



- L3 MIASHS/Ingémath
- Université Paris Cité
- Année 2023-2024
- Course Homepage
- Moodle

⚠️ Les requêtes portent sur le schéma `nycflights` légèrement nettoyé.

This is a layout. You can create multiple layouts with the same or different tables.
Double-click the table headers to edit.

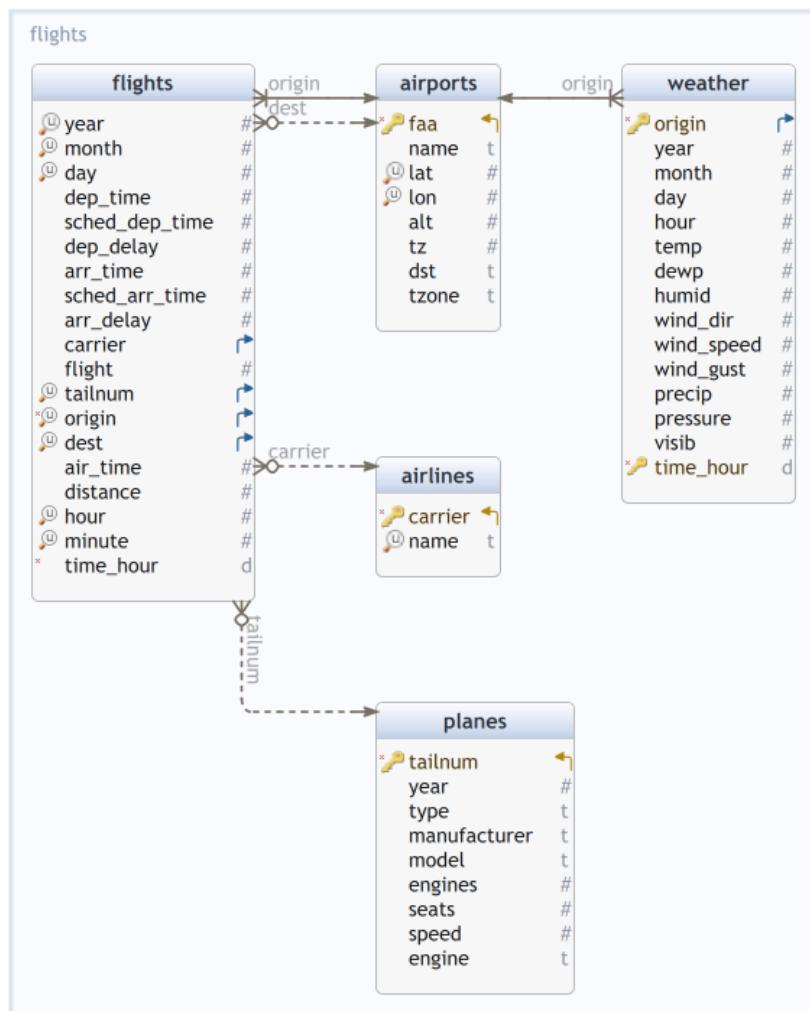


FIG. 1 : NYCFlights en relationnel à pattes de corbeau

Définition du schéma en SQL

```
CREATE TABLE airlines (
    carrier text NOT NULL,
    "name" text NULL,
    CONSTRAINT airlines_pk
        PRIMARY KEY (carrier),
    CONSTRAINT airlines_un
        UNIQUE (name)
);

CREATE TABLE airports (
    faa text NOT NULL,
    "name" text NULL,
    lat float8 NULL,
    lon float8 NULL,
    alt float8 NULL,
    tz float8 NULL,
    dst text NULL,
    tzone text NULL,
    CONSTRAINT airports_pk
        PRIMARY KEY (faa),
    CONSTRAINT airports_un
        UNIQUE (name),
    CONSTRAINT airports_un_ll
        UNIQUE (lat, lon)
);

CREATE TABLE planes (
    tailnum text NOT NULL,
    "year" int4 NULL,
    "type" text NULL,
    manufacturer text NULL,
    model text NULL,
    engines int4 NULL,
    seats int4 NULL,
    speed int4 NULL,
    engine text NULL,
    CONSTRAINT planes_pk    PRIMARY KEY (tailnum)
);
```

```
CREATE TABLE weather (
    origin text NOT NULL,
    "year" int4 NULL,
    "month" int4 NULL,
    "day" int4 NULL,
    "hour" int4 NULL,
    "temp" float8 NULL,
    dewp float8 NULL,
    humid float8 NULL,
    wind_dir float8 NULL,
    wind_speed float8 NULL,
    wind_gust float8 NULL,
    precip float8 NULL,
    pressure float8 NULL,
    visib float8 NULL,
    time_hour timestamp NOT NULL,
    CONSTRAINT weather_pk
        PRIMARY KEY (origin, time_hour)
);

ALTER TABLE weather ADD
    CONSTRAINT weather_fk
    FOREIGN KEY (origin)
    REFERENCES airports(faa)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE;
```

Dans le schéma nycflights, on a aussi les dépendances fonctionnelles suivantes :

Table airports

- faa, name, et (lon, lat) sont des clés.

Table airlines

- carrier et name sont des clés

Table weather

- origin, time_hour est une clé
- time_hour → year, month, day, hour
- year, month, day, hour → time_hour

Table planes

- tailnum est une clé
- model → manufacturer, engines, engine, type

Table flights

- tailnum, time_hour → carrier

```
CREATE TABLE flights (
    "year" int4 NULL,
    "month" int4 NULL,
    "day" int4 NULL,
    dep_time int4 NULL,
    sched_dep_time int4 NULL,
    dep_delay float8 NULL,
    arr_time int4 NULL,
    sched_arr_time int4 NULL,
    arr_delay float8 NULL,
    carrier text NULL,
    flight int4 NULL,
    tailnum text NOT NULL,
    origin text NOT NULL,
    dest text NULL,
    air_time float8 NULL,
    distance float8 NULL,
    "hour" float8 NULL,
    "minute" float8 NULL,
    time_hour timestampz NOT NULL,
    CONSTRAINT flights_pk
        PRIMARY KEY (
            tailnum, origin, time_hour)
);
```

```
ALTER TABLE flights ADD
CONSTRAINT flights_fk
FOREIGN KEY (carrier)
REFERENCES airlines(carrier)
ON DELETE SET NULL
ON UPDATE CASCADE;
```

```
ALTER TABLE flights ADD
CONSTRAINT flights_fk_dest
FOREIGN KEY (dest)
REFERENCES airports(faa)
ON DELETE SET NULL
ON UPDATE CASCADE;
```

```
ALTER TABLE flights ADD
CONSTRAINT flights_fk_origin
FOREIGN KEY (origin)
REFERENCES airports(faa)
ON DELETE SET NULL
ON UPDATE CASCADE;
```

```
ALTER TABLE flights ADD
CONSTRAINT flights_fk_planes
FOREIGN KEY (tailnum)
REFERENCES planes(tailnum)
ON DELETE SET NULL
ON UPDATE CASCADE;
```

- $\text{time_hour} \rightarrow \text{sched_dep_time}$
- $\text{sched_dep_time}, \text{dep_time} \rightarrow \text{dep_delay}$
- $\text{sched_arr_time}, \text{arr_time} \rightarrow \text{arr_delay}$
- $\text{origin}, \text{dest}, \text{dep_time}, \text{arr_time} \rightarrow \text{airtime}$
- $\text{time_hour} \rightarrow \text{year}, \text{month}, \text{day}, \text{hour}, \text{minute}$
- $\text{year}, \text{month}, \text{day}, \text{hour}, \text{minute} \rightarrow \text{time_hour}$
- $\text{origin}, \text{dest} \rightarrow \text{distance}$
- $(\text{tailnum}, \text{origin}, \text{time_hour})$ est une clé
- $(\text{flight}, \text{dest}, \text{origin}, \text{year}, \text{month}, \text{day})$ est une clé

💡 Solution

💡 Solution

💡 Solution

Exercice : Requêtes (schéma nycflights)

ℹ️ Requête 1

Pour chaque couple origine/destination, lister les caractéristiques de l'avion le plus rapide sur la liaison.

💡 Solution

```
WITH R AS (
    SELECT f.origin, f.dest, f.tailnum, RANK() OVER w AS rnk
    FROM flights AS f
    WHERE f.airtime IS NOT NULL
    WINDOW w AS (PARTITION BY f.origin, f.dest ORDER by f.airtime DESC)
)

SELECT R.origin, R.dest, p.*
FROM (SELECT * FROM R WHERE R.rnk=1) AS S
JOIN planes as p
ON (R.tailnum=p.tailnum) ;

WITH R AS (
    SELECT f.origin, f.dest, min(f.airtime) as min_time
    FROM flights AS f
    WHERE f.airtime IS NOT NULL
    GROUP BY f.origin, f.dest
), S AS (
    SELECT f.origin, f.dest, f.tailnum
    FROM flights AS f NATURAL JOIN R
    WHERE f.airtime = R.min_time
)

SELECT S.origin, S.dest, p.*
FROM S
JOIN planes as p
ON (S.tailnum=p.tailnum) ;
```

ℹ️ Requête 2

Pour chaque aéroport d'origine, déterminer pour chaque heure de la journée, les températures maximales et minimales

💡 Solution

```
WITH o AS (
    SELECT DISTINCT f.origin
    FROM flights as f
)
SELECT w.origin, w.hour, MAX(w.temp), MIN(w.temp)
FROM o NATURAL JOIN weather w
GROUP BY w.hour ;
```

ℹ️ Requête 3

Pour chaque aéroport d'origine, pour chaque température enregistrée en début d'heure, arrondie à l'entier le plus proche, indiquer la proportion de vols avec un retard supérieur à 30 mn au décollage.

💡 Solution

```
WITH R AS (
    SELECT f.origin, f.year, f.month, f.day, f.hour, f.flight, f.dep_delay, ROUND(w.temp, 0) AS temp
    FROM flights f JOIN weather w ON
        (f.origin=w.origin AND
         f.year=w.year AND
         f.month=w.month AND
         f.day=w.day AND
         f.hour=w.hour)
)

SELECT f.origin, f.t, SUM(f.dep_delay > 30)/COUNT(*) AS p
FROM R AS f
GROUP BY f.origin, f.t ;
```

ℹ️ Requête 4

Pour chaque aéroport de destination, lister les modèles d'avion qui ont atterri au moins une fois dans cet aéroport.

💡 Solution

```
SELECT DISTINCT(f.dest, p.models)
FROM flights f JOIN planes p ON (f.tailnum=p.tailnum) ;
```

ℹ️ Requête 5

Pour chaque modèle d'avion, lister pour chaque semaine, le nombre de vols effectivement réalisés.

💡 Solution

```
SELECT p.model, DATE_PART('week', f.time_hour) AS semaine, COUNT(*) AS n
FROM flights f JOIN planes p ON (f.tailnum=p.tailnum)
WHERE f.dep_time IS NOT NULL
GROUP BY p.model, DATE_PART('week', f.time_hour) AS semaine ;
```

ℹ️ Requête 6

Quelles sont les destinations qui ne sont pas desservies le jeudi ?

💡 Solution

```
WITH R AS (
    SELECT DISTINCT f.dest
    FROM flights f
    WHERE DATE_PART('week', f.time_hour) = 'Thursday'
), S AS (
    SELECT DISTINCT f.dest
    FROM flights f
)

SELECT * FROM S
EXCEPT
SELECT * FROM R;
```

ℹ️ Requête 7

Quelles sont les villes desservies par une seule compagnie le dimanche ?

💡 Solution

```
SELECT f.dest
FROM flights f
WHERE DATE_PART('week', f.time_hour) = 'Sunday'
GROUP BY f.dest
HAVING COUNT(DISTINCT f.carrier) = 1 ;
```

👉 L'utilisation d'une clause WITH (Common Table Expression) plutôt que d'une requête imbriquée rend le code plus lisible.

👉 Dans la réponse, nous donnons plus que ce qui était demandé. On aurait pu se contenter de ;

...

ℹ️ Requête 8

Quelles sont les compagnies pour lesquelles le retard médian au décollage est supérieur à 15 minutes ?

💡 Solution

```
SELECT f.carrier
FROM flights f
WHERE f.dep_delay IS NOT NULL
GROUP BY f.carrier
HAVING MEDIAN(f.dep_delay) > 15 ;
```

ℹ️ Requête 9

Quelles sont les destinations qui sont desservies quotidiennement par une compagnie ?

💡 Solution

i Requête 10

Quelles sont les compagnies qui exploitent des avions de tous les constructeurs ?

💡 Solution

💡 Quelques conseils

- Préférez les clauses WITH et les jointures aux requêtes imbriquées sauf si la requête imbriquée est très simple. C'est une question de lisibilité et donc souvent de correction.
- Ne mélangez pas les fonctions fenêtres et les clauses GROUP BY ...

```
SELECT ..., FOO() OVER w
FROM R
WINDOW w AS (PARTITION BY ... ORDER BY ...)
GROUP BY ... ;
```

est tout simplement incorrect.

- Lorsque vous effectuez un partitionnement par GROUP BY ..., la clause SELECT ... est sévèrement contrainte, vous n'y trouverez que
 - les colonnes qui ont servi dans la clause GROUP BY ..., normalement elles devraient toutes y figurer
 - des fonctions d'aggrégation, comme COUNT(...), SUM(...), VAR(...)