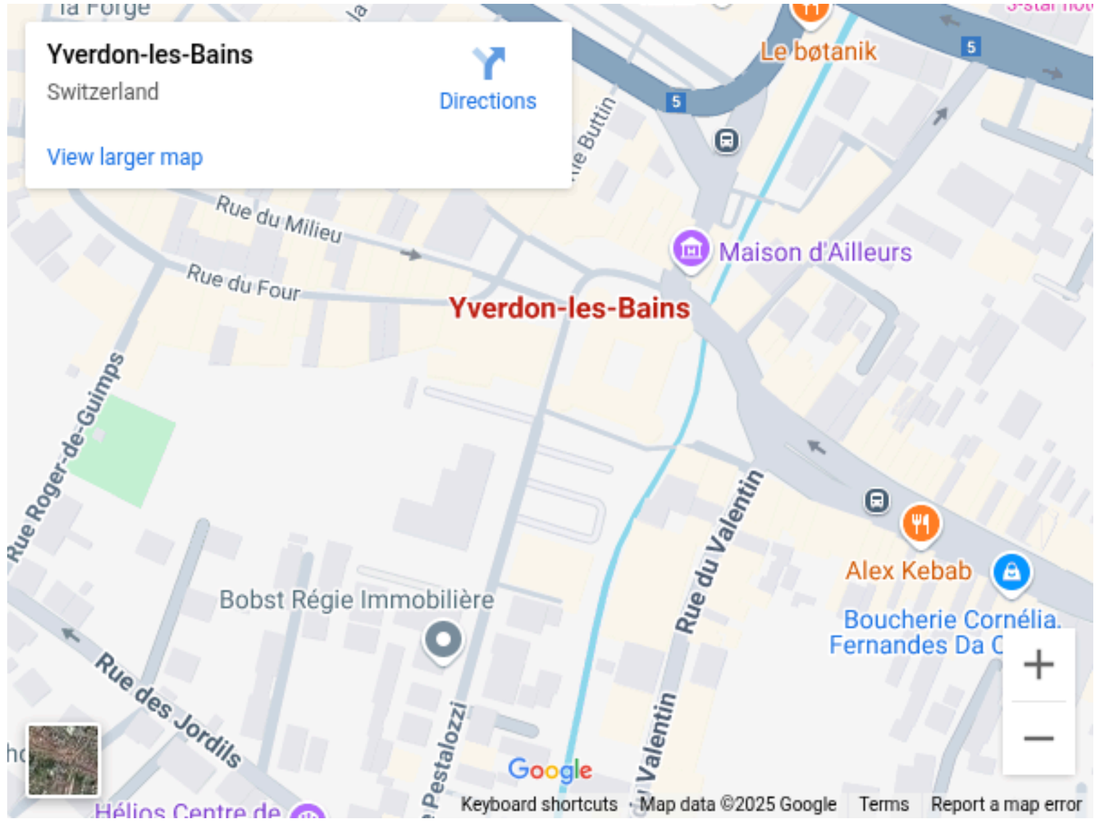
HEIG VD | MEI
Media Engineering Institute

08 - SQL spatial

Infrastructure de données 1

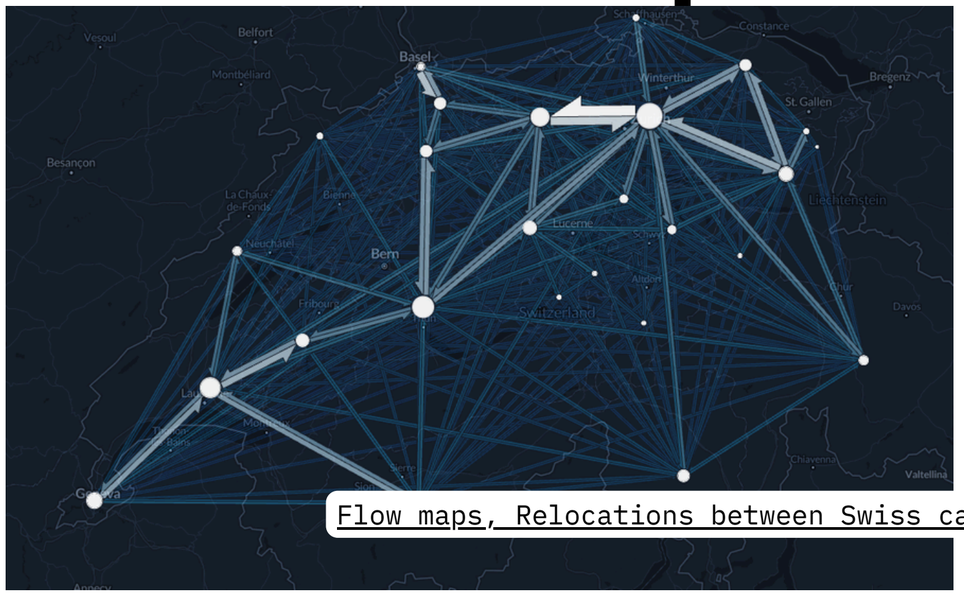
Noemi Romano | 22 mai 2025

Le monde est spatial



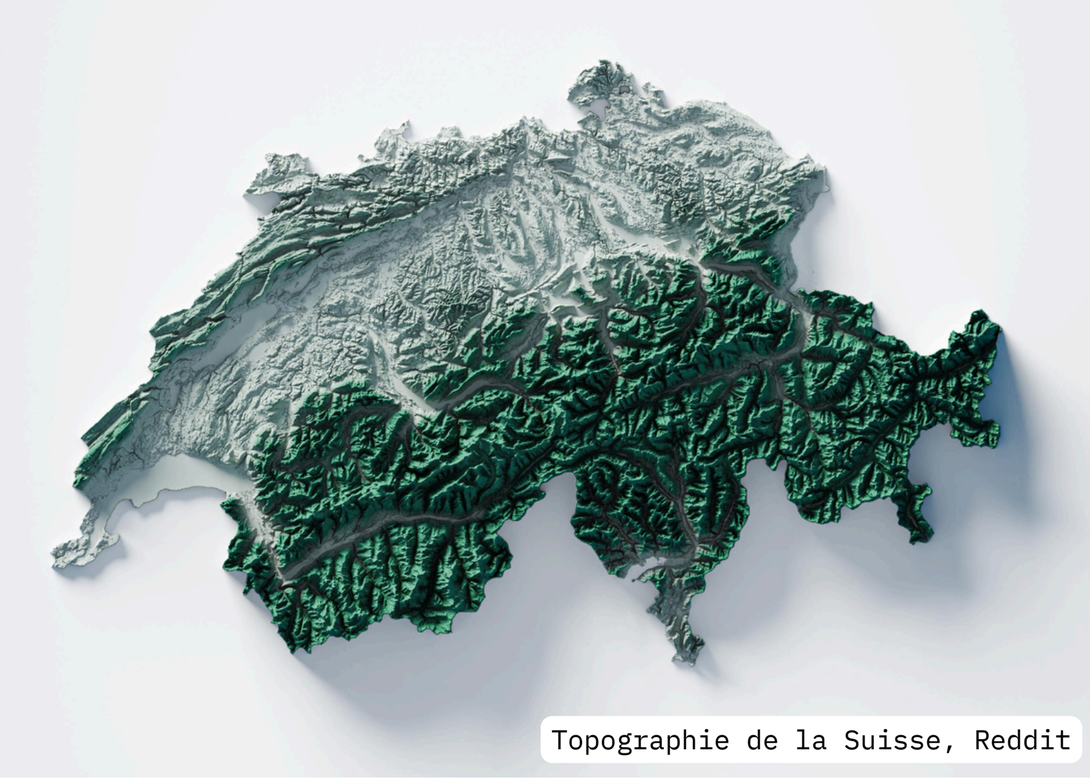
Google Maps

Le monde est spatial

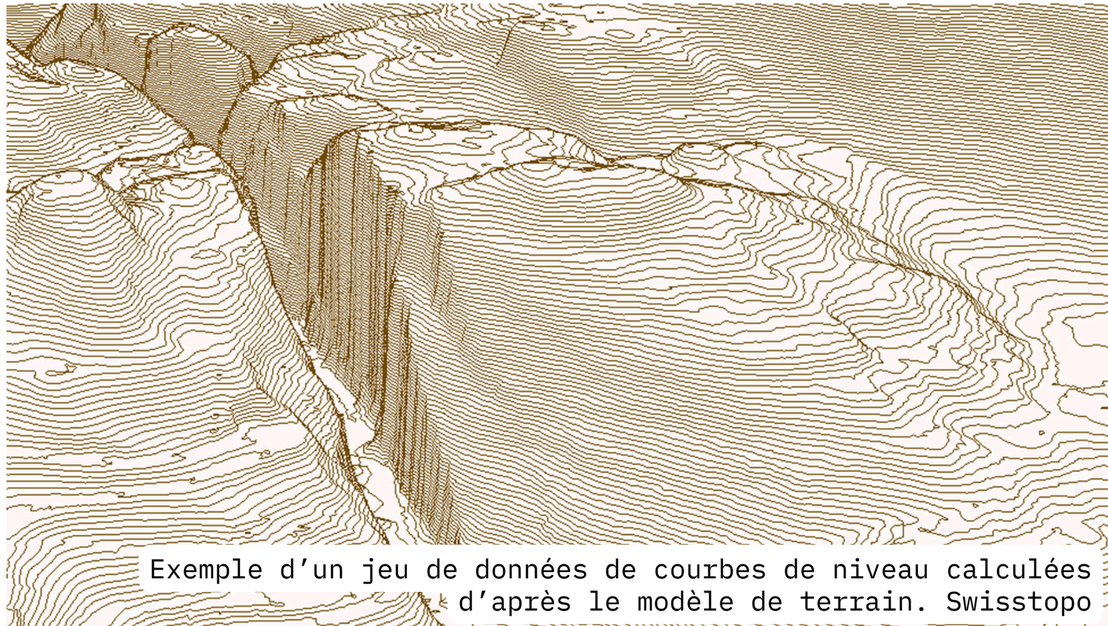


Flow maps, Relocations between Swiss cantons in 2016, Ilya Boyandin

Global Shipping Traffic. Kiln based on data from the UCL Energy Institute

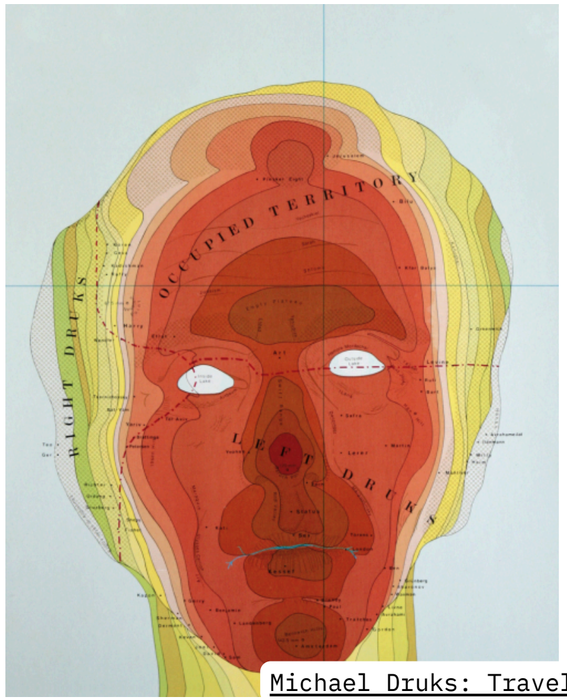


Topographie de la Suisse, Reddit



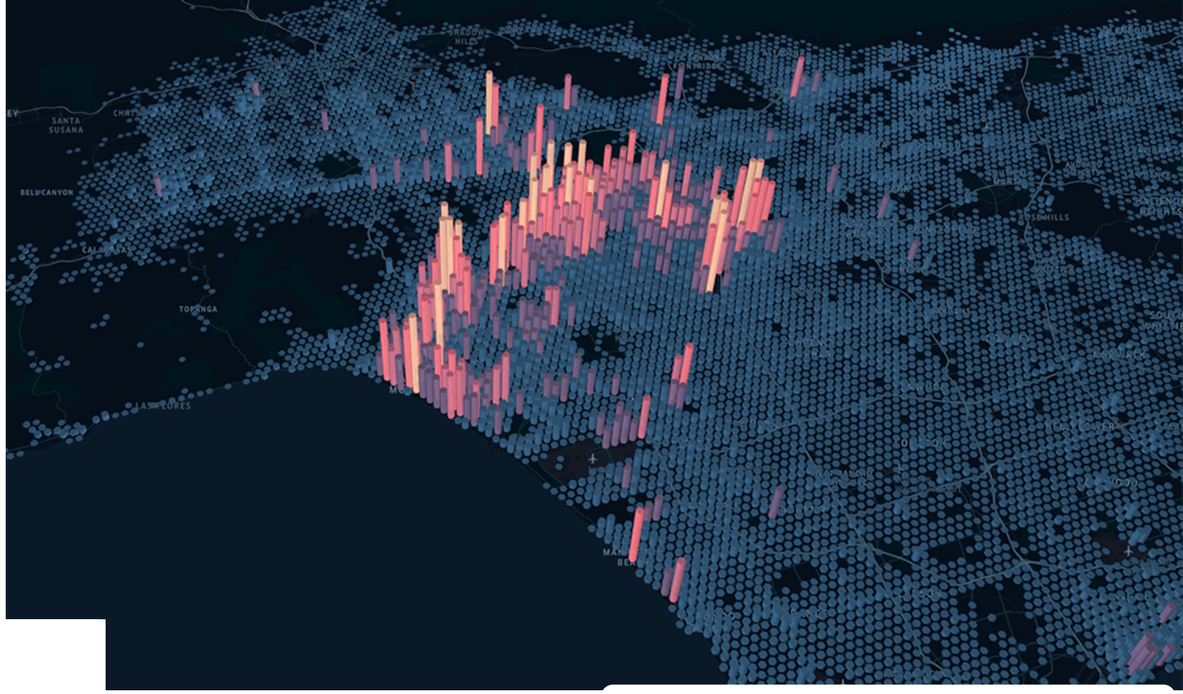
Exemple d’un jeu de données de courbes de niveau calculées d’après le modèle de terrain. Swisstopo

Le monde est spatial

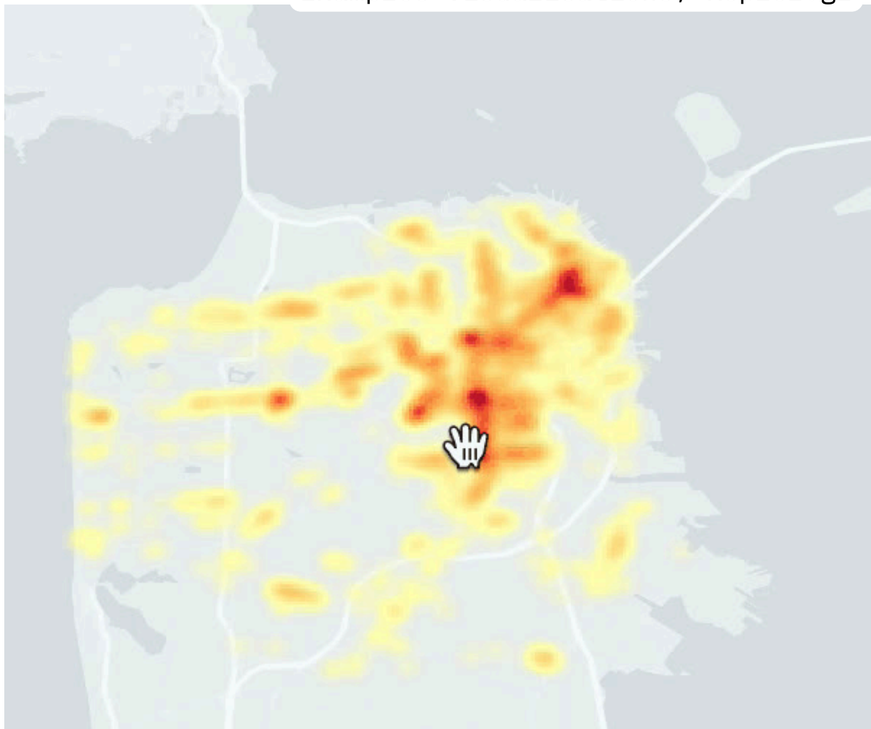


Michael Druks: Travels in Druksland, 1973

Dislocation, Brigitte WIlliams, 2023



Examples visualisations, Kepler.gl



Domaines d'application

Données spatiales

VULGARISATION SCIENTIFIQUE

Storymaps
Cartographie participative
Jeux

COMMUNICATION ET MÉDIAS

Réportages
Data journalism
Education

TRANSPORT ET LOGISTIQUE

Optimisation
Gestion du trafic
Aide à la décision

DÉFENSE ET SÉCURITÉ

Planification stratégique
Surveillance
Gestion de fôrets

AGRICULTURE

Gestion des terres
Surveillance
Gestion de fôrets

ENVIRONNEMENT

Climat
Biodiversité
Gestion des ressources
Géologie

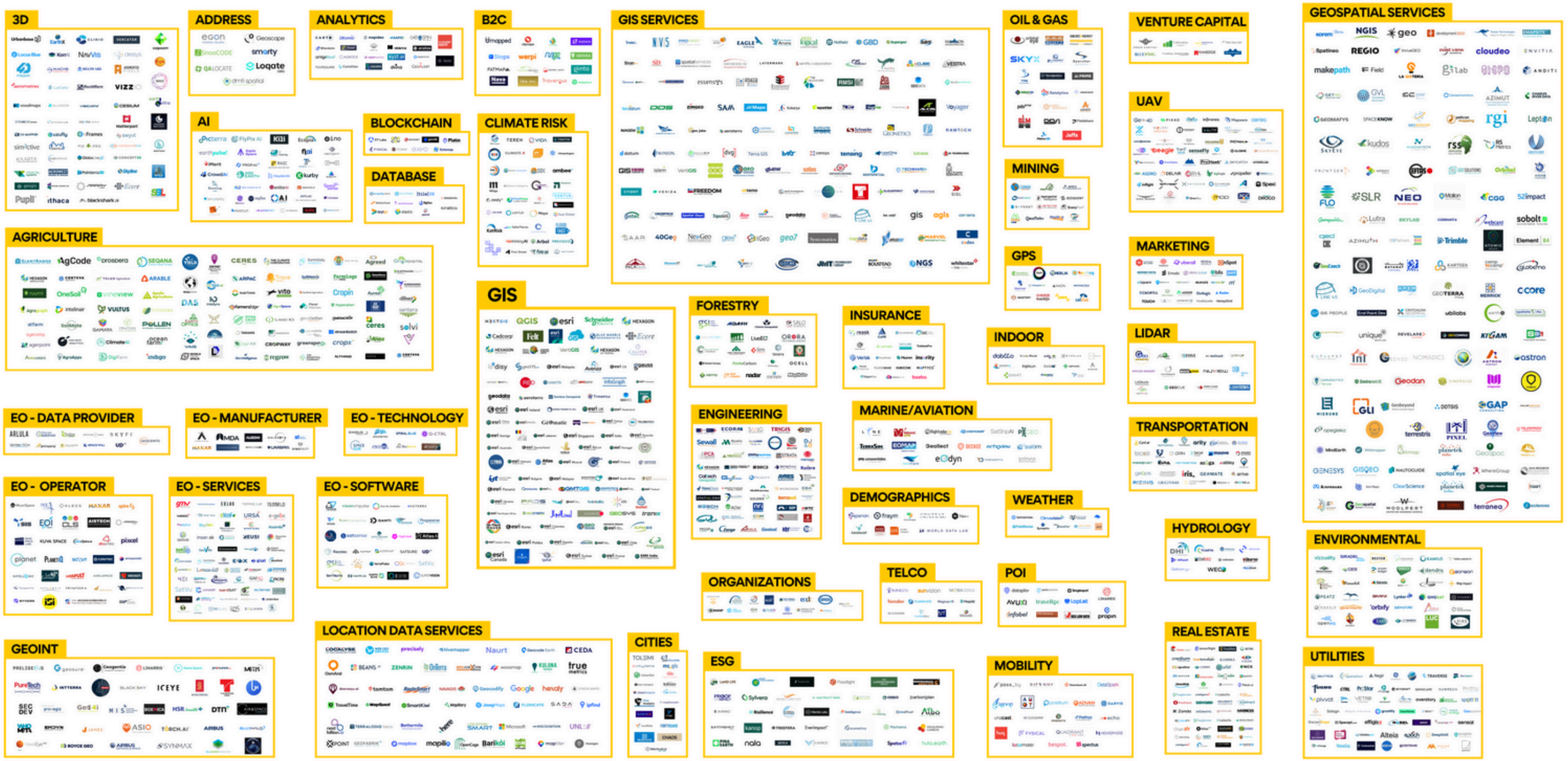
TOURISME ET LOISIRS

Carte touristiques
Aménagement parcs
Sentiers de randonnée

URBANISME

Planification
Infrastructures

THE 2024 GEOSPATIAL LANDSCAPE



© 2024 MATT FORREST More at spatialstack.ai linkedin.com/mbforr youtube.com/@MattForrest

PostGIS

Extension de PostgreSQL qui ajoute la gestion des données géospatiales :

- **Types** : geometry, geography
- **Fonctions spatiales** : distances, intersections, zones tampons, etc.
- **Index géospatiaux** : via GIST

```
CREATE EXTENSION postgis;
```

PostGIS

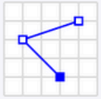
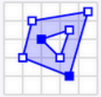
Unité de base

Unité de base

46.7785° N, 6.6412° E

↓

Point (46.7785,6.6412)

Type	Examples	
Point		POINT (30 10)
LineString		LINESTRING (30 10, 10 30, 40 40)
Polygon		POLYGON ((30 10, 40 40, 20 40, 10 20, 30 10))
		POLYGON ((35 10, 45 45, 15 40, 10 20, 35 10), (20 30, 35 35, 30 20, 20 30))

Geometry primitives (2D), Well-known text (WKT), Wikipedia

Types

Type SQL / PostGIS	Description	Exemple WKT
POINT	Un point (x, y)	`POINT(2 3)`
LINESTRING	Une ligne (2+ points)	`LINESTRING(0 0, 2 2)`
POLYGON	Un polygone (surface fermée)	`POLYGON((0 0,1 0,1 1,0 1,0 0))`
MULTIPOINT	Ensemble de points	`MULTIPOINT((1 1), (2 2))`
MULTILINESTRING	Plusieurs lignes	`MULTILINESTRING((0 0,1 1),(2 2,3 3))`
MULTIPOLYGON	Plusieurs polygones	`MULTIPOLYGON(((...)), ((...)))`
GEOMETRYCOLLECTION	Regroupe différents types	`GEOMETRYCOLLECTION(POINT(...), LINESTRING(...))`

Opérations

Fonction	Description	Exemple
`ST_Distance(a, b)`	Distance entre deux géométries	`ST_Distance(geom1, geom2)`
`ST_Intersects(a, b)`	Vrai si les objets se croisent	`ST_Intersects(zone, route)`
`ST_Within(a, b)`	Vrai si a est contenu dans b	`ST_Within(point, commune)`
`ST_Contains(a, b)`	Vrai si a contient b	`ST_Contains(zone, point)`
`ST_DWithin(a, b, d)`	Vrai si distance ≤ d	`ST_DWithin(geom, point, 500)`
`ST_Touches(a, b)`	Vrai si a et b se touchent sans se croiser	`ST_Touches(polygon1, polygon2)`
`ST_Equals(a, b)`	Vrai si géométries identiques	`ST_Equals(lieu1, lieu2)`
`ST_Overlaps(a, b)`	Vrai si a et b se superposent partiellement	`ST_Overlaps(a, b)`
`ST_Buffer(geom, r)`	Crée une zone autour (tampon)	`ST_Buffer(geom, 100)`
`ST_Area(geom)`	Calcule la surface	`ST_Area(polygon)`
`ST_Length(geom)`	Longueur (ligne, polygone)	`ST_Length(line)`
`ST_Centroid(geom)`	Calcule le centre géométrique	`ST_Centroid(polygon)`
`ST_Union(a, b)`	Fusionne deux géométries	`ST_Union(p1, p2)`
`ST_Intersection(a, b)`	Partie commune des deux	`ST_Intersection(zone, route)`

Types de résultats

Type de résultat	Fonctions concernées	Exemple
BOOLEAN	ST_Intersects, ST_Contains, ST_Within	TRUE / FALSE
FLOAT	ST_Distance, ST_Area, ST_Length	123.45
GEOMETRY	ST_Buffer, ST_Union, ST_Intersection	Ex : POLYGON(...)
TEXT / JSON	ST_AsText, ST_AsGeoJSON, ST_GeometryType	{"type":"Point",...}

Exemples

Créer des points

```
SELECT ST_MakePoint(1, 1), ST_MakePoint(4, 5);
```

Tester inclusion (point dans

```
SELECT ST_Within(
  ST_MakePoint(2, 2),
  ST_MakePolygon(
     ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0)'))
);
```

Intersection

```
SELECT ST_Intersection(
  ST_GeomFromText('POLYGON((0 0, 3 0, 3 3, 0 3, 0 0))'),
  ST_GeomFromText('POLYGON((2 2, 5 2, 5 5, 2 5, 2 2))')
);
```

Projet

Nouveaux délais

- Rapport: **16 juin**

Rapport

- Structure rapport: Github

Rendez-vous par groupe