



PostGIS – Spécifications OGC et ISO

Licence GNU FDL - Version 1.6

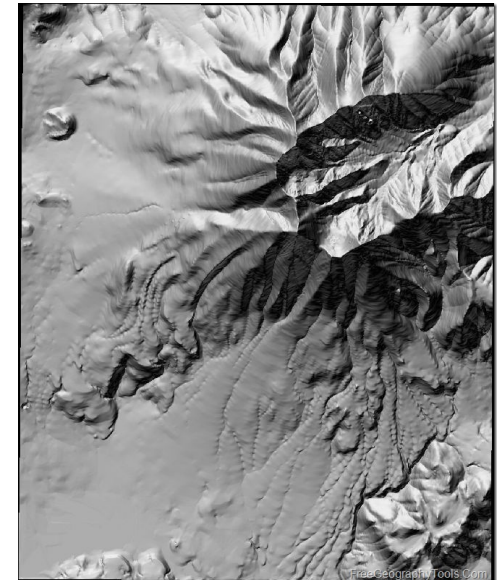
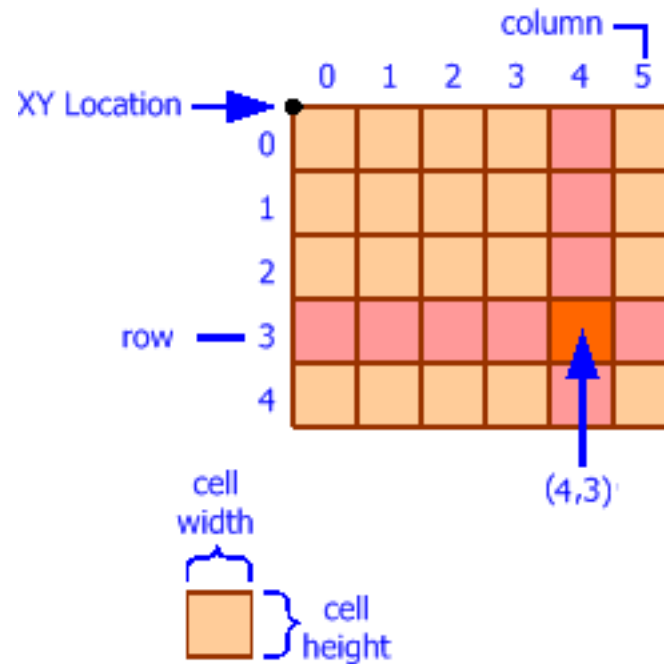
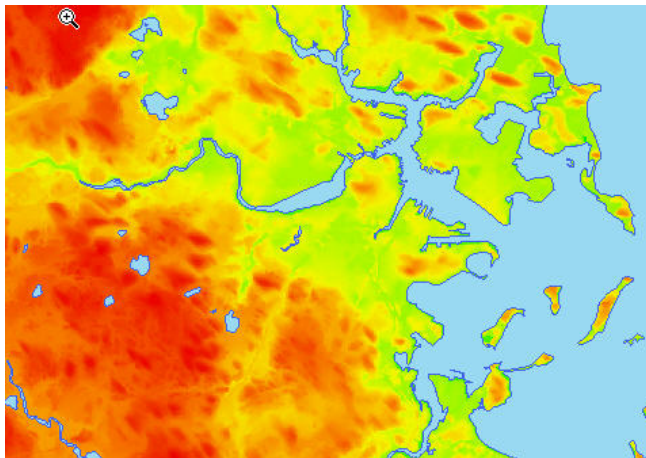
- Le concept de Feature
- Le concept de Raster
- Le concept de Topologie
- Base de données spatiales, les standards existants
- Format de représentation des données (Textuel, binaire)
- Intégrité référentielle et données spatiales

Le concept de 'feature'

- Une 'feature' comme abstraction géographique de la réalité,
 - Géopositionnée
 - Peut être dotée d'attributs autres que la géométrie de la feature

Le concept de 'raster'

- Une matrice de valeurs
 - Géopositionnée
 - Peut être dotée d'attributs
- Permet de stocker images, données de mesure, etc.



Le concept de 'topology'

- Une 'topology' comme abstraction géographique de la réalité,
 - Géopositionnée
 - Peut être dotée d'attributs
 - Description par nœuds, arc, faces
 - Liens avec les entités voisines
 - Relations spatiales explicites
 - Normalisation des données
 - Stockage réduit





Le concept d'API spatiale standardisé

- Permet de définir pour un SGBD existant (SQL92 ou SQL99)
 - La liste des types géométriques possibles
 - La manière de représenter les données spatiales
 - WKT: Textuel
 - WKB: Binaire
 - Les méthodes spatiales disponibles
 - Prototype
 - Comportement
 - Les contraintes d'intégrité spatiales
 - Typage géométrique
 - Système de projection



Standards existants: OGC SFS 1.1

- Disponible depuis 99
- <http://www.opengeospatial.org/standards/sfs>
- Logique 2D (X Y)
- Types géométrique définis
 - POINT
 - POLYGON
 - LINESTRING
 - (+ Logique de MULTI et d'agrégats)
- Environ 80 fonctions d'accès et de manipulation des données spatiales
- Schéma d'intégrité référentielle spatiale
 - geometry_columns
 - spatial_ref_sys

Standards existants: OGC SFS 1.2

- Disponible depuis 06
- <http://www.opengeospatial.org/standards/sfs>
- Ajoute notamment par rapport à la 1.1:
 - Dimensions supplémentaires avec Z et M
 - Géométries 3D
 - TIN
 - POLYHEDRALSURFACE
 - Label
 - Formatage du texte
 - Positionnement

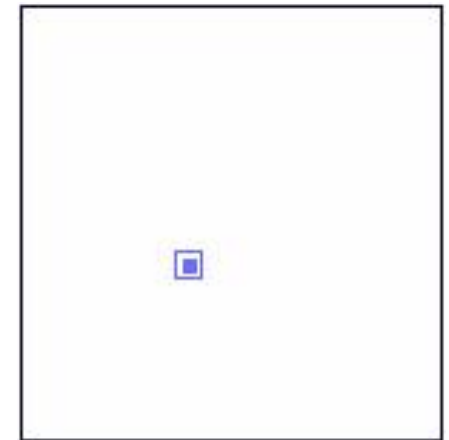


Standards existants: ISO SQL/MM

- Standard ISO
- Logique de stockage X Y [Z] [M]
- Types spatial additionel:
 - Curve
 - Pas de logique de types 3D natif
- Logique additionnelle
 - Network et routing
 - Représentation topologique
 - Fonctions géographiques
- Nombreuses fonctionnalités spatiales additionnelles à OGC SFS
- URL d'un draft ISO:
 - http://domino.iec.ch/preview/info_isoiec13249-3%7Bed3.0%7Den.pdf

WKT: POINT

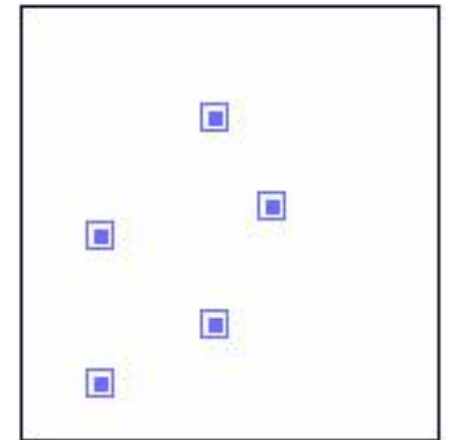
```
POINT (10 10)
```



WKT: MULTIPOINT

MULTIPOINT

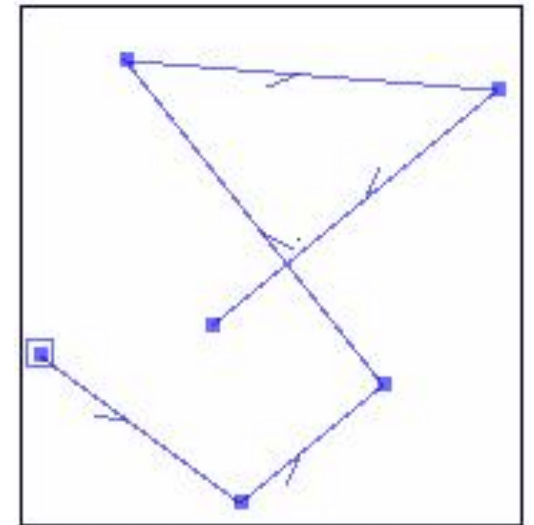
```
(  
  5 5, 5 15, 10 7, 10 30, 14 17  
)
```



WKT: LINESTRING

LINESTRING

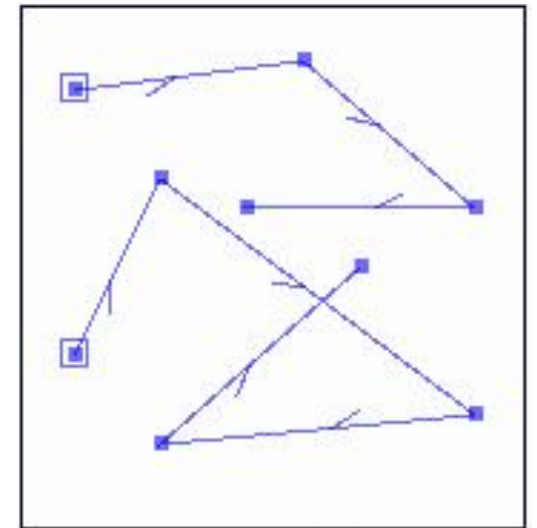
```
(  
  0 5, 5 1, 9 4, 2 14, 14 13, 4 4  
)
```



WKT: MULTILINESTRING

MULTILINESTRING

```
(
  (1 5, 3 9, 14 3, 3 2, 10 8),
  (1 13, 8 13, 14 9, 7 9)
)
```

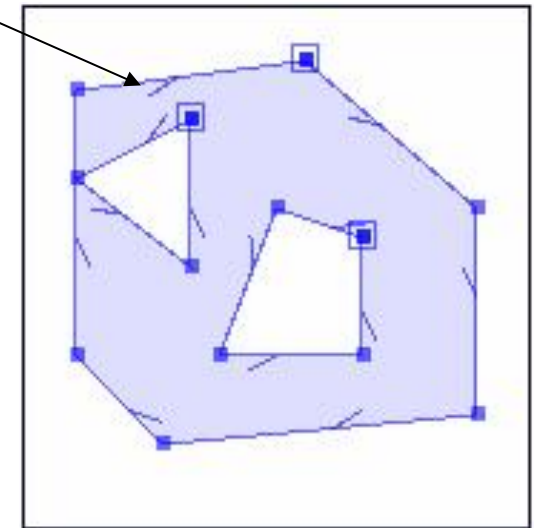


WKT: POLYGON

POLYGON

```
(
  (9 13, 13 9, 13 3, 4 2, 1 4, 1 12, 9 13),
  (5 11, 5 6, 1 9, 5 11),
  (10 7, 10 4, 6 4, 8 8, 10 7)
)
```

Ring externe

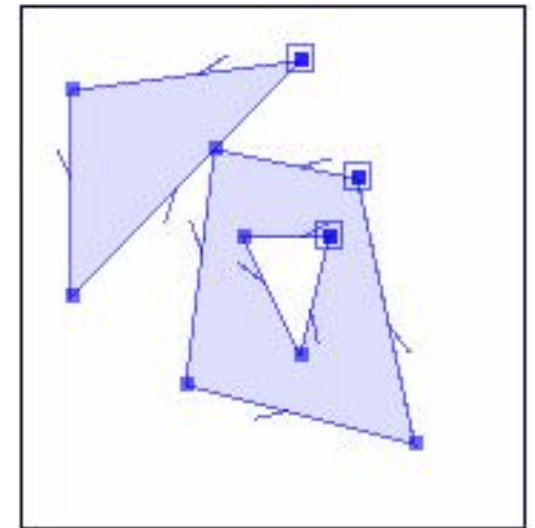


Coordonnées
fermantes

WKT: MULTIPOLYGON

MULTIPOLYGON

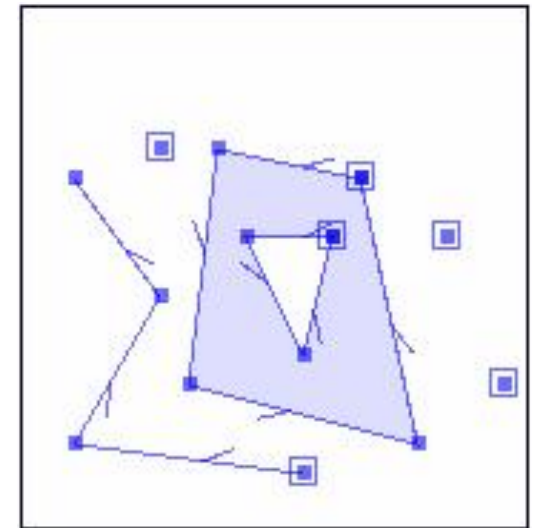
```
(
  ((10 14, 1 8, 1 13, 10 14)),
  (
    (12 9, 13 3, 5 5, 7 10, 12 9),
    (13 7, 12 8, 11 7, 13 7)
  )
)
```



WKT: GEOMETRYCOLLECTION

GEOMETRYCOLLECTION

```
(
  MULTIPOINT(4 10, 12 9, 14 4),
  LINESTRING(8 2, 2 3, 4 7, 2 9),
  POLYGON
  (
    (10 9, 11 3, 5 5, 6 10, 10 9),
    (9 7, 8 6, 7 7, 9 7)
  )
)
```



- Ajout fonctionnel PostGIS par rapport à SFS 1.1 :
 - Dimensions supplémentaires : 3DZ / 3DM / 4D
 - Intégration possible du SRID dans le EWKT de la géométrie
- EWKT :
 - Point 2D :
 - `POINTM(0 0 0)`
 - Point 3D :
 - `POINT(0 0 0)`
 - Point 4D :
 - `POINT(0 0 0 0)`

- Les types multiples et agrégés doivent respecter:
 - Même Dimension
 - Même SRID

- Exemple valide:

```
GEOMETRYCOLLECTIONM  
(  
  POINTM(2 3 9) ,  
  LINESTRINGM( (2 3 4, 3 4 5, 5 7 9) )  
)
```

- Exemple non valide:

```
MULTIPOINT(4 5 2, 1 1, 3 6 7)
```

Format binaire et natif

- Besoin d'un format binaire pour optimiser stockage et accès aux données:
 - WKB (\Leftrightarrow WKT pour le texte)
 - EWKB (\Leftrightarrow WKB pour le texte)
- En natif PostGIS utilise pour le stockage
 - Un encodage hexadécimal de EWKB: HEWKB
 - Depuis la version 1.0

Interfaces entre (E)WKT et Geometry

- Les interfaces suivantes permettent de manipuler les données WKT et EWKT :

```
Text WKT = ST_AsText(geometry);
```

```
Text EWKT = ST_AsEwkt(geometry);
```

```
Geometry = ST_GeomFromText(text WKT, SRID);
```

```
Geometry = ST_GeomFromEWKT(text EWKT);
```

Intégrité référentielle

- Via la **VUE** `geometry_columns`
- Permet d'établir un modèle relationnel cohérent pour les colonnes géométriques
- Définie dans la norme OGC SFS
- Fait le lien pour chaque colonne géométrique de la base:
- Dimension (2D, 3D, 3DM, 4D)
- Système de projection (SRID)
- Type de géométrie (Point, Multipolygon...)
- **Gestion automatique** (nouveau PostGIS 2.0)



Schéma de geometry_columns

```
F_TABLE_CATALOG VARCHAR(256) NOT NULL,  
F_TABLE_SCHEMA VARCHAR(256) NOT NULL,  
F_TABLE_NAME VARCHAR(256) NOT NULL,  
F_GEOMETRY_COLUMN VARCHAR(256) NOT NULL,
```

```
COORD_DIMENSION INTEGER NOT NULL,  
SRID INTEGER NOT NULL,  
TYPE VARCHAR(30) NOT NULL
```

Où l'on stocke

Ce que l'on stocke

Utilisation de `geometry_columns`

- Automatiquement remplie lors de la création d'une colonne spatiale (et mise à jour si suppression)
- Possibilité d'avoir plusieurs colonnes géométriques pour la même table spatiale (surface et centroïdes par exemple)

Intégrité référentielle: `spatial_ref_sys`

- Permet de lister l'ensemble des systèmes de projection utilisables
- Définie également dans la norme OGC SFS
- Utilisation possible de SRID=-1 pour un système de projection indéterminé (mais c'est mal ;)
 - La reprojection à la volée n'est plus possible
`ST_Transform()`
- Utilisation possible de `UpdateGeometrySRID()` après coup pour mettre à jour

Schéma de spatial_ref_sys

```
CREATE TABLE SPATIAL_REF_SYS (  
  SRID INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,  
  AUTH_NAME VARCHAR(256),  
  AUTH_SRID INTEGER,  
  
  SRTEXT VARCHAR(2048),  
  PROJ4TEXT VARCHAR(2048)  
)
```

Identifiant du
système de
projection

Paramètres du
système