

# TP2 - SQL (15%)

## Directives :

1. Ce travail doit être fait en équipe de deux (Sauf exception.. à discuter avec votre professeur)
2. Le travail doit être remis AVANT minuit, **le 3 juillet** (au plus tard).
3. Vous devez remettre dans un **dossier** nommé **TP1\_NomPrénom1-NomPrénom2** :
  - le **script SQL** comprenant les énoncés SQL répondants aux interrogations sur la BD;
  - le **script de création** de la BD modifiée après vos insertions (Point A);

## Critères de correction :



- ✓ Questions et énoncés SQL bien identifiées. Dans le script SQL, copier chaque question et les mettre en commentaires;
- ✓ Respect des standards de présentation du code SQL (indentation);
- ✓ Respect des consignes.

## IMPORTANT :

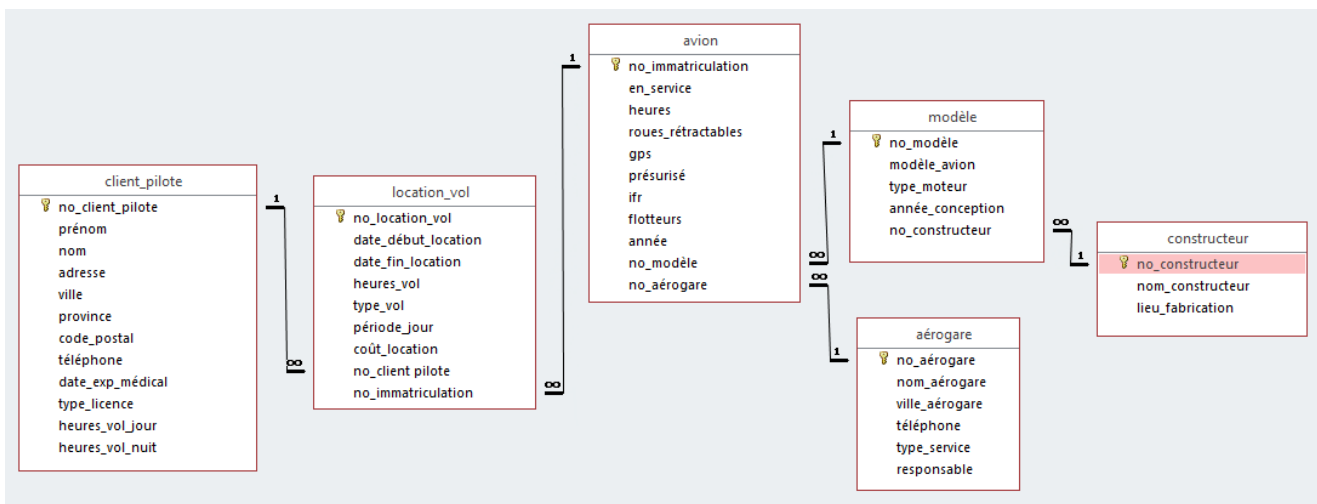
Suite à la correction, le professeur se réserve le droit de poser des questions pour valider la compréhension de chacun. Par conséquent, l'étudiant en défaut sera pénalisé et sa note sera réduite.

## Contexte

**AéroVols** est une entreprise qui loue des avions à des particuliers ou à des compagnies pour le transport de leurs employés. L'entreprise possède plusieurs aéroports basées à différents aéroports du Québec.

Dans le but de mieux servir sa clientèle, AéroVols désire obtenir des statistiques à propos des locations effectuées au courant des dernières années afin de mieux connaître les habitudes de sa clientèle et d'établir le rendement de ses appareils.

Ci-contre le schéma de la BD **AéroVols**.



## Description de la BD

La base de données **AéroVols** est destinée à produire uniquement des statistiques. Elle a été créée à partir des données archivées.

La table « *client\_pilote* » stocke les données des pilotes qui ont eu affaire avec l'entreprise :

- « *date\_exp\_médical* » représente la date d'expiration de l'examen médical effectué par le pilote;
- « *type\_licence* » représente le type de la licence pilote. Un pilote peut avoir une licence de type « élève pilote », « élève solo », « pilote privé », « pilote vol nuit », « pilote commercial », « pilote instructeur », « pilote de ligne », « pilote flotte ».
- « *heures\_vol\_jour* » représente le nombre d'heures de vol réalisées par le pilote les jours;
- « *heures\_vol\_nuit* » représente le nombre d'heures de vol réalisées par le pilote les nuits.

La table « *location\_vol* » stocke les informations concernant les différentes locations d'avions :

- « *heures\_vol* » représente le nombre d'heures d'utilisation de l'avion loué;
- « *type\_vol* » représente le type du vol. Les catégories de vol possibles sont « solo », « instructeur », « posé-décollé », « local », « voyage », « entraînement », « de nuit » et « aux instruments »;
- « *période\_jour* » indique si le vol a été effectué pendant le jour ou la nuit.

La table « *avion* » stocke les informations concernant les avions en possession de l'entreprise :

- « *en\_service* » prend la valeur 1 si l'avion est en service (c-à-d loué), 0 sinon;
- « *heures* » représente le nombre d'heures totales de vol de cet avion depuis son achat (heures de vols effectuées par divers pilotes);
- « *gps* » prend la valeur 1 si l'avion a un gps, la valeur 0 dans le cas contraire.
- « *année* » représente l'année d'achat de l'avion.

La table « *modèle* » stocke les détails concernant chaque modèle d'avion :

- « *type\_moteur* » représente le type de moteur de l'appareil. L'entreprise possède des avions « mono-moteur », « multi-moteur » ou « mono et multi » .

La table « *aérogare* » stocke les informations concernant les différentes aérogares :

- « *type\_service* » représente le type de service disponible à l'aérogare. Certains aérogare font seulement de la « location » d'avion et d'autres offrent de la « location et formation »

La table « *constructeur* » stocke les informations concernant les différents constructeurs.

## Étapes à réaliser

### A. Base de données

- Charger le script SQL de départ **AéroVols.sql** et exécuter le code pour créer la BD et générer les tables.
- Charger le fichier **Énoncé AéroVols.sql** pour écrire et exécuter les commandes.
- Prendre le temps de bien observer les données.

### B. Insertion de données

1. Ajouter 2 nouveaux clients à l'aide de requêtes INSERT (avec vos coordonnées personnelles).
2. Ajouter 3 nouvelles locations (vos locations) en fonctions des données existantes des autres tables (à l'aide de requêtes INSERT).

## C. Requêtes

- Pour chaque question ci-dessous, vous devez :
    - trouver et écrire l'énoncé SQL dans votre script (sous la question en commentaire);
    - tester votre énoncé avec MySQL;
  - Pour chaque requête qui affiche une colonne calculée, renommer cette colonne par un nom significatif.
1. Faire afficher en ordre croissant d'heures, la liste des avions (immatriculation, heures) en service avec plus de 880 heures de vol.
  2. Faire afficher la durée moyenne (en nombre d'heures) d'une location.
  3. Faire afficher le nombre d'avions qui étaient en location le 1er mars 2017. (Pas louées à partir du 1<sup>er</sup> mars 2017, mais bien en cours de location)
  4. Faire afficher le nombre de locations de chaque client (afficher le numéro de client, son nom et le nombre de locations).
  5. Faire afficher la liste des avions (constructeur, modèle, heures au compteur et immatriculation) ordonnée par constructeur, modèle, heures au compteur en ordre croissant.
  6. Faire afficher la liste des clients (nom et prénom) qui ont au moins une location en date du 9 septembre 2016.
  7. Faire afficher le nombre de clients ayant fait plus d'une location.
  8. Faire afficher la liste des clients qui ont une licence de pilotage valide. La licence est invalide lorsque la date d'expiration de l'examen médical est atteinte.
  9. Faire afficher le modèle d'avion le plus loué (afficher le constructeur, le modèle et le nombre de locations).
  10. Faire afficher la liste des avions loués (no\_immatriculation, modèle, constructeur) avec leur nombre d'heures de vol.
  11. Faire afficher la liste des aéroports qui contiennent les avions les plus loués.
  12. Faire afficher la liste détaillée des locations, avec la date de début de location (par ordre chronologique), les nom et prénom du client, le numéro d'aéroport, les caractéristiques de l'appareil (roues rétractables, GPS, pressurisé, ifr, flotteur, année), le modèle, le type de moteur et le constructeur.
  13. Faire afficher le total des frais de locations pour les CESSNA 172.
  14. Faire afficher toutes les informations des pilotes demeurant sur la rue Dupuis.
  15. Faire afficher l'immatriculation, le modèle, l'année, les caractéristiques, le type de moteur et le constructeur des avions dont les frais de location dépassent 1 000 \$.

## D. Mises à jour

- Trouver et écrire les énoncés SQL permettant d'effectuer les opérations suivantes :
16. On veut supprimer les avions qui n'ont jamais été loués.
  17. Les avions avec plus de 2 000 heures de vol dont les roues sont rétractables doivent passer une inspection. Par conséquent, ils doivent être mis hors service de façon temporaire. Modifier le contenu de la colonne en\_service.

## E. Normalisation

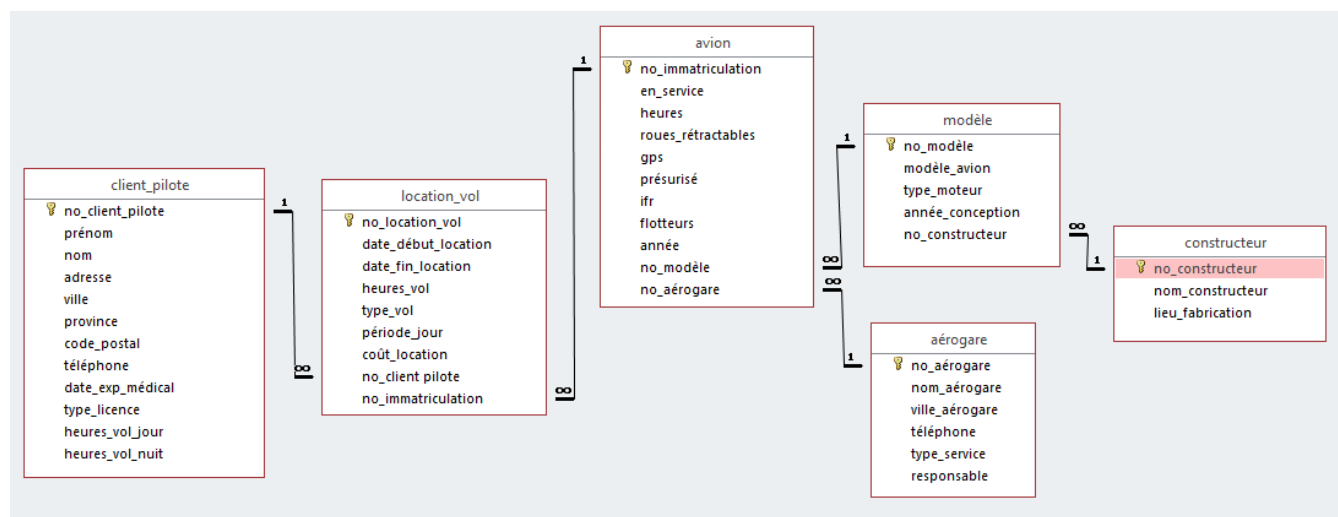
- Nous ne sommes pas satisfaits de la structure de la table *modèle*. Il faut réorganiser cela.
- Avec Workbench ou HeidiSQL, créez la table *type\_moteur*, formée des colonnes *no\_type\_moteur* et *type\_moteur*.

18. Quel est la requête SQL permettant de copier les différents types moteurs de la table *modèle* vers la nouvelle table? Exécutez cette requête.
19. Quels changements devons-nous maintenant faire dans la table *modèle*?
20. Quel est l'avantage d'avoir décomposé la table *modèle*?
21. Reprendre la question 15 et adaptez-la à la nouvelle structure de la BD. Quelle serait la réponse?
22. Le monde de l'aviation subit des changements importants. Maintenant, il arrive qu'un modèle soit fabriqué par plusieurs constructeurs et nous voulons que notre schéma supporte cette possibilité. Quelle dépendance fonctionnelle cause maintenant un problème de normalisation et à quel niveau de normalisation (1,2 ou 3)?
23. Créer une table "*construction*" possédant une clé primaire double. Quelles sont les étapes et requêtes SQL nécessaires pour modifier votre schéma et les données pour supporter cette nouvelle dépendance fonctionnelle. Ne pas faire de alter table, simplement expliquer exemple : « Supprimer telle colonne de telle table » , « Créer la table avec telle colonnes »

## F. Schéma

24. Créer le schéma de la BD à l'aide de Workbench et remettre le fichier.

## Schéma relationnel de la BD *AéroVols*



## Tables de la BD *AéroVols*

### Table *aérogare*

no_aérogare	nom_aérogare	ville_aérogare	téléphone	type_service	responsable
1	Air Richelieu	St-Hubert	(450) 134-1234		1 Richard Blackburn
2	AéroPro	Sherbrooke	(819) 175-6983		1 Yvon Melançon
3	Cargair	Mascouche	(514) 702-6611		2 Lucie Isabelle
4	Sky Service	Montréal	(514) 633-3223		2 Simon Lamontagne
5	PasseportAvion	Beloeil	(450) 589-9445		1 Pierre-Luc Champagne
6	CPAC	St-Jean	(450) 346-4592		2 Julien Cousineau
7	La Macasa	La Macasa	(819) 425-9494		1 Sylvie Poulin
8	Exact Air	St-Honoré	(418) 673-3522		1 François Couture
9	Trans-Sol	Québec	(418) 640-2663		2 Carl Tremblay
10	Air Saguenay	Bagotville	(418) 677-7342		2 Éric Trudel

### Table *constructeur*

no_constructeur	nom_constructeur	lieu_fabrication
1	PIPER	États-Unis
2	CESSNA	Wichita Kansas
3	CIRRUS	États-Unis
4	DIAMOND	London Ontario
5	DE HAVILLAND	Toronto Canada
6	BEECHCRAFT	LongBeach Californie
7	MAULE	Goergie
8	MOONEY	États-Unis
9	ALSIM	France

## Table modèle

modèle					
	no_modèle	modèle_avion	type_moteur	année_conception	no_constructeur
+	1	CHERROKEE	mono moteur	1961	1
+	32	CUB J3	mono moteur	1937	1
+	34	WARRIOR	mono moteur	1970	1
+	36	MALIBU	mono moteur	1982	1
+	38	MEREDIEN	mono moteur	1991	1
+	41	NAVAJO	multi moteur	1968	1
+	43	SENECA	multi moteur	1972	1
+	45	SEMINOLE	multi moteur	1976	1
+	47	AZTEC	multi moteur	1956	1
+	48	140	mono moteur	1946	2
+	50	150	mono moteur	1956	2
+	52	152	mono moteur	1968	2
+	54	170	mono moteur	1946	2
+	56	172	mono moteur	1956	2
+	58	175	mono moteur	1957	2
+	60	180	mono moteur	1953	2
+	62	182	mono moteur	1968	2
+	64	SR20	mono moteur	1992	3
+	66	SR22	mono moteur	1992	3
+	68	DA20	mono moteur	1989	4
+	71	DA40	mono moteur	1990	4
+	73	DA50	mono moteur	2005	4
+	74	BEAVER	mono moteur	1942	5
+	76	HOTTER	mono moteur	1942	5
+	79	TWIN HOTTER	multi moteur	1965	5
+	80	SUN DOWNER	mono moteur	1972	6
+	83	BARON	multi moteur	1972	6
+	84	M6	mono moteur	1952	7
+	86	M7	mono moteur	1970	7
+	88	M5	mono moteur	1951	7
+	90	M20A	mono moteur	1963	8
+	93	M20B	mono moteur	1959	8
+	95	M20C	mono moteur	1966	8
+	96	M20D	mono moteur	1962	8
+	99	M20E	mono moteur	1964	8
+	100	AL200 MCC	mono et multi	1999	9
+	101	AL300 MCC	mono et multi	2001	9
+	102	DA42	multi moteur	2001	4
+	103	STARSHIP	mono et multi	1980	6
+	104	AL200 DA42	mono et multi	2005	9

## Table client\_pilote

client_pilote	no_client_pilote	prénom	nom	adresse	ville	province	code_postal	téléphone	date_exp_médical	type_licence	heures_vol_jour	heures_vol_nuit
	7	Rachel	Bacon	9 St-Urbain	Montréal	QC	H2X 2N6	5144567897	2019-02-04	pilote commercial		3,12
	9	David	Dion	10 Chemin Chambly	Longueuil	QC	J2R 1B2	4502559458	2018-12-05	pilote loisir		3,6
	10	Jennifer	Lena	400 Bélanger	St-Léonard	QC	H1W 9T5	4508743483	2018-10-23	pilote privé	4,3	
	11	Émilie	Dupuis	500 Joliette	Longueuil	QC	J2R 1B2	5147895445	2018-09-18	élève pilote	18,9	
	12	Michel	Lebrun	600 St-Laurent	Montréal	QC	H2X 2N6	5147946874	2017-05-24	élève solo	15	4,6
	13	Douglas	Scott	12545 Dupuis	Montréal	QC	H2X 2N6	5145567811	2018-11-29	élève solo	1,95	
	14	Lisa	Andrews	12546 Dupuis	Montréal	QC	H2X 2N6	5148756452	2019-01-02	pilote vol nuit		3,04
	15	Antoine	Vaudrin	606 St-Zotique	St-Léonard	QC	H1W 9T5	5147823341	2018-04-25	pilote commercial		0,7
	16	Aaron	Douglas	987 Provenche	St-Léonard	QC	H1W 9T5	5147122455	2018-07-25	pilote loisir	1,3	2,5
	17	Kristen	Reis	2345 Ashley	Laval	QC	L5G 4F5	4502327789	2017-10-10	élève pilote	15,4	4,6
	18	Thomas	Leblanc	9876 Desbois	Sherbrooke	QC	L5G 4F5	8195681451	2019-01-23	élève pilote	0,45	2,6
	19	Dave	Thomas	444 Alouette	Laval	QC	L5G 4F5	4503698694	2018-10-24	pilote vol nuit	2	0,6
	20	Mark	Arno	555 Quinn	Longueuil	QC	J2R 1B2	4504687846	2018-10-30	pilote flotte		15
	21	Christine	Lajoie	222 Lemince	Longueuil	QC	J2R 1B2	4502577781	2018-12-30	pilote vol nuit		0,48
	22	Brad	Michaels	98 St-Jean	Bagotville	QC	J2R 1B2	8191146843	2019-02-14	élève solo	2,4	4,6
	23	Nancy	Gray	87 Malouine	Longueuil	QC	J2R 1B2	4503548982	2018-06-06	élève solo	8,2	
	24	Kathryn	Johnson	1255 Ontario	Montréal	QC	H2X 2N6	5143125412	2018-07-20	élève pilote	7,8	20,4
	25	Anne	Lee	1256 Lalonde	Montréal	QC	H2X 2N6	5146513248	2018-12-25	pilote privé	14,5	

## Table avion

avion	no_immatriculation	en_service	heures	roues_rétractables	gps	présurisé	ifr	flotteurs	année	no_modèle	no_aérogare
	ALPHA	<input checked="" type="checkbox"/>	1562	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1970	79	7
	APDSQ	<input checked="" type="checkbox"/>	324	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1985	38	5
	ATYTE	<input checked="" type="checkbox"/>	643	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1993	71	9
	BOSIL	<input type="checkbox"/>	853	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1969	56	5
	DAOEA	<input checked="" type="checkbox"/>	1394	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1966	47	4
	FRGEO	<input checked="" type="checkbox"/>	514	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1972	58	2
	GOLIE	<input type="checkbox"/>	1258	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1962	50	1
	HUIYT	<input type="checkbox"/>	2573	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1943	32	5
	JFOEW	<input checked="" type="checkbox"/>	2356	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1958	76	10
	JILOF	<input checked="" type="checkbox"/>	150	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1975	34	7
	JOTLY	<input checked="" type="checkbox"/>	1598	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1956	60	9
	KJDPI	<input checked="" type="checkbox"/>	3874	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1956	90	6
	KOTLP	<input checked="" type="checkbox"/>	560	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1967	1	1
	LOHER	<input checked="" type="checkbox"/>	1257	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1972	1	1
	OPSWV	<input type="checkbox"/>	843	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1964	1	8
	OPYDA	<input checked="" type="checkbox"/>	942	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1954	48	8
	POKJI	<input checked="" type="checkbox"/>	1512	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1958	56	3
	POPIR	<input checked="" type="checkbox"/>	1257	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2001	66	9
	PORWE	<input type="checkbox"/>	4597	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1956	54	6

Table *location\_vol*

location_vol								
no_location	date_début_location	date_fin_location	heures_vol	type_vol	période_jour	coût_location	no_client pilote	no_immatriculation
1	2017-02-23	2017-02-23	1,2	voyage	Jour	125,60 \$	13	KJDPI
2	2016-02-24	2016-02-25	15	voyage	Jour	534,20 \$	12	GOLIE
3	2017-03-10	2017-03-10	3,12	local	Nuit	324,50 \$	7	BOSIL
4	2016-03-01	2016-03-01	1,4	posé décollé	Jour	132,54 \$	24	KJDPI
5	2017-01-25	2017-01-25	2,2	local	Jour	254,56 \$	11	FRGEO
6	2017-01-12	2017-01-13	15,4	voyage	Jour	625,48 \$	17	OPYDA
7	2016-04-17	2016-04-17	2,6	local	Nuit	245,23 \$	18	APDSQ
8	2017-02-02	2017-02-03	8,2	voyage	Jour	751,45 \$	23	LOHER
9	2017-01-15	2017-01-15	2	local	Nuit	248,45 \$	9	DAOEA
10	2016-05-06	2016-05-06	2	local	Jour	248,45 \$	19	JILOF
11	2016-12-15	2016-12-15	0,45	posé décollé	Jour	78,92 \$	18	ATYTE
12	2016-07-03	2016-07-03	1,24	local	Nuit	154,78 \$	14	OPSWV
13	2016-11-18	2016-11-20	20,4	voyage	Nuit	1 251,10 \$	24	POPIR
14	2015-09-02	2015-09-02	4,3	voyage	Jour	657,25 \$	10	JFOEW
15	2016-08-24	2016-08-24	0,7	posé décollé	Nuit	102,74 \$	15	JILOF
16	2016-07-03	2016-07-03	1,3	local	Jour	157,49 \$	16	KJDPI
17	2017-03-04	2017-03-04	4,6	voyage	Nuit	642,24 \$	17	ATYTE
18	2017-03-01	2017-03-01	1,8	local	Nuit	220,47 \$	14	APDSQ
19	2017-01-15	2017-01-15	0,48	posé décollé	Nuit	75,45 \$	21	JILOF
20	2016-09-09	2016-09-12	16,7	voyage	Jour	812,15 \$	11	HUIYT
21	2017-02-23	2017-02-23	1,5	local	Nuit	164,25 \$	20	DAOEA
22	2017-03-01	2017-03-01	2,5	local	Nuit	345,45 \$	16	KJDPI
23	2016-12-01	2016-12-01	1,6	posé décollé	Nuit	245,56 \$	9	DAOEA
24	2015-05-13	2015-05-14	6,4	voyage	Jour	542,20 \$	24	KJDPI
25	2016-10-13	2016-10-13	0,6	posé décollé	Nuit	75,23 \$	19	OPYDA
26	2017-02-17	2017-01-17	2,4	local	Jour	324,45 \$	22	PORWE
27	2016-04-16	2016-04-16	0,75	posé décollé	Jour	90,45 \$	13	POPIR
28	2015-05-24	2015-05-25	4,6	voyage	Nuit	625,48 \$	22	OPYDA
29	2016-06-24	2016-06-26	14,5	voyage	Jour	826,12 \$	25	JOTLY
30	2017-02-16	2017-02-17	4,6	voyage	Nuit	510,49 \$	12	LOHER
31	2017-01-01	2017-01-01	2,2	local	Jour	240,25 \$	10	POKJI
32	2016-10-15	2016-10-15	4	voyage	Jour	510,25 \$	25	POKJI
33	2017-05-14	2017-05-14	0,48	posé décollé	Nuit	49,45 \$	18	POKJI