Institut Polytechnique de Bordeaux – ENSEIRB-MATMECA
Institut des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie d'Aquitaine
Formation d'ingénieur Réseaux et Systèmes d'Information

Projet de Réservation Aérienne

Présenté par
BAYOU Mathieu
GARBAGE Maxime

Réseaux et Application Répartie

Sommaire

Figures

Préambule

L'évolution de l'informatique a conduit à transformer le type d'application le plus repandu. Quelques années auparavant le standard résidait dans l'instauration d'applications monopostes, dépendant de l'action d'un seul et unique utilisateur. Les technologies changeant, la demande des utilisateurs s'est développée pour aujourd'hui être orientée uniquement vers des applications « collaboratives » avec divers utilisateurs, des données accessibles depuis n'importe où et n'importe quand.

Afin de comprendre ce nouveau type d'application, nous avons réalisé un serveur applicatif de réservation aérienne. Ce document détaille les choix techniques que nous avons effectués pour réaliser ce projet en utilisant comme vous le verrez des technologies et des concepts d'aujourd'hui.

1. Présentation du projet

Le projet consiste à proposer un service de réservation aérienne. Il devra répondre aux problématiques du client et ainsi lui permettre de :

1. **Rechercher** des vols entre les aéroports de départ et d'arrivée, qui décollent à la date donnée (pour plus de simplicité, seuls les vols aller simple sont considérés). La réponse du service est une liste de dossiers contenant les informations suivantes pour chaque vol :
    - Le numéro de vol
    - Le nombre de places disponibles dans l'avion
    - Le prix
2. **Réserver** un billet pour le vol avec le numéro donné à la date donnée. Si la réservation est bien effectuée, le service doit renvoyer un identifiant (ID) de réservation. Un ID de réservation est composé d'une série unique de chiffres et de lettres générée lorsqu'un paiement est effectué pour une réservation.
3. **Annuler** la réservation avec l'ID donnée. En cas d'erreur, comme lors d'une tentative d'annulation d'une réservation d'un vol non existant ou d'une tentative d'annulation de réservation non existante, le service doit informer les clients avec des messages appropriés. L'annulation de la réservation entraine la restitution de la place au pool de places disponibles.

2. Architecture technique

2.1. Le choix de la technologie

Pour la réalisation nous avions le choix entre deux technologies, Java et C, offrant tous les deux des approches très différentes du développement. Un choix a dû être fait pour ainsi répondre au mieux aux attentes.

Ayant tous deux travaillé dans le domaine des applications web, nous avons utilisé notre expérience pour réfléchir au meilleur choix. Nous avons constaté que les problématiques d'un projet à un autre sont régulièrement les mêmes :

- Être capable d'intercepter des requêtes
- Pouvoir lire et interpréter des formats de données (comme le JSON)
- Pouvoir renvoyer des données dans un certain format
- Gérer les appels concurrents
- Gérer la sécurité
- Gérer les performances

Depuis l'arrivée du web et l'explosion des applications réparties, ces problématiques n'ont que légèrement évolué. C'est pourquoi de nombreuses librairies existent afin de répondre à ces exigences. Pour nous décider entre ces deux technologies, nous avons cherché à connaître lesquels de ces langages disposés du plus de support dans ce domaine, mais surtout nous nous sommes renseignés sur les utilisations de ces derniers et quelles sont leurs parts dans le monde en 2016. Il s'avère que depuis quelques années le C est en net recul face au Java qui se démarque largement. En effet en 2016 le JAVA a fait un bon 4,09% d'utilisation dans le monde alors que le C est en recul de 3,62% pour attendre respectivement 20,95% d'utilisation pour le JAVA et 13,22% pour le C. Compte tenu de ces dernières informations il nous a semblé évident que dans l'intérêt de nos compétences futures nous devions réaliser ce projet en JAVA.

2.2. Patterns de développement

2.2.1. Séparation en couche

Compte tenu de notre choix, nous avions la possibilité d'architecturer notre projet en utilisant des patterns de développement permettant une meilleure évolutivité et une bonne lisibilité. Dans un premier temps nous avons mis en place une séparation en couches permettant de ne pas mélanger les entités de la base de données, les traitements métiers et la couche de présentation (API).

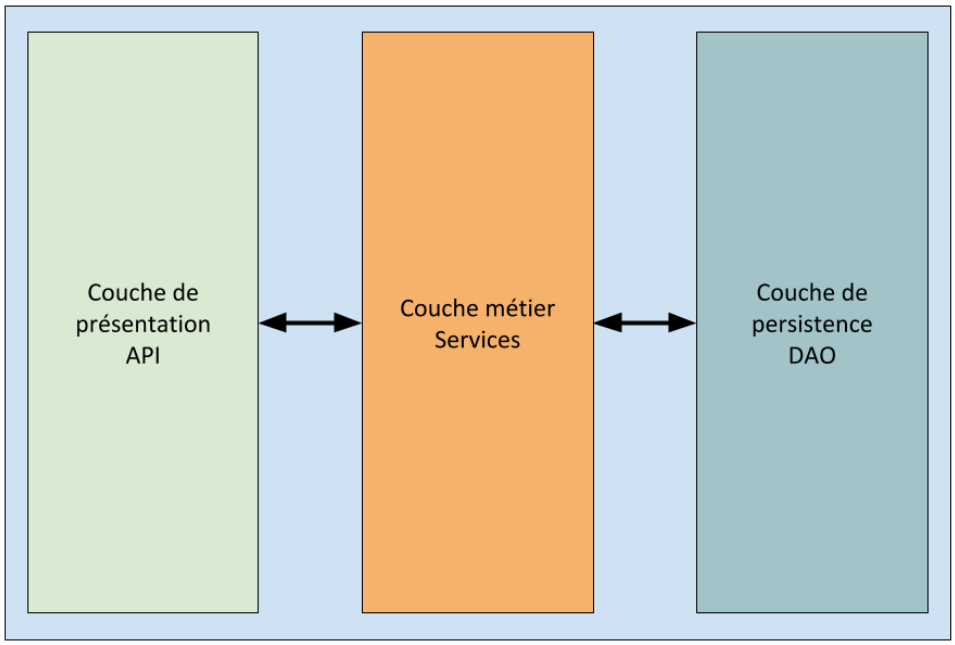


Figure 1 - Schéma de séparation en couche

2.2.2. Command/Query

Nous avons choisi l'utilisation d'un second pattern de développement qui consiste à diviser les traitements métier en deux parties :

- **Command** : Service allant altérer les données.
- **Query** : Service allant récupérer des données.

Cela aboutit à une meilleure structuration du projet et permet ainsi de ne pas se perdre dans les traitements métier.

2.3. Choix des standards de l'API

2.3.1. RESTful, de nombreux avantages

Nous avons opté pour l'utilisation du design d'API RESTful pour diverses raisons :

- **Intuitivité** : REST se rapproche au plus près des standards HTTP, il utilise les méthodes disponibles dans le standard pour effectuer toutes les actions de base telles que l'ajout, la suppression, la mise à jour ou encore la récupération de données.

URL	POST créer	GET lire	PUT Mis à jour	DELETE suppression
/articles	Crée un nouvel article	Récupère la liste d'article	Met à jour tous les articles	Supprime tous les articles
/articles/12	Erreur	Récupère le détail d'un article	Met à jour l'article s'il existe Sinon erreur	Supprime l'article s'il existe Sinon erreur

Figure 2 - Relation URL, méthode et action

- **Performance** : REST est « stateless », c'est-à-dire qu'entre deux appels aucun état du client n'est gardé en mémoire sur le serveur. Cela permet de maintenir les performances en ne surchargeant pas l'utilisation des ressources.
- **Économie** : REST n'impose pas de format d'échange, contrairement à SOAP qui oblige l'utilisation d'un format contraignant, lourd, et avec une faible quantité de « charge utile » en son sein. En effet les enveloppes SOAP disposent de balises superflues, mais nécessaires au standard afin d'être compréhensibles. REST quant à lui permet l'utilisation de formats tels que le JSON qui offre un très bon rapport entre la charge utile et le poids total des données envoyées.

2.3.2. JSON, format objet

Depuis notre premier choix technique, le JAVA, nous avons emprunté le chemin de la programmation objet, pour rester cohérent avec nos précédents choix nous avons opté pour le format JSON qui permet une représentation objet des données aisément interprétable par l'homme. Le XML aurait pu être un concurrent, mais compte tenu de son architecture en balise, beaucoup d'éléments sont répétés alors qu'il n'apporte pas d'information supplémentaire lors d'un échange.

De plus, la part d'utilisation du format XML dans le monde est en perpétuelle baisse et ne laisse pas présager une grande expansion de l'intégration de ce dernier. Toujours dans un souci d'utilisation des technologies en accord avec l'évolution du monde informatique et son état actuel il ne nous a pas semblé approprié d'utiliser ce format.

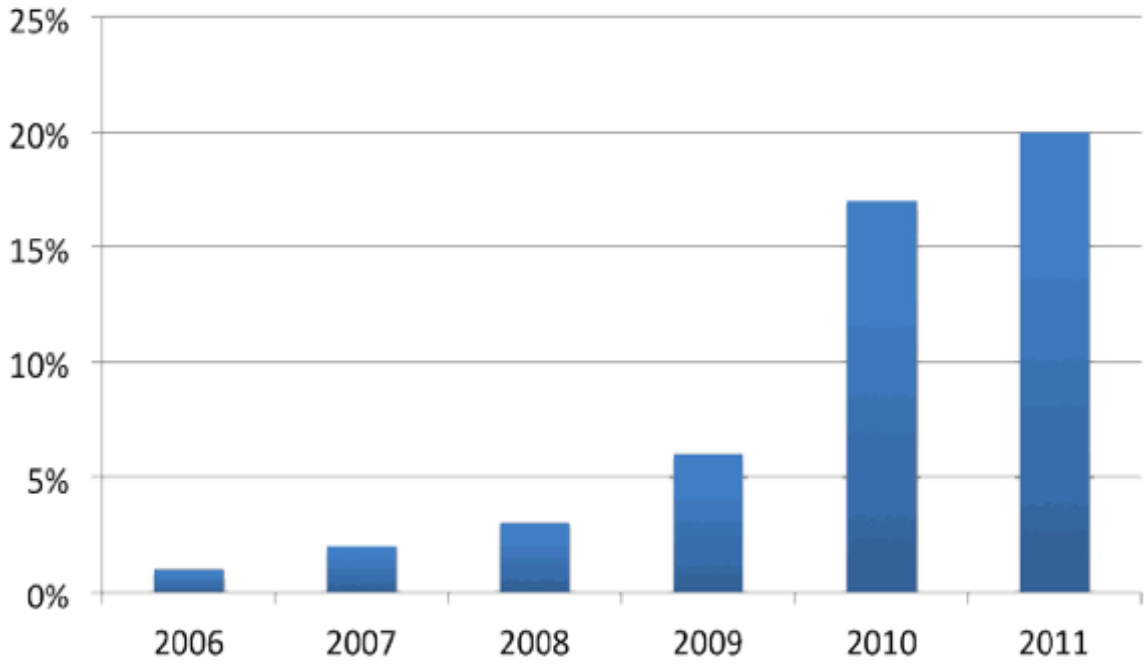


Figure 3 - Pourcentage de nouvelles API ne supportant que le format JSON

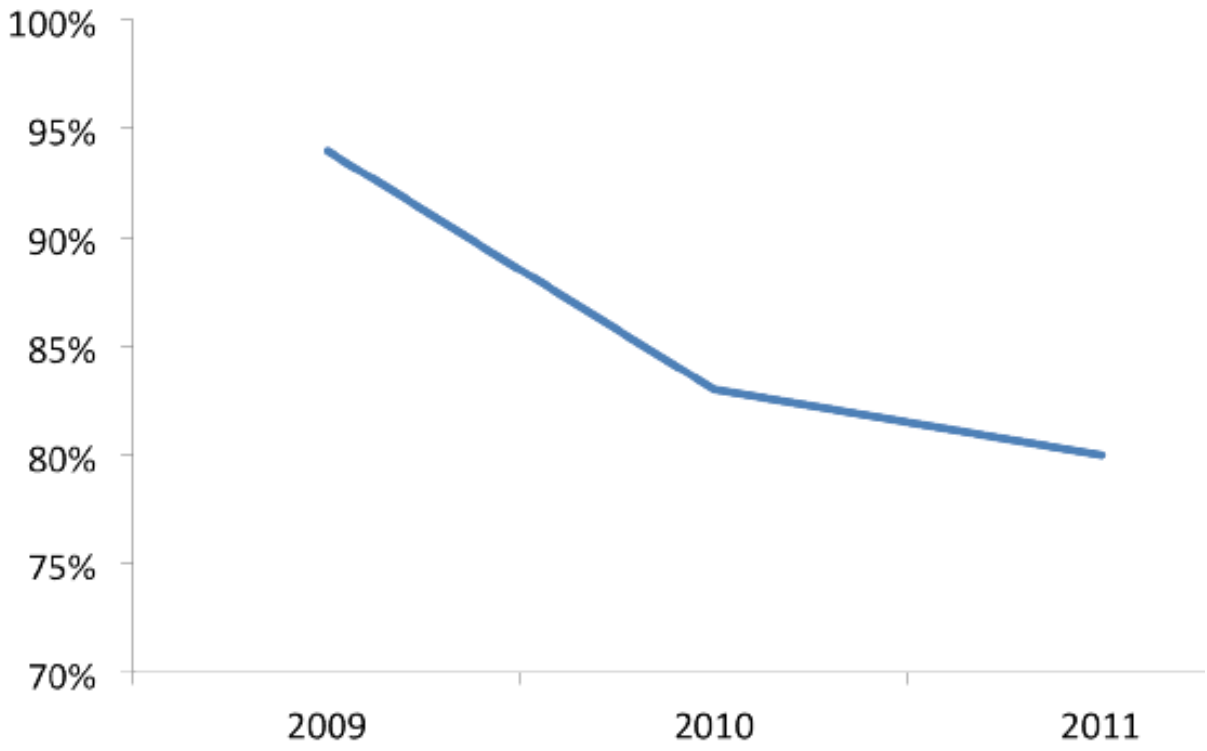
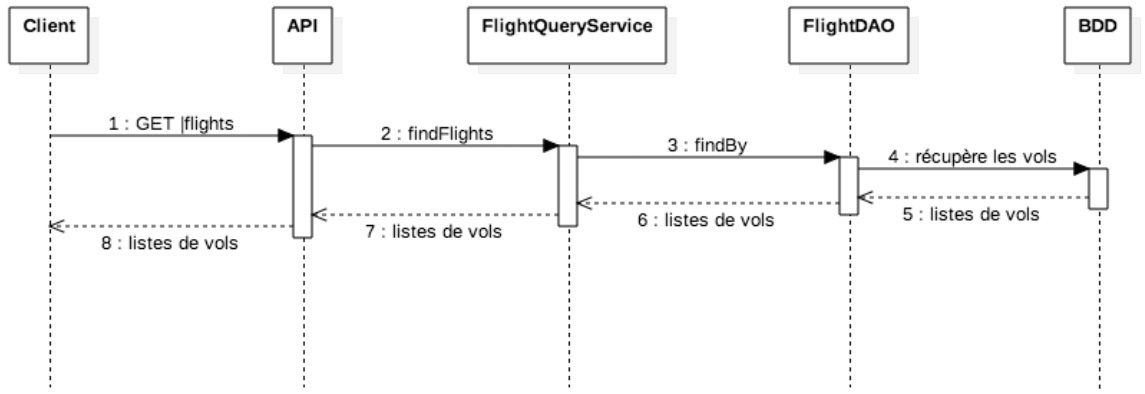


Figure 4 - Pourcentage d'API avec un support XML

3. Fonctionnalités

3.1. Lister les vols

3.1.1. Diagramme de séquence



3.1.2. Documentation

GET /flights

Retourne la liste des vols disponible sur le système

Méthode HTTP	**GET**
Format réponse	JSON
Objet	Flight[]

Erreurs HTTP

Code	Description
400	Les paramètres de requête sont invalides

Query

Nom	Type	Obligatoire	Description
arrival	String	Non	Code de l'aéroport d'arrivé
departure	String	Non	Code de l'aéroport de départ
arrivalDate	String	Non	Date et heure d'arrivé au format ISO-8601
departureDate	String	Non	Date et heure de départ au format ISO-8601

flightDay	String	Non	Date du départ au format ISO-8601

Exemple :

```
http://localhost:9888/flights?arrival=BOD&departureDate= 2016-04-10T09:51:54Z
```

Flight

Attribut	Type	Obligatoire	Description
id	int	Oui	Identifiant du vol dans le système
flightId	Int	Oui	Identifiant du vol dans iatadb
airLine	String	Oui	Code de la compagnie
arrivalAirportCode	String	Oui	Code de l'aéroport d'arrivé
departureAirportCode	String	Oui	Code de l'aéroport de départ
arrivalDate	String	Oui	Date et heure de l'arrivé (ISO-8601)
departureDate	String	Oui	Date et heure du départ (ISO-8601)
mseatCabinInformation	SeatCabinInformation	Oui	Information sur les siège disponible de la cabine de type « M »
yseatCabinInformation	SeatCabinInformation	Oui	Information sur les siège disponible de la cabine de type « Y »
jseatCabinInformation	SeatCabinInformation	Oui	Information sur les siège disponible de la cabine de type « J »

SeatCabinInformation

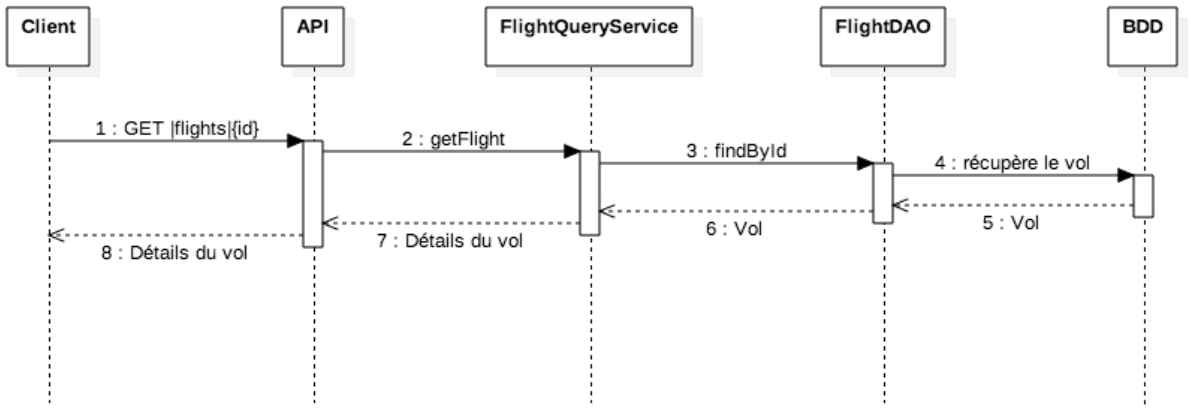
Attribut	Type	Obligatoire	Description
cabinClass	String	Oui	Classe de la cabine (Y,M,J)
Quantity	Int	Oui	Nombre de siège encore disponible

Exemple de réponse :


```
[
 {
  "id": 162,
  "flightId": 825,
  "airLine": "IR",
  "arrivalAirportCode": "IQT",
  "departureAirportCode": "PCL",
  "arrivalDate": "2016-05-07T09:40:00Z",
  "departureDate": "2016-05-06T23:10:00Z",
  "mseatCabinInformation": {
   "cabinClass": "M",
   "quantity": 9
  },
  "jseatCabinInformation": {
   "cabinClass": "J",
   "quantity": 32
  },
  "yseatCabinInformation": {
   "cabinClass": "Y",
   "quantity": 13
  }
 }
]
```


3.2. Détail d'un vol

3.2.1. Diagramme de séquence



3.2.2. Documentation

GET /flights/{flightid}

Retourne les informations détaillées d'un vol disponible sur le système

Méthode HTTP	**GET**
Format réponse	JSON
Objet	FlightDetail

Erreurs HTTP

Code	Description
404	Le vol n'existe pas
400	Les paramètres de requête sont invalides

Requête

Nom	Type	Description
flightid	**Int**	**Identifiant dans le système**

Exemple :

```
http://localhost:9888/flights/12
```

FlightDetail

Attribut	Type	Obligatoire	Description
id	int	Oui	Identifiant du vol dans le système
flightId	Int	Oui	Identifiant du vol dans iatadb
airLine	String	Oui	Code de la compagnie
arrivalAirportCode	String	Oui	Code de l'aéroport d'arrivé
departureAirportCode	String	Oui	Code de l'aéroport de départ
arrivalDate	String	Oui	Date et heure de l'arrivé (ISO-8601)
departureDate	String	Oui	Date et heure du départ (ISO-8601)
mseatCabinInformation	SeatCabinInformation	Oui	Information sur les siège disponible de la cabine de type « M »
yseatCabinInformation	SeatCabinInformation	Oui	Information sur les siège

			disponible de la cabine de type « Y »
jseatCabinInformation	SeatCabinInformation	Oui	Information sur les siège disponible de la cabine de type « J »

SeatCabinInformation

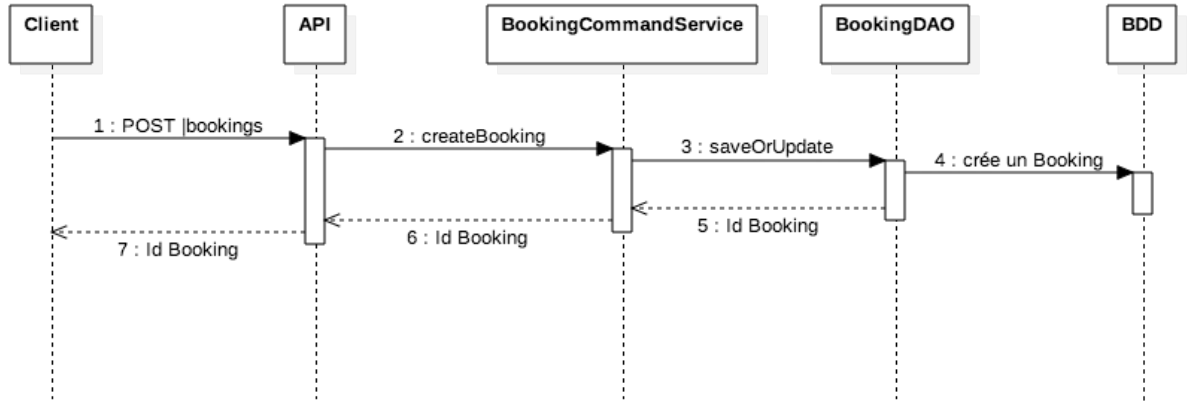
Attribut	Type	Obligatoire	Description
cabinClass	String	Oui	Classe de la cabine (Y,M,J)
priceWithoutTaxes	Float	Oui	Prix d'un siège sans les taxes
taxesPrice	Float	Oui	Prix des taxes pour un siège
Quantity	Int	Oui	Nombre de siège encore disponible

Exemple de réponse :


```
{
  "id": 240,
  "flightId": 533,
  "airLine": "IR",
  "arrivalAirportCode": "ALG",
  "departureAirportCode": "CDG",
  "arrivalDate": "2016-05-23T14:00:00Z",
  "departureDate": "2016-05-23T04:30:00Z",
  "mseatCabinInformation": {
    "cabinClass": "M",
    "quantity": 9,
    "priceWithoutTaxes": 126.25,
    "taxesPrice": 58.51
  },
  "jseatCabinInformation": {
    "cabinClass": "J",
    "quantity": 26,
    "priceWithoutTaxes": 764.87,
    "taxesPrice": 53.86
  },
  "yseatCabinInformation": {
    "cabinClass": "Y",
    "quantity": 0,
    "priceWithoutTaxes": 0,
    "taxesPrice": 0
  }
}
```

3.3. Créer une réservation

3.3.1. Diagramme de séquence



3.3.2. Documentation

POST /bookings

Crée une nouvelle réservation dans le système

Méthode HTTP	**POST**
Format requête	JSON
Objet requête	SaveBooking

Erreurs HTTP

Code	Description
400	Les paramètres de requête sont invalides

Exemple :

```
http://localhost:9888/bookings
```

SaveBooking

Attribut	Type	Obligatoire	Description
flightId	Int	Oui	Identifiant du vol dans iatadb
cabinClass	String	Oui	Classe souhaitée pour le siège
quantity	int	Oui	Nombre de sièges à

			réserver
customer	Customer	Oui	Information sur le client

Customer

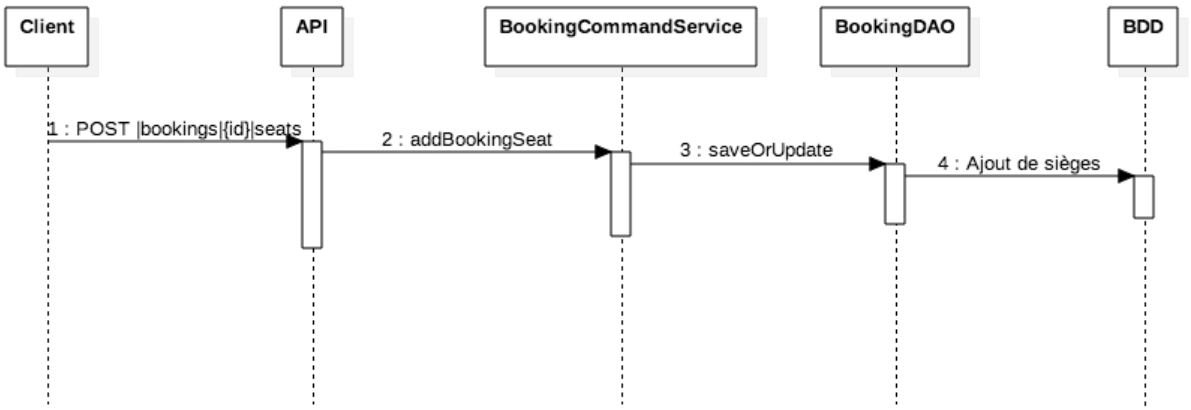
Attribut	Type	Obligatoire	Description
firstName	String	Oui	Prénom du client
lastName	String	Oui	Nom du client

Exemple de requête:

```
{
   "flightId": 240,
   "cabinClass": "J",
   "quantity": 2,
   "customer":{
      "firstName": "John",
      "lastName": "Smith"
   }
}
```

3.4. Ajout de siège à une réservation

3.4.1. Diagramme de séquence



3.4.2. Documentation

POST /bookings/{bookingid}/seats

Ajoute des sièges supplémentaires à la réservation **(la catégorie M,Y,J ne peut être changé)**

Méthode HTTP	**POST**
Format requête	JSON

Objet requête	AddBookingSeat

Erreurs HTTP

Code	**Description**
400	Les paramètres de requête sont invalides
404	La réservation n'existe pas

Requête

Nom	Type	Description
bookingid	**Int**	**Identifiant dans le système**

Exemple :

```
http://localhost:9888/bookings/12/seats
```

AddBookingSeat

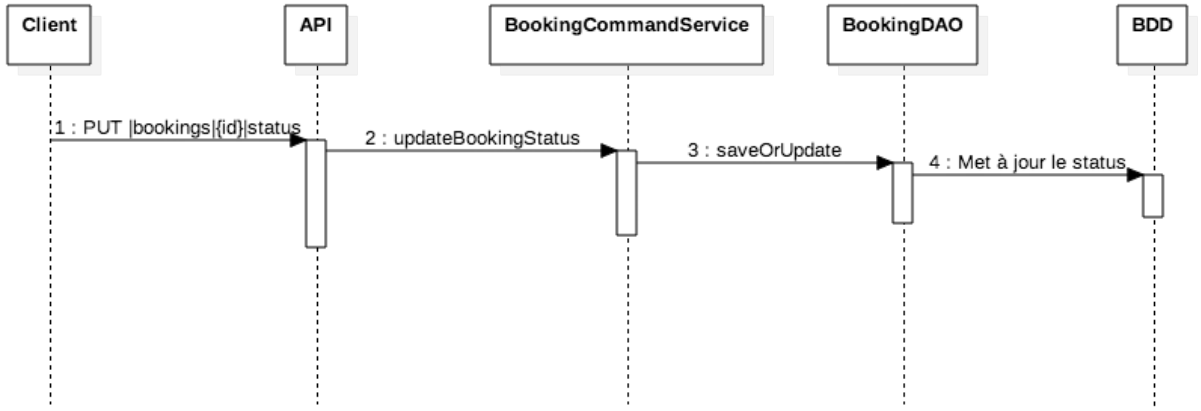
Attribut	Type	Obligatoire	Description
quantity	int	Oui	Nombre de sièges supplémentaires à réserver

Exemple de requête:

```
{
   "quantity": 2
}
```

3.5. Mis à jour du statut d'une réservation

3.5.1. Diagramme de séquence



3.5.2. Documentation

PUT /bookings/{bookingid}/status

Permet de mettre à jour le statut d'une réservation

Méthode HTTP	**POST**
Format requête	JSON
Objet requête	UpdateBookingStatus

Erreurs HTTP

Code	Description
400	Les paramètres de requête sont invalides
404	La réservation n'existe pas

Requête

Nom	Type	Description
bookingid	**Int**	**Identifiant dans le système**

Exemple :

```
http://localhost:9888/bookings/12/status
```

UpdateBookingStatus

Attribut	Type	Obligatoire	Description

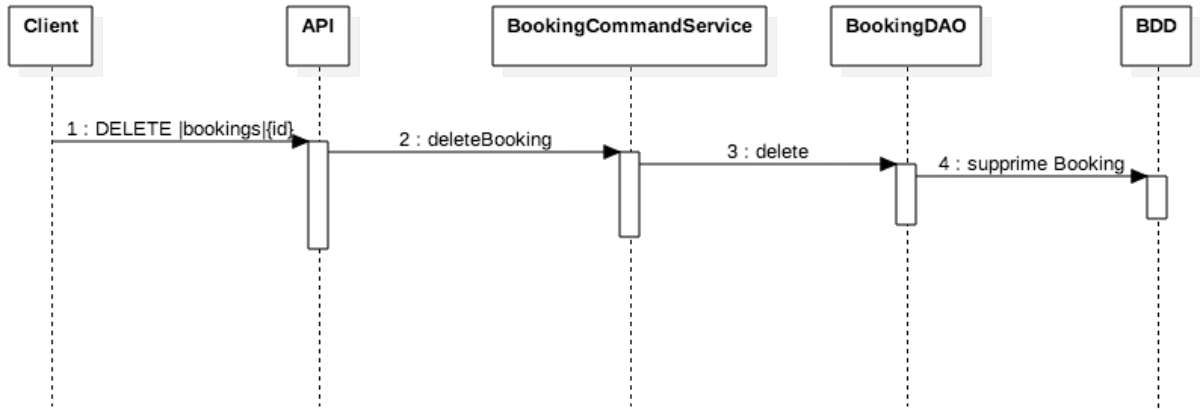
status	String	Oui	Nouveau statut de la réservation (PENDING_CONFIRMATION, OK)

Exemple de requête:

```
{
   "status": "OK"
}
```

3.6. Annule une réservation

3.6.1. Diagramme de séquence



3.6.2. Documentation

DELETE /bookings/{bookingid}

Supprime une réservation

Méthode HTTP	**POST**
Format requête	JSON

Erreurs HTTP

Code	Description
400	Les paramètres de requête sont invalides
404	La réservation n'existe pas

Requête

Nom	Type	Description

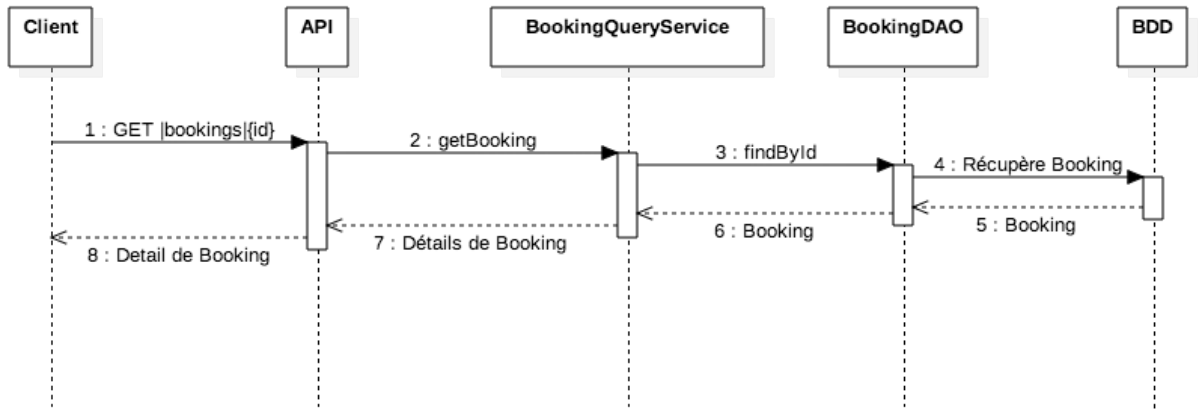
bookingid	**Int**	**Identifiant dans le système**

Exemple :

```
http://localhost:9888/bookings/12
```

3.7. Détail d'une réservation

3.7.1. Diagramme de séquence



3.7.2. Documentation

GET /bookings/{bookingid}

Retourne les informations détaillées d'une réservation

Méthode HTTP	**GET**
Format réponse	JSON
Objet	Booking

Erreurs HTTP

Code	Description
404	La réservation n'existe pas
400	Les paramètres de requête sont invalides

Requête

Nom	Type	Description
bookingid	**Int**	**Identifiant dans le système**

Exemple :

```
http://localhost:9888/bookings/12
```

Booking

Attribut	Type	Obligatoire	Description
id	int	Oui	Identifiant de la réservation dans le système
flightId	Int	Oui	Identifiant du vol dans le système
cabinClass	String	Oui	Classe de la cabine des siège (M,Y,J)
quantity	String	Oui	Quantité de sièges réservés
price	String	Oui	Prix total de la réservation
status	String	Oui	Statut de la réservation (PENDING_CONFIRMATION, OK)
customer	Customer	Oui	Information du client

Customer

Attribut	Type	Obligatoire	Description
firstName	String	Oui	Prénom du client
lastName	String	Oui	Nom du client

Exemple de réponse :

```
{
 "id": 2,
 "flightId": 240,
 "cabinClass": "J",
 "quantity": 2,
 "prices": 1637.46,
 "status": "PENDING_CONFIRMATION",
 "customer": {
  "firstName": "John",
  "lastName": "Smith"
 }
}
```

4. Informations complémentaires

4.1. Prérequis

Nous avons fait le choix d'extraire les données du fichier iatadb.dat et de les sauvegarder dans une base données relationnelle. Il est donc nécessaire avant de commencer à se servir de l'application de faire appel à un service d'extraction de ces données pour remplir la base de données. Il s'agit d'une ressource en POST : /admin/prepare .

4.2. POSTMAN

Nous avons préparé une liste de ressource préconfigurée pour l'outil POSTMAN, afin que vous puissiez facilement tester l'application. Vous trouverez l'outil à cette adresse : https://chrome.google.com/webstore/detail/postman/fhbjgbiflinjbdggehcddcbncdddomop .

Le fichier de configuration à intégrer à l'outil se trouve à la racine du projet, il se nomme : flightbooking.json.postman_collection