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

- Moodle

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

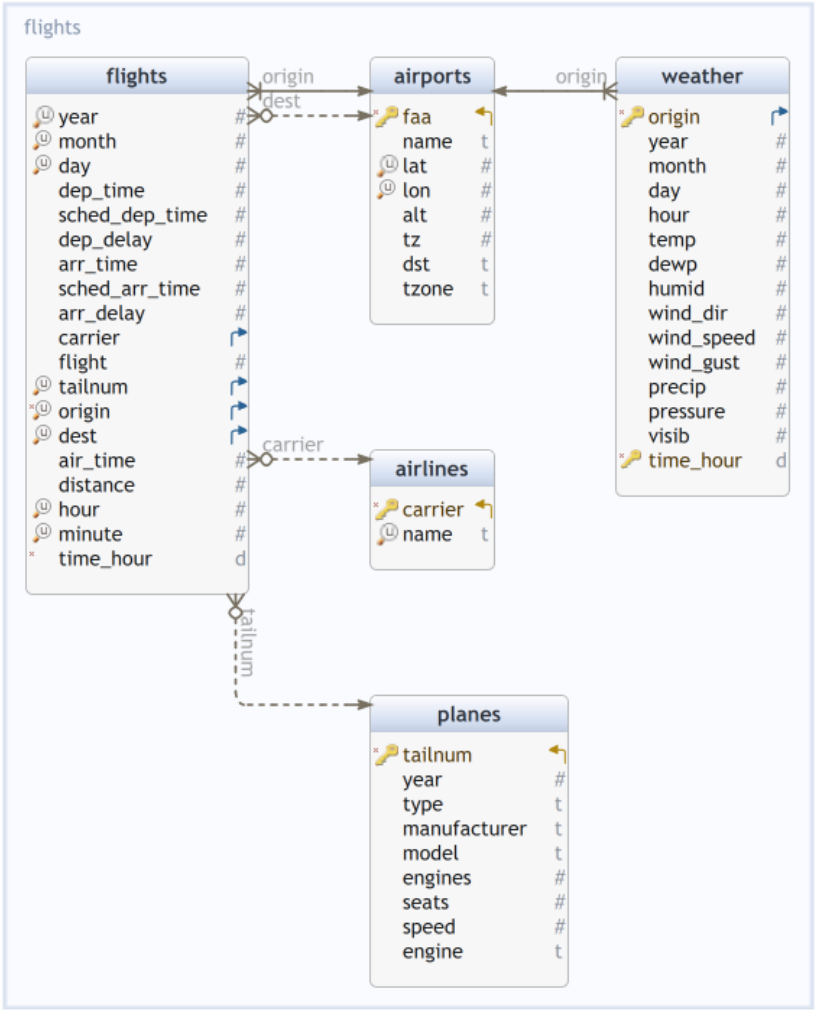

Fig. 1 : NYCFlights en relationel à pattes de corbeau

Définition du schéma en SQL

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

```sql
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)
);
```

```sql
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 timestamptz NOT NULL,
    CONSTRAINT weather_pk
        PRIMARY KEY (origin, time_hour)
);
```

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

```sql
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)
);
```

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`

```sql
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 timestamptz NOT NULL,
    CONSTRAINT flights_pk
        PRIMARY KEY (
            tailnum, origin, time_hour)
);
```

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

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

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

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

- `time_hour` → `sched_dep_time`
- `sched_dep_time, dep_time` → `dep_delay`
- `sched_arr_time, arr_time` → `arr_delay`
- `origin, dest, dep_time, arr_time` → `airtime`
- `time_hour` → `year, month, day, hour, minute`
- `year, month, day, hour, minute` → `time_hour`
- `origin, dest` → `distance`
- `(tailnum, origin, time_hour)` est une clé
- `(flight, dest, origin, year, month, day)` est une clé

Solution

Solution

Solution

Exercice : Requêtes (schéma `nycflights`)

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) ;
```

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 ;
```

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
  FROM flights f JOIN weater 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 ;
```

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) ;
```

Requête 5

Pour chaque modèle d'avion, lister pour chaque semaine, le nombre de vols efectivement 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 ;
```

Requête 6

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

Solution

```sql
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;
```

Requête 7

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

Solution

```sql
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 ;

```
...
```

Requête 8

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

Solution

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

Requête 9

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

Solution

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(...)`