L'avis au suivant seulement, avec un délai de confirmation, est une variante chiffrée à part ; la réservation automatique du premier en est une autre.

Conséquences

- Compromis : Règle simple contre une course possible entre membres avisés.
- Risque : Plusieurs avisés pour une seule place : insatisfaction.

Hypothèses

- Règle d'avis simultané à tous les membres en attente, à confirmer avec vous.

Vérifications prévues

- Faire confirmer la règle d'avis avec vous et la valider avec la réceptionniste.

Références

- Décision type — notifications aux utilisateurs : courriel transactionnel, texto, notification mobile ou messages dans l'application (v2 — référence à vérifier)
- Base relationnelle transactionnelle comme stockage principal (v2)

DA-12 — Contrôles de sécurité applicative d'un site avec comptes et paiement

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Contexte

Sécurité exigée (must) ; coordonnées, identification et paiement ; site public avec trois rôles.

- E-17 — Sécurité applicative d'un site avec comptes et paiement
- Exigence de qualité : Sécurité
- E-11 — Comptes personnels et rôles (membre, professeur, équipe)
- E-25 — Test d'intrusion externe : hors de la base, variante chiffrée à part
- Q-7 — Souhaitez-vous qu'un prestataire externe fasse un test d'intrusion avant la mise en production, en plus de la revue de sécurité interne ?

Options envisagées

- Niveau 1 de l'ASVS seulement — Insuffisant pour des soldes, des paiements et des données personnelles.
- Test d'intrusion externe avant lancement — Plus fort que la demande : variante chiffrée à part, à décider avec vous.

Décision

Contrôles prévus pour les catégories pertinentes de l'OWASP Top 10:2025 : contrôle d'accès par objet, validation des entrées, chiffrement en transit et au repos, secrets hors du code, dépendances suivies, journalisation des gestes sensibles. Niveau 2 de l'ASVS 5.0.0 visé sur authentification, sessions et contrôle d'accès, à confirmer. La base comprend une revue de sécurité interne avant la mise en production. Un test d'intrusion par un prestataire externe est une variante chiffrée à part, avec le suivi de ses correctifs (+8 à 20 h), si vous le souhaitez. Aucune conformité n'est affirmée.

Conséquences

- Compromis : Effort de conception et de tests contre délai serré.
- Compromis : Test externe : vérification indépendante contre dépense ponctuelle et temps de correction.
- Risque : Contrôle d'accès par objet oublié sur un espace (professeur, réception).
- Risque : Sans vérification indépendante, les failles non vues par la revue interne subsistent.

Hypothèses

- Niveau ASVS 2 sur les chapitres ciblés seulement.
- Pas de test d'intrusion externe dans la base, faute de demande.

Vérifications prévues

- Revue de sécurité interne avant la mise en production.
- Tests d'accès entre membres et entre professeurs.
- Faire confirmer si un test externe est souhaité.

Références

- Risques applicatifs de référence — OWASP Top 10 (édition 2025) (v2)
- Exigences de vérification de sécurité applicative — OWASP ASVS (v2)
- Sécurité intégrée à la conception (piliers Well-Architected) (v2)
- Cadre de cybersécurité NIST CSF 2.0 — fonctions de gouvernance (v1)

DA-13 — Gouvernance des renseignements personnels : inventaire, responsable, conservation

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Contexte

Coordonnées et identification traitées ; client au Québec ; Loi 25 à considérer ; fournisseurs d'authentification, de paiement et de courriel.

- E-15 — Renseignements personnels : Loi 25 à considérer
- Exigence de qualité : Confidentialité et renseignements personnels
- Q-8 — Qui s'occupera du site après la mise en service : une personne du studio ou un fournisseur externe ? Qui sera le responsable des renseignements personnels ?
- Q-4 — Si le fournisseur d'authentification, de courriel ou de paiement que nous retenons traite des données hors du Canada, le studio l'accepte-t-il, ou préférez-vous des services avec traitement canadien ?

Options envisagées

- Aucun cadre formel — Écarté : des renseignements personnels et de paiement sont traités.

Décision

Inventaire des renseignements et de leurs flux (base, journaux, sauvegardes, trois services externes), responsable désigné par le studio, durée de conservation et destruction fixées, procédure d'incident, confidentialité par défaut. Évaluation des facteurs relatifs à la vie privée à examiner pour toute communication hors du Québec. Aucune conformité présumée ; aucun avis juridique.

Conséquences

- Compromis : Un peu d'effort de gouvernance contre un risque réduit.
- Risque : Aucun responsable désigné après la mise en service.

Hypothèses

- La direction du studio est responsable des renseignements personnels.

Vérifications prévues

- Faire nommer le responsable et la durée de conservation avant le lancement.

Références

- Renseignements personnels au Canada et au Québec — Loi 25, LPRPDE, principes des autorités sur l'IA (v1)
- Classification, chiffrage et résidence des données (v2)

DA-14 — Une seule organisation, sans modèle multi-locataire

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Décision type : Décision type — plusieurs organisations dans une même solution : base partagée cloisonnée, base par organisation ou instance par client — option retenue : Une seule organisation (pas de modèle multi-organisations)

Contexte

La solution sert un seul studio ; données personnelles à isoler par membre, pas par organisation.

- E-1 — Remplacer l'horaire papier et les courriels par un site de réservation
- Exigence de qualité : Confidentialité et renseignements personnels

Options envisagées

- Base partagée, cloisonnée par organisation — Utile seulement si la solution servait d'autres studios ; non demandé.

Décision

Une seule organisation : pas de cloisonnement par locataire. L'isolation se fait par rôle et par objet (membre, professeur, équipe).

Conséquences

- Compromis : Modèle simple contre une refonte si la solution est revendue à d'autres studios.
- Risque : Réutilisation future par d'autres studios exigeant une refonte.

Hypothèses

- Un seul studio, un seul lieu.

Vérifications prévues

- Confirmer qu'aucune autre succursale n'est prévue.

Références

- Décision type — plusieurs organisations dans une même solution : base partagée cloisonnée, base par organisation ou instance par client (v2 — référence à vérifier)
- Multi-locataire — modèles de partage des ressources entre clients (v2)

DA-15 — Rapport mensuel par requêtes sur la base, sans cache ni entrepôt

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	couverte par les références citées

Contexte

Rapport mensuel de fréquentation et de ventes ; 1 500 à 2 000 réservations par mois.

- E-10 — Rapport mensuel : fréquentation par cours et ventes de forfaits
- E-19 — Environ 700 membres actifs, 1 500 à 2 000 réservations par mois
- E-21 — Comptabilité hors mandat

Options envisagées

- Cache de lecture — Aucune mesure ne le justifie et les soldes doivent être strictement à jour.
- Entrepôt de données ou outil d'analyse — Disproportionné pour un rapport mensuel.

Décision

Rapport calculé par requêtes sur la base relationnelle, tâche planifiée mensuelle, avec export pour la comptable. Aucun cache de lecture ni entrepôt de données : le volume est trop faible et les soldes doivent être exacts.

Conséquences

- Compromis : Simplicité contre un rapport figé à son calcul.
- Risque : Pointe à l'ouverture des inscriptions non mesurée.

Hypothèses

- Un seul rapport mensuel suffit au studio.

Vérifications prévues

- Mesurer la charge à l'ouverture des inscriptions en test.

Références

- Base relationnelle transactionnelle comme stockage principal (v2)
- Cache de lecture (Cache-Aside) pour les données lues souvent (v1)

DA-16 — Livraison scriptée, deux environnements, exploitation sur les services gérés

Statut	Date	Couverture
Proposée par l'IA, à confirmer avec vous	16 octobre 2026	partiellement couverte par les références citées

Contexte

Une personne à la réalisation, exploitation par une personne du studio ou un fournisseur externe, sécurité exigée.

- E-29 — Exploitation par une personne du studio ou un fournisseur externe
- Q-8 — Qui s'occupera du site après la mise en service : une personne du studio ou un fournisseur externe ? Qui sera le responsable des renseignements personnels ?

Exigence de qualité : Sécurité

- E-18 — Échéance visée : dans les trois mois

Options envisagées

- Chaîne complète avec observabilité dédiée — Disproportionnée pour ce volume et cette équipe.
- Déploiement manuel — Non reproductible et sujet aux erreurs.

Décision

Dépôt de code avec revue, tests automatisés à chaque demande de fusion, dépendances suivies, secrets hors du code, déploiement scripté déclenché manuellement vers un environnement de test puis de production, retour arrière possible. Surveillance limitée aux journaux et alertes du service d'hébergement. Compte d'hébergement au nom du studio.

Conséquences

- Compromis : Mise en place initiale contre livraisons sûres et réversibles.
- Risque : Personne désignée pour les correctifs après la stabilisation.

Hypothèses

- Fournisseur externe pour les correctifs ; responsable d'exploitation à nommer.

Vérifications prévues

- Faire nommer le responsable d'exploitation avant la mise en production.
- Répéter un retour arrière en test.

Références

- Livraison continue et chaîne d'approvisionnement logicielle — DORA, SLSA, NIST SSDF (v2)
- Excellence opérationnelle et observabilité (v2)
- Optimisation des coûts et récurrent explicite (v2)

Scénario présenté et alternatives

Scénario présenté : Scénario initial (construire) — scénario exploré, non retenu

Approches examinées

Les approches considérées avant de retenir celle qui est chiffrée. Une approche « à vérifier » ne l'a pas été : ses fonctions, ses intégrations et ses coûts restent à confirmer avant d'en faire une option.

Approche	Statut	Ordre de grandeur	Motif
Application web sur mesure appuyée sur des services gérés (construction)	retenue et chiffrée	166 à 309 h classiques · 10 162,25 CAD à 29 459,25 CAD	Les règles du studio (douze places, annulation à douze heures, liste d'attente, décompte des séances, ajustements de solde) se combinent mal dans un outil générique, et aucun outil à conserver n'est confirmé. Paiement par page hébergée, authentification et courriel viennent de services du marché.
Logiciel de réservation de studio du marché, paramétré (achat et paramétrage)	à vérifier	40 à 100 h classiques · 2 831,48 CAD à 7 078,70 CAD	Ce type de produit couvre souvent horaire, forfaits et paiement, mais rien n'est vérifié ici : règles d'annulation et de liste d'attente, abonnement récurrent, rapport demandé, traitement des données au Canada, coûts d'abonnement. Heures de services : configuration, branchement du paiement et du courriel, formation. — ne couvre pas : Rapport mensuel exact (fréquentation par cours, ventes de forfaits) à valider ; Ajustement manuel des soldes et saisie au comptoir à valider ; Espace professeur avec annulation de cours et avis aux membres à valider ; Résidence des données au Canada et Loi 25 : région de traitement du fournisseur à vérifier
Première version réduite : réservation, forfaits et paiement, puis rapport et espace professeur (première version réduite)	possible	140 à 260 h classiques · 9 910,17 CAD à 18 404,61 CAD	Même application que l'approche retenue, livrée en deux étapes. Le rapport mensuel et l'espace professeur viennent après la mise en service. Levier sur le périmètre de la première version ; la comparaison avec l'échéance est faite par le calcul du dossier. — ne couvre pas : Rapport mensuel absent de la première étape ; Espace professeur et avis d'annulation de cours absents de la première étape ; Annulations de cours saisies par la réception en attendant

Approche	Statut	Ordre de grandeur	Motif
Conserver l'outil du marché actuel et le compléter (réemploi de l'existant)	à vérifier	non dimensionnée	Le questionnaire parle d'un outil du marché devenu insuffisant, alors que la description décrit un horaire papier et des courriels. Si un outil existe et peut être prolongé, seule l'intégration serait chiffrée. À confirmer avec vous : son nom, ses limites et ses exports. — ne couvre pas : Fonctions manquantes qui rendent l'outil insuffisant, à nommer ; Compatibilité avec la page de paiement hébergée et les règles de solde à vérifier

Ordre de grandeur des autres approches : leurs heures de réalisation classique au coût moyen d'une heure de référence de ce dossier (70,79 CAD) — une comparaison, pas un devis.

Effort, enveloppe de services et coûts

Montants en CAD, horizon de 12 mois. Les bornes basse / centrale / haute sont des scénarios de planification, non un intervalle de confiance ; l'enveloppe n'est pas un devis ferme.

Résultat	Basse	Centrale	Haute
Effort (heures)	73,85 h	118,6 h	216,05 h
Enveloppe de services	10 162,25 CAD	16 281,00 CAD	29 459,25 CAD
Coût total client sur l'horizon	36 759,21 CAD	42 877,96 CAD	56 056,21 CAD

Dépenses initiales : 10 000,00 CAD

Récurrent mensuel indicatif : 1 383,08 CAD

Récurrent sur l'horizon : 16 596,96 CAD

- Montants hors taxes. TPS et TVQ applicables selon le statut fiscal du client et la nature des prestations.
- Convention du récurrent annuel : toute période entamée sur l'horizon est comptée entière.
- 1 % du budget (528,96 CAD sur 42 877,96 CAD) repose sur des hypothèses que vos réponses peuvent confirmer — voir « À préciser ensemble ».
- Budget recommandé à autoriser : entre 40 435,13 CAD et 61 661,83 CAD, environ 47 165,76 CAD (scénario central plus une provision pour imprévus de 4 287,80 CAD, soit 10 %)
- Une estimation faite à ce stade comporte une marge : le montant final dépend de ce qui reste à préciser et de vos choix.
- La provision suit la part du budget à confirmer : 10 % jusqu'à 15 %, 15 % jusqu'à 40 %, 20 % au-delà.

- Solution proportionnée à une petite équipe, qui s'appuie sur des services de marché.
- Sans l'accélération supposée par le mode de réalisation : 30 800,00 CAD d'enveloppe de services et 7 semaines.
 - Échéance déclarée au questionnaire : dans les trois mois (13 semaines). Délai calculé : 6 semaines : l'échéance est tenue au rythme retenu.

Coût total de possession

Résultat	Basse	Centrale	Haute
Coût total (construction, dépenses initiales et récurrent sur l'horizon)	36 759,21 CAD	42 877,96 CAD	56 056,21 CAD

Le coût récurrent sur l'horizon dépasse le coût de construction : l'essentiel de la dépense se situe après la mise en service.

Hypothèse de réalisation

Mode : Réalisation assistée par l'IA. Réalisation en mode accéléré par une personne expérimentée qui emploie des outils d'IA de développement à chaque étape — génération de code et de tests, configuration de services gérés, rédaction des spécifications —, sur une application unique qui s'appuie sur des services de marché répandus, sous une revue humaine maintenue. Les heures de chaque poste sont estimées pour une réalisation classique, puis multipliées par un facteur publié selon la nature du travail ; le dossier montre les deux, et ce que coûterait la réalisation si l'accélération ne se matérialisait pas.

Facteur = heures retenues ÷ heures de réalisation classique, par nature de travail et par borne (basse / centrale / haute).

Nature de travail	Facteurs (b / c / h)	Base	Source et date
Code standard (écrans, formulaires, CRUD, API internes, logique courante)	0,25 / 0,30 / 0,50	Mode accéléré : une personne expérimentée génère le code, les gabarits et les cadriciels répandus avec des outils d'IA et relit le résultat. Sous les essais en entreprise publiés (0,79-0,81) et sous le cas isolé de Peng 2023 (0,44) ; 0,25 est le plancher normatif. Pari déclaré, non mesuré sur nos dossiers.	Peng et al. 2023, arXiv 2302.06590 ; Cui, Demirer et al., Management Science 2025 ; décisions de Linuen des 27 septembre, 9 et 10 octobre 2026, 2026-10-11
Tests automatisés et documentation	0,25 / 0,30 / 0,45	Mode accéléré : tests et documentation produits par l'IA puis relus, les artefacts les plus générables. Pari déclaré, non mesuré sur nos dossiers.	Extrapolation des facteurs du code standard ; décisions de Linuen des 27 septembre, 9 et 10 octobre 2026, 2026-10-11

Nature de travail	Facteurs (b / c / h)	Base	Source et date
Infrastructure et déploiement	0,35 / 0,45 / 0,65	Mode accéléré : services gérés et configuration générée ; les pièges propres à chaque fournisseur demeurent. Pari déclaré, non mesuré sur nos dossiers.	Jugement structuré ; décisions de Linuen des 27 septembre, 9 et 10 octobre 2026, 2026-10-11
Intégration avec l'existant et les tiers	0,55 / 0,65 / 0,90	Mode accéléré : connecteurs du marché et code d'appel générés ; l'API d'un tiers reste une inconnue (zone du ralentissement mesuré par METR 2025). Pari déclaré, non mesuré sur nos dossiers.	METR, juillet 2025, arXiv 2507.09089 ; décisions de Linuen des 27 septembre, 9 et 10 octobre 2026, 2026-10-11
Analyse, cadrage, conception	0,50 / 0,60 / 0,80	Mode accéléré : le dossier Linuen est déjà l'analyse ; spécifications, variantes et rédaction assistées, décisions humaines maintenues. Pari déclaré, non mesuré sur nos dossiers.	Jugement structuré ; décisions de Linuen des 27 septembre, 9 et 10 octobre 2026, 2026-10-11
Coordination, validation client, formation	0,80 / 0,90 / 1,00	Mode accéléré : temps HUMAIN avec le client — réunions, validations, calendriers de personnes — peu accélérable, et c'est dit ; seuls les comptes rendus et la préparation s'accélèrent.	Jugement structuré ; décisions de Linuen des 27 septembre, 9 et 10 octobre 2026, 2026-10-11
Sécurité, revue et assurance qualité	1,00 / 1,00 / 1,10	Plus de code généré = plus à relire (Faros 2025 : revue +91 % ; DORA 2024-2025 : stabilité en baisse). La sécurité reste entière en mode accéléré : une revue humaine ne se divise pas.	Faros AI 2025 ; DORA 2024 et 2025 ; Denisov-Blanch (Stanford) 2025, 2026-09-27

Borne	Référence	Retenue
Basse	166 h	73,85 h
Centrale	230 h	118,6 h
Haute	309 h	216,05 h

- 6 facteurs reposent sur un jugement, sans mesure dédiée : Code standard (écrans, formulaires, CRUD, API internes, logique courante), Tests automatisés et documentation, Infrastructure et déploiement, Intégration avec l'existant et les tiers, Analyse, cadrage, conception, Coordination, validation client, formation.
- Si l'accélération ne se matérialisait pas, l'enveloppe de services serait de 30 800,00 CAD au lieu de 16 281,00 CAD, et le délai de 7 semaines au lieu de 6 (scénario central).

Plus tard (phase 2)

Ces éléments ne sont pas compris dans le budget ; ils sont chiffrés à titre indicatif pour une étape suivante.

- Messages texte pour les avis aux membres — Le courriel suffit aux avis décrits ; le texto ajoute un service externe et un consentement à recueillir. · de 15 à 35 h de référence
- Réservation automatique de la place libérée depuis la liste d'attente — La première version avise par courriel et la place se prend par réservation normale. · de 12 à 28 h de référence
- Tableaux de bord interactifs et rapports additionnels — Le rapport mensuel avec export répond au besoin déclaré ; des analyses plus poussées peuvent suivre l'usage réel. · de 12 à 30 h de référence
- Intégration avec l'outil comptable de la comptable — La comptabilité est hors mandat ; l'export du rapport suffit au démarrage. · de 20 à 45 h de référence
- Application mobile native — Le site adapté aux téléphones couvre les parcours essentiels. · de 80 à 200 h de référence

Postes d'effort

Cod e	Poste	Nature de travail	Référence (b / c / h)	Facteur (b / c / h)	Retenue (b / c / h)	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
P-1	Cadrage des règles du studio et conception technique	Analyse, cadrage, conception	13 / 18 / 24 h	0,50 / 0,60 / 0,80	6,5 / 10,8 / 19,2 h	—	Décomposition en quatre sous-tâches (5 + 5 + 5 + 3 h) pour un besoin à trois rôles, une dizaine de règles et deux services externes.
P-2	Environnements, hébergement canadien et mise en production	Infrastructure et déploiement	13 / 18 / 26 h	0,35 / 0,45 / 0,65	4,55 / 8,1 / 16,9 h	—	Décomposition en cinq sous-tâches (5 + 3 + 3 + 4 + 3 h) sur services gérés standards.
P-3	Parcours des membres : horaire, réservation, liste d'attente, forfaits et soldes	Code standard (écrans, formulaires, CRUD, API internes, logique courante)	36 / 50 / 65 h	0,25 / 0,30 / 0,50	9 / 15 / 32,5 h	—	Décomposition en six sous-tâches (6 + 9 + 6 + 8 + 13 + 8 h) selon les règles décrites au dossier, avec cas limites de concurrence et d'annulation.

Cod e	Poste	Nature de travail	Référence (b / c / h)	Facteur (b / c / h)	Retenue (b / c / h)	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
P-4	Espaces professeurs, réception et équipe : rôles, ajustements et rapport mensuel	Code standard (écrans, formulaires, CRUD, API internes, logique courante)	27 / 38 / 49 h	0,25 / 0,30 / 0,50	6,75 / 11,4 / 24,5 h	—	Décomposition en cinq sous-tâches (8 + 7 + 10 + 5 + 8 h) selon les trois rôles décrits.
P-5	Intégrations : paiement par page hébergée et courriel transactionnel	Intégration avec l'existant et les tiers	22 / 30 / 42 h	0,55 / 0,65 / 0,90	12,1 / 19,5 / 37,8 h	—	Décomposition en six sous-tâches (4 + 6 + 7 + 2 + 8 + 3 h) sur deux intégrations à SDK standards.
P-6	Tests automatisés des règles critiques et aide-mémoire d'utilisation	Tests automatisés et documentation	19 / 26 / 35 h	0,25 / 0,30 / 0,45	4,75 / 7,8 / 15,75 h	—	Décomposition en cinq sous-tâches (9 + 5 + 5 + 4 + 3 h), environ 13 % des heures de réalisation.
P-7	Revue de sécurité applicative et vérifications de protection des renseignements	Sécurité, revue et assurance qualité	7 / 10 / 14 h	1,00 / 1,00 / 1,10	7 / 10 / 15,4 h	—	Décomposition en quatre sous-tâches (4 + 2 + 2 + 2 h) sur une application d'un seul bloc.
P-8	Gestion de projet, formation, recette avec le studio et stabilisation	Coordination, validation client, formation	29 / 40 / 54 h	0,80 / 0,90 / 1,00	23,2 / 36 / 54 h	—	Décomposition en quatre sous-tâches (22 + 5 + 5 + 8 h), gestion à 12 % des autres postes.

Taux appliqués et heures par rôle

Taux de référence pour l'évaluation : ils convertissent les heures en dollars et n'engagent personne ; un mandat de réalisation se négocie à part.

Rôle	Taux de référence	Basse	Centrale	Haute
Analyste d'affaires / chargé de projet	140,00 CAD	6,5 h	10,8 h	19,2 h
Analyste qualité / développeur	115,00 CAD	4,75 h	7,8 h	15,75 h
Architecte technique	165,00 CAD	7 h	10 h	15,4 h
Chargé de projet	140,00 CAD	23,2 h	36 h	54 h

Rôle	Taux de référence	Basse	Centrale	Haute
Développeur back-end / intégration	130,00 CAD	12,1 h	19,5 h	37,8 h
Développeur back-end/front-end	130,00 CAD	15,75 h	26,4 h	57 h
Spécialiste infrastructure / DevOps	150,00 CAD	4,55 h	8,1 h	16,9 h

Dépenses du projet

Code	Dépense	Périodicité	Montant par période	Sur l'horizon	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
D-1	Hébergement de production : application et base de données gérées, région canadienne	Mensuelle	179,00 CAD	2 148,00 CAD	—	Référence tarifaire d'Azure Canada Central lue le 2026-10-16 : App Service S1 (64,24 \$ US) + PostgreSQL B2S (54,02 \$ US) + 64 Go (8,10 \$ US) = 126,36 \$ US × 1,4196 = 179 \$ CA. Hors trafic sortant, surveillance et domaine, chiffrés à part. Comprend les sauvegardes automatiques de la base.
D-2	Environnement de test unique, même nature que la production, plus petit	Mensuelle	61,00 CAD	732,00 CAD	—	Référence tarifaire d'Azure Canada Central lue le 2026-10-16 : App Service B2 (25,55 \$ US) + PostgreSQL B1MS (13,51 \$ US) + 32 Go (4,05 \$ US) = 43,10 \$ US × 1,4196 = 61 \$ CA, en fonctionnement permanent.
D-3	Service d'authentification géré (comptes, second facteur, récupération de compte)	Mensuelle	99,00 CAD	1 188,00 CAD	—	Palier de 1 000 utilisateurs actifs du plan Essentials d'Auth0, lu le 2026-10-16 : 70 \$ US × 1,4196 = 99 \$ CA par mois. Environ 700 membres et une quinzaine de comptes de professeurs et d'employés tombent dans ce palier.

Code	Dépense	Périodicité	Montant par période	Sur l'horizon	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
D-4	Service de courriel transactionnel : forfait d'entrée avec domaine d'envoi authentifié (prix hypothèse)	Mensuelle	28,00 CAD	336,00 CAD	dépend de Q-9	Scénario : 20 \$ US × 1,4196 = 28 \$ CA par mois pour un forfait d'entrée ; le volume prévu de 3 200 courriels par mois (confirmations, avis de place libérée, annulations, reçus) reste très sous le quota inclus.
D-5	Nom de domaine du site (certificat TLS géré par l'hébergement) (prix hypothèse)	Mensuelle	2,08 CAD	24,96 CAD	dépend de Q-1	Calcul : 25 \$ CA par an ÷ 12 = 2,08 \$ par mois pour un domaine ; le certificat géré par l'hébergeur est supposé gratuit. Les enregistrements d'authentification du courriel (SPF, DKIM) se font dans la zone du domaine, sans frais.
D-6	Journaux d'application et alertes de base (sans renseignements de carte) (prix hypothèse)	Mensuelle	14,00 CAD	168,00 CAD	dépend de Q-8	Calcul : 4 Go par mois × 3,50 \$ CA par Go = 14 \$ par mois, pour les journaux d'application et d'accès, les alertes d'erreur et de disponibilité du service d'hébergement ; aucun service d'observabilité dédié.
D-7	Maintenance après la mise en service : correctifs, dépendances, sécurité, support	Mensuelle	1 000,00 CAD	12 000,00 CAD	—	Valeur centrale de la référence : 24 % par an du coût de réalisation, ramené au mois, soit 1 000 \$ par mois pour une réalisation typique de 50 000 \$ (repère de référence, non un coût calculé pour ce dossier). Fourchette publiée : 400 à 2 000 \$ par mois. Comprend correctifs de sécurité, mises à jour de dépendances, suivi des journaux et petit support.

Code	Dépense	Périodicité	Montant par période	Sur l'horizon	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
D-8	Test d'intrusion de l'application avant la mise en production	Une fois	10 000,00 CAD	10 000,00 CAD	—	écart de la référence : l'application a trois rôles (membre, professeur, équipe) avec contrôle d'accès par objet et une intégration de paiement, plus étendue qu'une application à un seul rôle ; retenu 10 000 \$ dans la bande publiée de 5 000 à 12 000 \$ (milieu à 8 500 \$). Source : page d'un prestataire (Stingrai, 2026-06-05), ordre de grandeur. Dépense comprise dans l'enveloppe de base, car le site traite identifiants, coordonnées et paiement.
D-9	Conseil juridique (renseignements personnels, conditions d'utilisation)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	—	Exclusion déclarée par le client à la question « Qu'est-ce qui est explicitement hors périmètre ? » : traduction, conseil juridique ou réglementaire. — montant nul : coût possible laissé hors de l'enveloppe présentée, à prévoir par vous
D-10	Sauvegardes de la base de données (service géré, région canadienne)	Mensuelle	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-6	Approche retenue : sauvegardes du fournisseur uniquement. La référence d'hébergement chiffre la base et son stockage ; la rétention courte par défaut est supposée incluse. — montant nul : compris dans D-1

Code	Dépense	Périodicité	Montant par période	Sur l'horizon	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
D-11	Frais d'ouverture des comptes de services	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-4	Pratique courante des services de marché retenus (abonnement mensuel, aucun frais d'adhésion) ; non vérifiée auprès de fournisseurs retenus. — montant nul : sans objet dans ce dossier
D-12	Thème, gabarits et composants d'interface payants	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	hypothèse à confirmer	Approche retenue : technologies répandues et composants du marché libres de droits ; aucun gabarit payant requis par les fonctions décrites. — montant nul : sans objet dans ce dossier
D-13	Configuration des services tiers (paiement, courriel, authentification)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	—	Le poste de travail « Intégrations : paiement par page hébergée et courriel transactionnel » porte la configuration et les essais de ces services. — montant nul : compris dans P-5
D-14	Reprise de données existantes	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	—	Réponse déclarée au questionnaire d'ouverture : aucune donnée existante à reprendre. — montant nul : coût possible laissé hors de l'enveloppe présentée, à prévoir par vous
D-15	Matériel informatique	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	hypothèse à confirmer	Approche retenue : application web sans appareil dédié ni terminal de paiement physique. — montant nul : sans objet dans ce dossier

Code	Dépense	Périodicité	Montant par période	Sur l'horizon	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
D-16	Production de contenu (textes, photos, descriptions de cours)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	hypothèse à confirmer	La description ne demande ni rédaction ni photographie ; les textes d'interface sont compris dans les postes de réalisation. — montant nul : sans objet dans ce dossier
D-17	Services facturés à l'acte	Mensuelle	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-9	Forfait d'entrée du courriel avec quota inclus d'environ 50 000 courriels par mois, contre 3 200 prévus à la volumétrie ; aucun autre service facturé à l'acte. — montant nul : compris dans D-4
D-18	Licences logicielles renouvelables	Mensuelle	0,00 CAD	0,00 CAD	hypothèse à confirmer	Approche retenue : cadriciel et composants libres répandus, sans licence commerciale. — montant nul : sans objet dans ce dossier
D-19	Autres dépenses	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-4	Revue des catégories de dépenses de l'approche retenue : hébergement, authentification, courriel, domaine, journaux, maintenance et audit sont chiffrés ; rien d'autre n'est décrit au dossier. — montant nul : sans objet dans ce dossier

Code	Dépense	Périodicité	Montant par période	Sur l'horizon	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
D-20	Usage de modèles d'intelligence artificielle	Mensuelle	0,00 CAD	0,00 CAD	—	Architecture du dossier : aucun composant avec ; les fonctions déclarées (comptes, paiement, notifications, tableaux de bord) n'en demandent pas. — montant nul : sans objet dans ce dossier
D-21	Stockage de fichiers — activation (prix hypothèse)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	—	Architecture du dossier : composants limités à l'application, à la base et aux services tiers ; aucun stockage de fichiers.
D-22	Trafic sortant de l'hébergement ; pas de réseau de diffusion de contenu — activation (prix hypothèse)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-1	Calcul : environ 20 000 visites par mois × 1 Mo ≈ 20 Go, contre une franchise supposée de 100 Go ; franchise non vérifiée à cette date.
D-23	Sauvegardes automatiques du service de base de données gérée, région canadienne — activation (prix hypothèse)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-6	Sauvegardes du fournisseur seulement ; stockage de sauvegarde supposé inclus jusqu'à la taille de la base, non vérifié auprès du fournisseur.
D-24	Reprise après sinistre — activation (prix hypothèse)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-6	Un seul bloc applicatif, une seule région canadienne, sauvegardes du service géré ; aucun objectif de reprise déclaré.
D-25	Dépôt de code et déploiement scripté vers l'hébergement géré ; aucun registre d'images — activation (prix hypothèse)	Une fois	0,00 CAD	0,00 CAD	dépend de Q-8	Un seul bloc applicatif, déploiement scripté, aucune image à stocker ; offre gratuite de dépôt supposée.

Calcul du 16 octobre 2026 — chiffres du calcul retenu à la revue ; aucune valeur inventée lorsque tout est inconnu.

Volumétrie retenue

Grandeur	Valeur retenue	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
Réservations par mois (borne haute retenue)	2 000 réservations/mois	hypothèse à confirmer	La description donne de 1 500 à 2 000 réservations par mois ; la borne haute est retenue par prudence pour dimensionner courriels et hébergement. — déclaré : de 1 000 à 10 000 ; valeur choisie dans l'intervalle déclaré — à confirmer
Valeur moyenne d'un paiement (forfait)	162 CAD par paiement	hypothèse à confirmer	Prix supposés (non fournis) : carte de dix à 180 CAD, abonnement mensuel à 120 CAD ; moyenne pondérée $(140 \times 180 + 60 \times 120) \div 200 = 162$. — hypothèse — à confirmer
Facteur de pointe à l'ouverture des inscriptions	10 fois la charge moyenne	hypothèse à confirmer	Scénario : à l'ouverture de l'horaire de la semaine, une partie des 700 membres se connecte dans la même heure, soit environ dix fois la charge moyenne. — hypothèse — à confirmer
Croissance annuelle de l'activité	10 % par an	hypothèse à confirmer	Hypothèse de croissance modérée pour un studio de quartier de 700 membres ; aucune donnée de tendance fournie. — hypothèse — à confirmer
Courriels transactionnels par mois	3 200 courriels/mois	hypothèse à confirmer	Calcul : 2 000 réservations $\times$ 1,5 courriel (confirmation, annulation, liste d'attente, annulation de cours) = 3 000, plus 200 reçus de paiement = 3 200. Les réinitialisations de mot de passe sont comprises dans l'arrondi. — dérivée d'une donnée fournie
Membres actifs du studio	700 membres	—	La description indique « environ 700 membres actifs » ; cohérent avec la fourchette de 500 à 5 000 utilisateurs du questionnaire. — donnée fournie
Paielements par carte par mois (cartes vendues + renouvellements)	200 paiements/mois	hypothèse à confirmer	Calcul : 140 cartes de dix vendues + 60 renouvellements d'abonnement = 200, soit environ un dixième des réservations, non toutes les réservations. — dérivée d'une donnée fournie

Grandeur	Valeur retenue	À confirmer	Comment ce chiffre est établi
Abonnements mensuels illimités actifs (renouvelés chaque mois)	60 abonnements	hypothèse à confirmer	Scénario : 200 réservations d'abonnés sur 2 000 environ, soit environ 6 à 7 séances par abonné et par mois, donc une soixantaine d'abonnés. — hypothèse — à confirmer
Cartes de dix séances vendues par mois	140 cartes/mois	hypothèse à confirmer	Calcul : 2 000 réservations $\times$ 0,7 $\div$ 10 séances par carte = 140. — dérivée d'une donnée fournie
Taux de frais proportionnels du prestataire de paiement	2,9 % du montant	hypothèse à confirmer	Taux courant supposé pour un paiement par carte en ligne (2,9 %), non vérifié auprès d'un tarif daté ni d'un prestataire retenu. — hypothèse — à confirmer
Frais fixes par paiement du prestataire	0,3 CAD par paiement	hypothèse à confirmer	Frais fixes courants supposés (0,30 CAD par transaction), non vérifiés auprès d'un tarif daté. — hypothèse — à confirmer
Part des réservations déduites d'une carte de dix séances	70 % des réservations	hypothèse à confirmer	Scénario : 70 % des réservations passent par une carte de dix, le reste par abonnement illimité (environ 20 %) ou saisie au comptoir et séances d'essai (environ 10 %). — hypothèse — à confirmer

Ce qui ferait bouger le budget

Facteur	Hypothèse retenue	Alternative	Impact	Effet sur le délai
Outil existant à conserver ou à brancher	Rien n'est à conserver : comptes, horaire et soldes sont construits à neuf, sans reprise de données.	Un outil du marché est conservé : intégration, reprise des membres et des soldes, moins le socle qu'on ne construit pas.	+20 à 60 h, avant déduction du socle non construit · Proportionnel aux heures, au taux du rôle développeur back-end	+0,5 à 1,5 semaine

Facteur	Hypothèse retenue	Alternative	Impact	Effet sur le délai
Phasage du rapport mensuel et de l'espace professeur	Toutes les fonctions décrites sont livrées ensemble dans la première version.	Rapport mensuel et espace professeur livrés dans une seconde étape, après la mise en service des réservations et des forfaits ; annulations de cours saisies par la réception en attendant.	-20 à 45 h dans la première version, reportées ensuite · Proportionnel aux heures, au taux du rôle développeur back-end/front-end	-0,5 à 1,1 semaine avant la mise en service
Exigence stricte de traitement canadien chez tous les fournisseurs	Hébergement, base, sauvegardes et journaux au Canada ; authentification et courriel choisis avec traitement canadien si possible ; paiement chez un prestataire reconnu, après évaluation.	Le studio exige un traitement canadien pour l'authentification, le paiement et le courriel : choix restreint, vérifications et configuration supplémentaires.	+8 à 20 h · Proportionnel aux heures ; abonnements de courriel et d'authentification possiblement plus élevés	+0,2 à 0,5 semaine
Liste d'attente : avis au suivant avec délai de confirmation	Avis simultané à tous les membres en attente ; la place va au premier qui réserve.	Seul le membre suivant est avisé et dispose d'un délai pour confirmer avant de passer au suivant : échéances automatiques et relances.	+10 à 25 h · Proportionnel aux heures, au taux du rôle développeur back-end	+0,25 à 0,6 semaine
Avis par message texte en plus du courriel	Courriel uniquement pour tous les avis aux membres.	Ajout des messages texte : service externe, recueil du consentement, gabarits et suivi des envois.	+15 à 35 h · Proportionnel aux heures ; frais d'envoi récurrents en plus	+0,4 à 0,9 semaine

Ce qui n'est pas compris

- contenus et médias — Le studio fournit ses contenus ; la réalisation prévoit les emplacements, pas leur rédaction ni la prise de photos.
- référencement — Aucune stratégie ni optimisation n'est chiffrée ; seules les bonnes pratiques de base des pages publiques s'appliquent.
- traduction — Exclue par le studio. Le site et les courriels sont livrés dans une seule langue.
- reprise de données historiques — Aucune donnée à reprendre : les membres créent leur compte. À revoir si un outil existant est conservé (+20 à 60 h, voir la sensibilité).
- conseil juridique ou réglementaire — Exclu par le studio : conditions d'utilisation, politique de confidentialité et analyse Loi 25 relèvent de son conseiller. Les vérifications techniques de protection des renseignements restent comprises dans la revue de sécurité.
- évolutions fonctionnelles — Non comprises : messages texte, réservation automatique depuis la liste d'attente, application mobile native, intégration comptable, règles d'annulation par type de cours.

Compris dans l'évaluation : formation, accessibilité, licences tierces, support après stabilisation.

Hypothèses de consommation et de prix, postes non chiffrés et limites

Les heures sont des scénarios de planification (basse / centrale / haute), sans signification probabiliste. Tout poste entre dans les totaux : l'incertitude s'exprime par la largeur de la fourchette et par la base écrite de chaque chiffre, jamais par un retrait du total. Les lignes qui reposent sur une hypothèse à confirmer sont marquées comme telles, avec la question dont elles dépendent, et la part du budget qu'elles représentent est indiquée.

- Prix d'essai ou hypothèses (non référencés) : D-4, D-5, D-6, D-21, D-22, D-23, D-24, D-25.
- Les heures retenues supposent une réalisation assistée par des outils d'IA de développement : les facteurs appliqués sont des hypothèses déclarées, dont 6 reposent sur un jugement, sans mesure dédiée. La section « Hypothèse de réalisation » dit ce que vaudrait le dossier si l'accélération ne se matérialisait pas.
- Les frais prélevés par votre prestataire de paiement sur vos ventes ne sont pas compris dans cette estimation.

Risques et dépendances utiles à la décision

- Deux membres réservent la dernière place au même moment, ou une annulation et une réservation se croisent. — Cours en surnombre ou solde de séances faux, avec litiges avec les membres. Atténué par la transaction unique en base.
- Le signalement de paiement arrive en double, en retard ou jamais ; le renouvellement d'abonnement échoue. — Forfait activé deux fois ou non activé malgré le paiement ; soldes erronés. Traitement idempotent et rapprochement planifié prévus.
- Les règles de forfaits (validité des cartes, renouvellement, remboursements, abonnement illimité) et la règle d'avis de la liste d'attente ne sont pas arrêtées. — Règles de solde et de liste d'attente à reprendre en cours de réalisation : de +10 à 25 h pour l'avis au suivant avec délai, variation de plusieurs dizaines d'heures pour les forfaits.
- Le service d'authentification, de paiement ou de courriel traite des données hors du Canada ; la Loi 25 demande d'examiner toute communication de renseignements hors du Québec, y compris pour la liste complète des membres. — Évaluation à documenter ; un traitement strictement canadien limiterait le choix des fournisseurs (+8 à 20 h).
- Le questionnaire PCI applicable n'est pas confirmé avec l'acquéreur du studio. — Si la page de paiement n'était pas entièrement hébergée, le périmètre et le coût de conformité augmenteraient.
- Les sauvegardes sont celles des services gérés ; la durée de rétention et les objectifs de reprise sont supposés, non confirmés, et la restauration n'est pas éprouvée. — Une erreur découverte tardivement (solde faussé remarqué après une semaine) pourrait ne pas être récupérable ; un essai de restauration avant la mise en service et une rétention plus longue (+2 à 6 h, faible coût récurrent) réduisent ce risque.
- Aucune vérification indépendante de la sécurité n'est incluse : seule la revue interne est prévue pour un site avec comptes et paiement. — Des failles pourraient échapper à la revue interne ; un test externe se chiffre en variante, avec +8 à 20 h de suivi des correctifs.
- Un seul responsable technique après la mise en service, ou personne désignée pour les correctifs et les demandes d'accès aux renseignements. — Correctifs de sécurité tardifs ; sécurité et vie privée dégradées avec le temps.
- Échéance de trois mois avec une seule personne à la réalisation, un périmètre complet et des fenêtres de recette (une semaine au moins) et de stabilisation (environ deux semaines) qui dépendent de la disponibilité du studio. — Dérapage du calendrier si la recette tarde ; leviers : phaser le rapport et l'espace professeur (−20 à 45 h), pilote sur quelques cours, équipe élargie.

Limites de l'approche retenue :

- Aucune conformité n'est affirmée : Loi 25, PCI DSS et OWASP restent à démontrer par

le studio ou par une vérification indépendante.

- L'attestation PCI (hypothèse SAQ A) est celle du studio, à confirmer avec son acquéreur.
- Sauvegardes du service géré d'hébergement et de base de données ; durée de rétention et objectifs de reprise à confirmer avec vous.
- Revue de sécurité interne seulement : un test d'intrusion externe est une variante chiffrée à part.
- La région de traitement des services d'authentification, de courriel et de paiement se vérifie avant leur choix (préférence canadienne négociable).
- Courriels seulement ; ni messages texte, ni application mobile native, ni intégration comptable.
- Pas de reprise de données : les membres créent leur compte.
- Un seul environnement de test ; aucun service d'observabilité dédié, seulement les journaux et alertes du service d'hébergement.

Délai

6 semaines depuis le démarrage (5 à 8 semaines).

Hypothèse de capacité : 1,00 personne(s) à 40,00 h productives par semaine, plus une coordination à temps partiel.

Dont 1 semaine(s) de délais externes non compressibles.

Le délai compte 2 semaine(s) d'attente incompressible (Cadrage, Recette, Stabilisation) : une fenêtre d'observation ou un cycle ne raccourcissent pas avec l'effort.

Phases ramenées par l'application dans la proportion de l'effort retenu (heures retenues ÷ heures de référence, basse / centrale / haute : 0,44 / 0,52 / 0,70). Les délais externes ne bougent pas.

Phase	Référence (b / c / h)	Retenue (b / c / h)	Jalon
Cadrage	0,5 / 0,55 / 0,8 sem.	0,5 / 0,5 / 0,6 sem.	Règles de réservation, de forfaits et de remboursement validées par la personne désignée du studio ; conception technique et choix des services arrêtés avec vous. — durée minimale 0,50 sem.

Phase	Référence (b / c / h)	Retenue (b / c / h)	Jalon
Réalisation	2 / 2,8 / 3,75 sem.	0,9 / 1,4 / 2,6 sem.	Environnements en région canadienne prêts ; parcours des membres, espaces professeur, réception et équipe, et rapport mensuel démontrables en test.
Intégrations	0,6 / 0,8 / 1,1 sem.	0,3 / 0,4 / 0,8 sem.	Paiement par page hébergée (achat, renouvellement, remboursement constaté) et courriels transactionnels fonctionnels en mode test.
Recette	1 / 1,1 / 1,5 sem.	1 / 1 / 1 sem.	Tests automatisés réussis, revue de sécurité interne faite, recette du studio d'au moins une semaine terminée et anomalies bloquantes corrigées. — durée minimale 1 sem.
Mise en production	0,15 / 0,2 / 0,3 sem.	0,1 / 0,1 / 0,2 sem.	Site en production, essai de restauration d'une sauvegarde réussi, formation de la réception, des professeurs et de l'équipe donnée.
Stabilisation	2 / 2 / 2,5 sem.	2 / 2 / 2 sem.	Environ deux semaines d'observation des réservations réelles : journaux suivis, règles ajustées, passage au responsable d'exploitation. — durée minimale 2 sem.

- Ouverture du compte marchand et approbation du prestataire de paiement : 2 semaine(s) — Le compte de production du studio exige une vérification de l'entreprise par le prestataire et son acquéreur. Elle court pendant la réalisation (bac à sable en attendant) ; elle bloque la mise en production seulement si elle tarde. (en parallèle du travail, non ajouté au délai)
- Authentification du domaine d'envoi des courriels : 0.5 semaine(s) — Les enregistrements DNS (SPF, DKIM) demandent l'accès au domaine du studio et un délai de propagation avant des envois fiables. (en parallèle du travail, non ajouté au délai)
- Questionnaire PCI avec l'acquéreur et examen Loi 25 par le studio : 1 semaine(s) — Le studio désigne son responsable des renseignements personnels et confirme avec son acquéreur le questionnaire applicable ; démarches du studio, menées en parallèle du travail. (en parallèle du travail, non ajouté au délai)

Réponses du studio aux questions essentielles : 1 semaine(s) — Outil existant, abonnement, liste d'attente, fournisseurs et échéance ferme sont à trancher avant la conception technique ; sans réponse, les valeurs par défaut du dossier s'appliquent.

Ce délai est un plan de réalisation sous hypothèse de capacité, non un engagement de livraison.

À préciser ensemble

Écart de fourchette (haute – basse) qui dépend de chaque réponse, classé par écart en jeu. Une réponse qui sort de l'hypothèse retenue peut déplacer une ligne au-delà de ses bornes : voir « Ce qui ferait bouger le budget ».

Question	Réponse retenue (hypothèse)	Lignes concernées	Écart en jeu (haute – basse)
Q-2 — L'abonnement mensuel se renouvelle-t-il automatiquement sur la carte du membre ? Quelle durée de validité pour une carte de dix séances, et quelles règles de remboursement ?	Renouvellement automatique mensuel, validité de la carte de dix séances fixée par le studio, remboursement sur le portail du prestataire.	P-5	3 341,00 CAD
Q-3 — Quand une place se libère, tous les membres en attente sont-ils avisés en même temps (le premier qui réserve l'obtient), ou seulement le suivant, avec un délai pour confirmer avant de passer au membre suivant ?	Avis simultané à tous les membres en attente ; la place va au premier qui réserve.	P-3	3 055,00 CAD
Q-5 — L'échéance de trois mois est-elle une date ferme (par exemple le début d'une session de cours) ? Quelles fonctions sont indispensables à cette date ?	Date cible souple : toutes les fonctions décrites sont livrées ensemble.	P-4, D-1	2 307,50 CAD + 2 148,00 CAD de dépenses sur l'horizon
Q-4 — Si le fournisseur d'authentification, de courriel ou de paiement que nous retenons traite des données hors du Canada, le studio l'accepte-t-il, ou préférez-vous des services avec traitement canadien ?	Hébergement au Canada ; prestataire de paiement reconnu, même si une partie du traitement est hors Canada, après évaluation.	P-2, D-3, D-11, D-19	1 852,50 CAD + 1 188,00 CAD de dépenses sur l'horizon
Q-1 — Utilisez-vous aujourd'hui un outil existant (liste de membres, logiciel de réservation) dont il faudrait conserver ou brancher les données, ou tout se construit-il à neuf ?	Rien à conserver : comptes, horaire et soldes sont construits à neuf, sans reprise de données.	P-1, D-5, D-14, D-21, D-22	1 778,00 CAD + 24,96 CAD de dépenses sur l'horizon
Q-8 — Qui s'occupera du site après la mise en service : une personne du studio ou un fournisseur externe ? Qui sera le responsable des renseignements personnels ?	Fournisseur externe pour les correctifs ; la direction du studio est responsable des renseignements personnels.	P-8, D-2, D-6, D-7, D-9, D-25	4 312,00 CAD + 12 900,00 CAD de dépenses sur l'horizon
Q-7 — Souhaitez-vous qu'un prestataire externe fasse un test d'intrusion avant la mise en production, en plus de la revue de sécurité interne ?	Non : revue de sécurité interne seulement.	P-7, D-8	1 386,00 CAD + 10 000,00 CAD de dépenses sur l'horizon

Question	Réponse retenue (hypothèse)	Lignes concernées	Écart en jeu (haute – basse)
Q-6 — Combien de temps faut-il pouvoir remonter dans les sauvegardes (par exemple pour corriger un solde faussé découvert après une semaine) et quelle perte de données maximale acceptez-vous après un incident ?	Rétention standard du service géré (quelques jours) ; perte maximale d'une journée.	D-10, D-23, D-24	0,00 CAD de dépenses sur l'horizon
Q-9 — Les avis aux membres se font-ils par courriel seulement, ou souhaitez-vous aussi des messages texte ?	Courriel uniquement.	D-4, D-17	336,00 CAD de dépenses sur l'horizon
Hypothèses à confirmer sans question liée	D-12 : Les composants libres couvrent l'horaire, les formulaires et les tableaux ; aucune licence commerciale nécessaire. ; D-15 : Le studio dispose déjà d'un poste au comptoir pouvant ouvrir un navigateur à jour. ; D-16 : Le studio fournit lui-même ses descriptions de cours, ses tarifs et ses images, en français. ; D-18 : Aucun outil à licence annuelle n'est requis pour l'exploitation.	D-12, D-15, D-16, D-18	0,00 CAD de dépenses sur l'horizon

État de la revue IA et réserves

État de la revue : résultat assisté par IA — proposition, revue critique par un second modèle et contrôles automatiques effectués ; aucune validation professionnelle.

La revue automatique a porté sur l'intégralité du périmètre présenté (31 éléments).

- défaut démontré (poste P-7) : La dépense « Test d'intrusion de l'application avant la mise en production » chiffre un test d'intrusion de 10 000 \$ avant la mise en production. Pourtant, le poste P-7 pose comme hypothèse « aucun test d'intrusion externe ». La décision Contrôles de sécurité applicative d'un site avec comptes et paiement classe aussi la vérification indépendante « hors périmètre de base ». — Le scénario chiffré est contradictoire : soit 10 000 \$ sont comptés à tort, soit la revue interne est sous-dimensionnée pour suivre un test externe (+8 à 20 h annoncées ailleurs). — modifié dans la révision : Option 2 retenue : le test d'intrusion externe n'est plus dans la base. Il apparaît comme exclusion explicite (« Test d'intrusion externe : hors de la base, variante chiffrée à part ») et comme question à confirmer avec vous (Q-7, réponse par défaut : non). La décision « Contrôles de sécurité applicative d'un site avec comptes et paiement » dit maintenant que la base comprend la revue interne, et que le test externe est une variante avec +8 à 20 h de suivi des correctifs. Le poste P-7 garde l'hypothèse « aucun test externe dans la base » et renvoie à cette question. La couverture classe l'exclusion hors périmètre, et un risque nomme l'absence de vérification indépendante. La dépense de 10 000 \$ ne figure pas dans les sections que je vois ici : je ne peux donc pas constater son retrait

de l'enveloppe de base. Si vous demandez le test externe, il s'ajoute comme dépense ponctuelle, avec les heures de suivi.

- défaut démontré (proposition) : La maintenance mensuelle de 500 \$ repose sur un coût de réalisation supposé de 25 000 \$ ($24 \% \times 25\,000 \div 12$). Ce montant n'apparaît nulle part dans le dossier : la proposition ne connaît pas les taux. Le repère cité est en plus un benchmark SaaS de la région germanophone (DACH). — Le récurrent de maintenance ne suit pas le coût de réalisation réellement calculé et peut être faux d'un facteur deux. — information manquante selon la révision : Le constat est fondé : le montant de 25 000 \$ n'est pas dans le dossier et le repère cité vient du marché germanophone. Les dépenses ne sont pas dans les sections que je vois ici, donc je ne peux pas montrer de changement sur la ligne de maintenance. Dans ces sections, seule l'hypothèse d'exploitation (E-29) la traite : une charge mensuelle récurrente, assurée par un fournisseur externe ou une personne du studio. La correction proposée est acceptée : exprimer la maintenance en heures par mois (correctifs de sécurité, dépendances, suivi des journaux, petit support) ou en pourcentage du coût calculé, sans montant de réalisation affirmé. Pour la resserrer, il manque votre réponse sur qui s'occupera du site après la mise en service (Q-8).
- défaut démontré (poste P-8) : Le poste suppose une « stabilisation d'environ deux semaines », mais le calendrier lui donne 0,55 semaine. Pour la recette du studio, la borne basse (0,7 semaine) est inférieure au minimum déclaré (1 semaine). Même écart pour le cadrage : 0,4 semaine contre un minimum de 0,5. Ces fenêtres d'observation et de validation par le client sont raccourcies en fonction des heures. — La date de mise en service paraît plus proche qu'elle ne l'est réellement : le studio a besoin de temps pour faire sa recette, et les premières semaines réelles doivent être observées. — modifié dans la révision : Dans le poste de gestion, la stabilisation compte maintenant 8 h (au lieu de 5) et la recette 5 h (au lieu de 4). Ses hypothèses disent : recette d'une semaine de calendrier au minimum et stabilisation d'environ deux semaines, indépendamment des heures. Le poste de cadrage précise que les quatre demi-journées de validation s'étalent sur au moins une demi-semaine. La contrainte d'échéance, les conditions de l'approche, le risque de calendrier et la couverture de l'échéance reprennent ces fenêtres fixes. Le calendrier par phase ne figure pas dans les sections que je vois ici : je ne peux pas confirmer que ses bornes basses (recette, cadrage, stabilisation) sont relevées à ces minimums.
- défaut démontré (proposition) : Dans la volumétrie « Taux de frais proportionnels du prestataire de paiement », l'écart de 0,5 point est chiffré à « environ 160 CAD par an », puis à « environ 2 000 CAD » sur l'année. Or $0,5 \% \times 32\,400 \$ = 162 \$$ par mois, soit environ 1 940 \$ par an : la première période est fautive. — La sensibilité des frais de carte est contradictoire, ce qui peut tromper l'évaluation du choix de prestataire. — information manquante selon la révision : Le constat est exact : 0,5 point sur 32 400 \$ de ventes mensuelles représente environ 160 \$ par mois, soit près de 2 000 \$ par an. La volumétrie n'est pas dans les sections que je vois ici, donc je ne peux pas montrer la phrase corrigée. La formulation à retenir est « environ 160 CAD par mois, soit près de 2 000 CAD par an ».

défaut démontré (couverture E-14) : La résidence au Canada est marquée « covered » avec seulement les composants hébergement et bd. Le service d'authentification géré (Auth0 dans le chiffage) conserve pourtant les identifiants et le courriel de tous les membres, et la note de couverture ne le mentionne pas. — L'inventaire des communications hors du Québec pourrait omettre le fournisseur qui détient la liste complète des membres. — modifié dans la révision : La couverture de la résidence au Canada (E-14) passe de « covered » à « partial ». Ses composants sont maintenant hébergement, base de données, authentification, paiement et courriel. Sa note dit que l'authentification détient identifiants et courriels de tous les membres et que la région de traitement des trois services se vérifie avant de les retenir. La contrainte et la décision « Hébergement, base, sauvegardes et journaux en région canadienne » ajoutent cette vérification. Le composant d'authentification porte la même mention. La loi 25 et le poste d'inventaire (P-7) visent aussi le service d'authentification. La question Q-4 nomme l'authentification, avec +8 à 20 h si vous exigez un traitement strictement canadien.

- défaut démontré (décision Liste d'attente par ordre d'arrivée, avis sans réservation automatique) : La décision Liste d'attente par ordre d'arrivée, avis sans réservation automatique a une couverture « uncovered », alors que E-5 est « covered » dans la couverture. De plus, la règle d'avis (tous les membres en attente ou le suivant seulement) reste ouverte dans les hypothèses, sans question posée. — Un point de la règle qui conditionne la course à la place libérée reste implicite et peut changer le module. — modifié dans la révision : La décision « Liste d'attente par ordre d'arrivée, avis sans réservation automatique » passe de « uncovered » à « partial » et cite les fiches sur les notifications et sur la base relationnelle. L'exigence E-5 reste « covered » : les composants la couvrent avec la règle par défaut. La décision reste « partial » tant que la règle n'est pas confirmée, et la note de couverture le dit. La règle d'avis est maintenant une hypothèse explicite (avis simultané à tous les membres en attente ; la place va au premier qui réserve). Elle fait l'objet d'une question essentielle à confirmer avec vous (Q-3) : avis à tous, ou au suivant seulement avec un délai de confirmation, ce qui ajoute +10 à 25 h. La règle figure aussi dans le risque sur les règles non arrêtées et dans les postes de conception et de parcours.
- risque (décision Base de données relationnelle gérée pour les données du studio) : La proposition écrit qu'une sauvegarde distincte est « écartée par le dossier ». Vous n'avez pourtant rien déclaré de tel : le signal vient du mot « reprise ». La rétention de « quelques jours » et les objectifs de reprise (perte d'au plus une journée) sont aussi supposés. — La rétention par défaut du service géré pourrait ne pas couvrir une erreur découverte tardivement, par exemple un solde faussé et remarqué après une semaine. — modifié dans la révision : La formule « écartée par le dossier » est retirée. La sauvegarde distincte devient « non retenue à ce stade » : les sauvegardes du fournisseur sont l'hypothèse, à réexaminer selon la rétention que vous souhaitez. Une hypothèse explicite (E-30) pose une rétention de quelques jours et une perte maximale d'une journée, à valider. Une question (Q-6) vous demande la durée de remontée voulue (par exemple un solde faussé découvert après une semaine) et la perte acceptable, avec +2 à 6 h pour 30 jours ou plus. La décision « Base de données

relationnelle gérée pour les données du studio », le risque correspondant, le poste d'environnements et les contraintes d'architecture reprennent ces points. L'essai de restauration avant la mise en service est conservé.

- risque (décision Site adaptatif aux téléphones, sans application mobile) : La décision prévoit une vérification au clavier et avec un lecteur d'écran. Le poste de tests ne prévoit que 2 h d'outils automatisés et de tests au clavier. — La vérification au lecteur d'écran annoncée risque de ne pas être faite. — modifié dans la révision : Le poste de tests prévoit maintenant la vérification au lecteur d'écran. Sa sous-tâche d'accessibilité passe de 2 h à 4 h : outils automatisés, parcours au clavier et passage au lecteur d'écran sur inscription, connexion, réservation et paiement. Le poste compte 26 h centrales au lieu de 24 h, et cette limite figure dans ses hypothèses. L'hypothèse d'accessibilité et la décision « Site Web adaptatif aux téléphones, sans application mobile » mentionnent la même vérification, sans attestation de niveau AA.
- risque (proposition) : L'effort central des postes (210 h de réalisation classique) est inférieur de 47 % à une estimation indépendante faite sans en voir les heures (399 h). Écarts les plus nets : « Parcours des membres : horaire, réservation, liste d'attente, forfaits et soldes » (44 h, contre 90 h estimées indépendamment) ; « Gestion de projet, formation, recette avec le studio et stabilisation » (36 h, contre 75 h estimées indépendamment) ; « Espaces professeurs, réception et équipe : rôles, ajustements et rapport mensuel » (34 h, contre 60 h estimées indépendamment) ; « Cadrage des règles du studio et conception technique » (14 h, contre 36 h estimées indépendamment). — Le budget et le délai reposent sur un niveau d'effort qu'une seconde estimation ne confirme pas. — modifié dans la révision : Les postes ont été revus un par un, et l'écart tenait en partie à des oublis du dossier. (1) Un poste d'intégrations (paiement par page hébergée, abonnement par jeton, remboursements, courriel) est ajouté : 30 h centrales, 22 à 42 h. (2) La gestion de l'horaire par l'équipe (création avec récurrence, modification, annulation avisant les inscrits) devient une exigence et un module chiffré dans le poste des espaces. (3) Parcours des membres : 50 h centrales au lieu de 44 h (avertissement avant une annulation comptée, cas limites de concurrence, forfaits à 13 h). (4) Espaces professeurs, réception et équipe : 38 h au lieu de 34 h. (5) Cadrage et conception : 18 h au lieu de 14 h (liste d'attente et maquettes). (6) Gestion, recette et stabilisation : 40 h au lieu de 36 h, avec la recette à 5 h et la stabilisation à 8 h ; la coordination reste à environ 12 % des autres postes. (7) Tests : 26 h au lieu de 24 h (lecteur d'écran). Les écarts restants sont gardés. Chaque poste reste une somme de sous-tâches décrites, et aucun élément du dossier ne justifie de doubler le parcours des membres ou le cadrage. Une réponse sur l'outil existant, l'abonnement et la règle de liste d'attente resserrerait ces fourchettes.

Références et versions

Version conservée : V2 — 16 octobre 2026 (2026-10-16T08:55:37-04:00)

Version de présentation : 1.7

Calcul : 81 — moteur 2.4

Gabarit du dossier : 1.19

Références de connaissances citées : Décision type — acheter ou construire : application sur mesure, plateforme du marché adaptée, ou logiciel complet acheté (v1 — référence à vérifier) ; Décision type — style d'architecture : monolithe modulaire, microservices ou assemblage de services gérés (v3 — référence à vérifier) ; Monolithe modulaire — une application déployée d'un bloc, structurée en modules (v2) ; Décision type — stockage principal des données : base relationnelle, base documentaire ou stockage clé-valeur géré (v2 — référence à vérifier) ; Base relationnelle transactionnelle comme stockage principal (v2) ; Décision type — lieu d'hébergement des données : au Québec, au Canada ou ailleurs, selon la nature des données (v3 — référence à vérifier) ; Classification, chiffrement et résidence des données (v2) ; Renseignements personnels au Canada et au Québec — Loi 25, LPRPDE, principes des autorités sur l'IA (v1) ; Décision type — authentification : comptes intégrés à l'application, fournisseur d'identité géré ou annuaire de l'organisation (v2 — référence à vérifier) ; Authentification et gestion des identités — NIST SP 800-63-4 (v2) ; Décision type — paiement en ligne : page de paiement hébergée par le prestataire, composants intégrés du prestataire ou paiement hors de la solution (v2 — référence à vérifier) ; Paiement par carte — PCI DSS et périmètre réduit par page de paiement hébergée chez le prestataire (v2 — référence à vérifier) ; Décision type — notifications aux utilisateurs : courriel transactionnel, texto, notification mobile ou messages dans l'application (v2 — référence à vérifier) ; Décision type — application mobile : site adaptatif, application Web progressive ou native (v1 — référence à vérifier) ; Accessibilité des sites et applications Web — WCAG 2.2 et standard québécois SGQRI 008 3.0 (v2) ; Décision type — intégration avec les systèmes existants : API synchrone, échange asynchrone, fichiers planifiés ou saisie manuelle (v2 — référence à vérifier) ; Intégrations par API explicites et contrats versionnés (v3) ; Résilience des appels externes — délai, reprise bornée, disjoncteur, cloison, idempotence (v1) ; Sécurité des API — OWASP API Security Top 10 (2023) (v1) ; Risques applicatifs de référence — OWASP Top 10 (édition 2025) (v2) ; Exigences de vérification de sécurité applicative — OWASP ASVS (v2) ; Sécurité intégrée à la conception (piliers Well-Architected) (v2) ; Cadre de cybersécurité NIST CSF 2.0 — fonctions de gouvernance (v1) ; Décision type — plusieurs organisations dans une même solution : base partagée cloisonnée, base par organisation ou instance par client (v2 — référence à vérifier) ; Multi-locataire — modèles de partage des ressources entre clients (v2) ; Cache de lecture (Cache-Aside) pour les données lues souvent (v1) ; Livraison continue et chaîne d'approvisionnement logicielle — DORA, SLSA, NIST SSDF (v2) ; Excellence opérationnelle et observabilité (v2) ; Optimisation des coûts et récurrent explicite (v2)

Ce document se lit hors ligne ; les liens externes éventuels ne servent qu'à approfondir

une référence. Il ne remplace pas une validation professionnelle.