

Plan

- **SIG**
- **Niveau moyen de la mer, Géoïde, Ellipsoïde, Projection, Datum,**
- **GML, SVG, X3D**

Les SIG (Systèmes d'Informations Géographiques)

Ce sont des applications qui permettent de manipuler et de visualiser des informations géo-référencées.

Les informations sont en général organisée sous la forme de couches thématiques.

Certains SIG manipulent des Objets.

Tous les objets à la surface de la terre peuvent être géo-référencés

Les SIG

Les travaux sur les SIG ont commencé à la fin des années 50,

Les premiers logiciels sont apparus à la fin des années 70 (ESRI),

On considère que 70% des données sont géo-référencées.

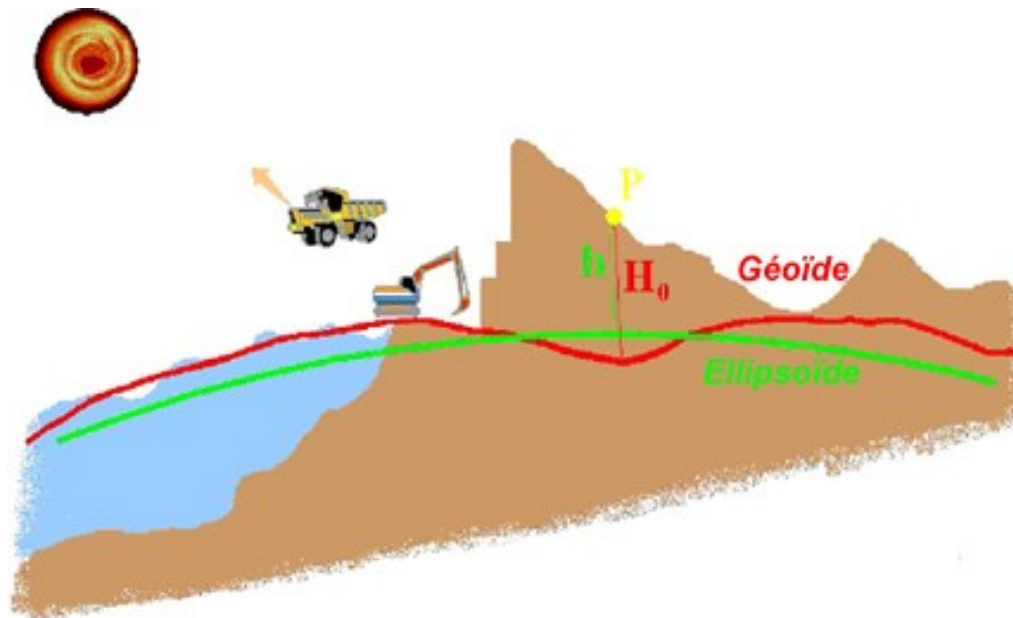
- **Arnoff en 1989 définit un SIG comme un système informatique qui fournit quatre fonctions de gestion des données géo-référencées :**
 - **Importation de données,**
 - **Gestion des données (stockage, ...)**
 - **Manipulation et Analyse**
 - **Exportation des données**

Le niveau moyen de la mer est le niveau moyen de la surface de la mer; c'est donc la moyenne des valeurs maximales et minimales enregistrées.

On utilise le niveau moyen de la mer comme surface de référence, par rapport à laquelle on peut décrire l'altitude de points sur le sol, au-dessus du sol ou sous le sol.

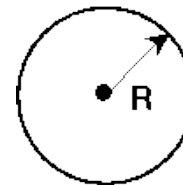
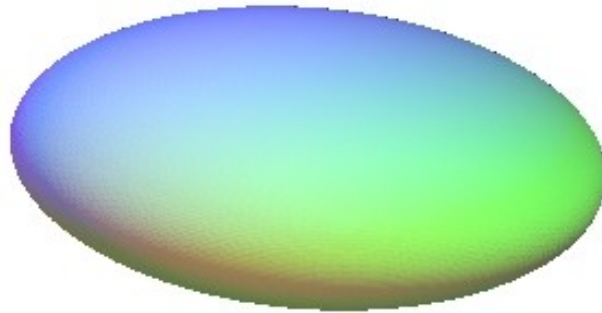
Le géoïde est le prolongement naturel de la surface du niveau moyen de la mer, sous la masse continentale.

Imaginez que l'on creuse un tranchée d'un bout à l'autre de la France, entre l'Atlantique et la Méditerranée . Si on laisse l'eau de la mer remplir la tranchée, la surface de l'eau correspondrait au géoïde.

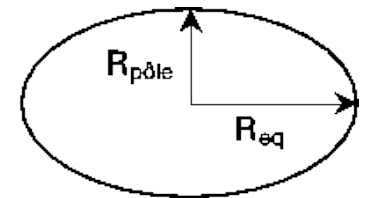


La terre n'est pas une sphère,

On utilise une ellipsoïde pour la représenter,



Sphère



Ellipsoïde

Les cartes sont une représentation plane,

**La Terre a une forme beaucoup plus complexe
(ellipsoïde, géoïde, ...)**

**Il faut effectuer une projection sur un plan ou une
surface développable (cylindre, cône, ...)**

- **Les coordonnées liées au globe terrestre : latitude et longitude :**

La latitude d'un lieu est l'angle entre la verticale en ce lieu et le plan de l'équateur. La longitude est l'angle entre le plan méridien passant par la verticale et le plan méridien passant par la verticale d'un lieu de référence (ex : Greenwich, Paris).

- **Les coordonnées liées à un système de projection**

A la base il s'agit du quadrillage régulier d'une carte construite selon un système de projection donné.

Par exemple :

Les coordonnées Lambert sont des X,Y mesurés en mètres, en tenant compte de l'échelle, sur une carte en projection Lambert (une projection conique),

Les coordonnées UTM sont des X,Y mesurés en mètres sur une carte en projection Mercator Transverse (une projection cylindrique sur un cylindre d'axe perpendiculaire à l'axe de rotation terrestre).

Toutes les projections induisent des déformations.

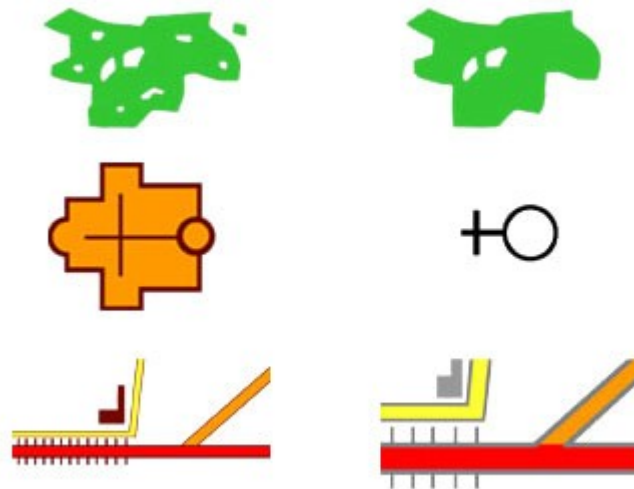
Pour préciser une position il faut un ensemble d'informations (modèle, projection, système de coordonnées ...)

On pourra avoir :

- **Un ellipsoïde de référence.**
- **Un géoïde (qui sert souvent seulement de référence pour les altitudes).**
- **Un système de projection pour les cartes.**
- **Un système de coordonnées.**
- **Des principes de calcul, y compris les approximations à faire.**

- **Ellipsoïde de référence : GRS80 ou WGS84 (très proches, moins d'un mm de différence)**
grand axe : 6 378 137.000 m, petit axe : 6 356 752.314 m.
- **Géoïde, utilisé pour les altitudes : WGS-84 Geoid Heights, défini par pas de 0.25 degrés par la NIMA (US National Imagery and Mapping Agency)**
- **Coordonnées géographiques : en degrés, méridien de référence : Greenwich**
- **Projections et coordonnées associées :**
 - **UTM (Universal Transvers Mercator) entre les latitudes 80° sud et 84° nord.**
 - **UPS (Universal Polar Stereographic) pour les pôles.**

La généralisation n'est pas une simple réduction d'échelle. Elle implique une interprétation raisonnée et réclame un certain "sens géographique" de la part du cartographe.



**L' « Open Geospatial Consortium, Inc.® (OGC) »
est un organisme à but non lucratif.**

**Il a pour objectif le développement de standards dans le
domaine de l'information géographique et des services
localisés.**

<http://www.opengeospatial.org>

Membres :

**ESRI,
European Space Agency,
Google,
MapInfo,
NavTEQ,
NOAA, ...**

L'OGC produit des documents de normalisation pour permettre l'interopérabilité.

On notera :

GML – Geography Markup Language

WMS – Web Map Service

WFS - Web Feature Service

...

Début GML 1999

GML RFC (OGC 99-082r2)

Maintenant c'est supporté par l'

ISO/TC 211/WG 4/PT 19136

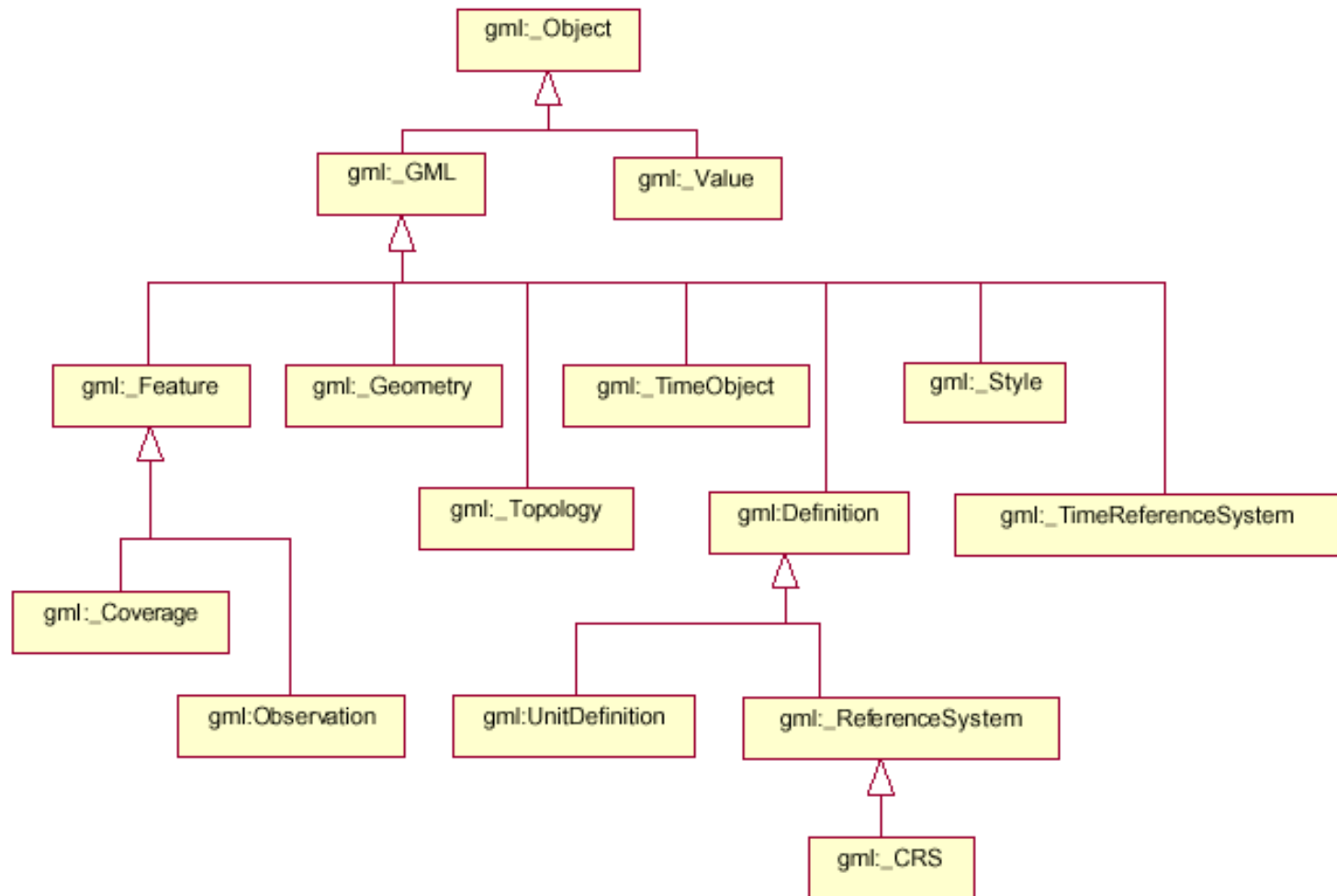
Geographic information –

**Geography Markup Language (GML – 3.1.0)
(2004)**

GML est basé sur le modèle abstrait pour la géographie proposé par l'OGC. Il décrit le monde en terme d'entités géographiques nommées « Feature ».

Il y a aussi des propriétés avec des noms et des types.

GML propose également une organisation de la géométrie.



GML Class Hierarchy

Coordinate Reference System (CRS)

GML permet d'utiliser différents systèmes de référence

srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:4326

EPSG - European Petroleum Survey Group (1985)

epsg:4326 – WGS 84

Coordinate GML

```
<gml:LineString gml:id="p21"  
srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:4326"> <gml:posList  
dimension="2">45.67 88.56 55.56 89.44</gml:posList>  
</gml:LineString >
```

SVG est un langage XML pour des graphiques et des applications en 2 Dimensions proposés par le Consortium W3 (<http://www.w3.org/Graphics/SVG/>)

Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic

Sont deux formats de type SVG

SVG Tiny – Terminaux mobile très faible capacité

SVG Basic – Terminaux mobile faible capacité

Ils sont adoptés par le 3GPP (<http://www.3gpp.org/>)

SVG est un langage XML pour décrire des graphiques et des applications en 2 Dimensions proposé par le Consortium W3 (<http://www.w3.org/Graphics/SVG/>)

Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic

Sont deux formats de type SVG

SVG Tiny – Terminaux mobile très faible capacité

SVG Basic – Terminaux mobile faible capacité

Ils sont adoptés par le 3GPP (<http://www.3gpp.org/>)

SVG – Scalable Vector Graphics

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC " -//W3C//DTD SVG 1.0//EN"
"http://www.w3.org/TR/2001/REC-SVG-
20010904/DTD/svg10.dtd">
<svg width="320" height="220">
<rect width="320" height="220" fill="white" stroke="black" />
<g transform="translate(10 10)"> <g stroke="none" fill="lime">
<path d="M 0 112 L 20 124 L 40 129 L 60 126 L 80 120 L 100 111 L
120 104 L 140 101 L 164 106 L 170 103 L 173 80 L 178 60 L 185 39 L
200 30 L 220 30 L 240 40 L 260 61 L 280 69 L 290 68 L 288 77 L 272
85 L 250 85 L 230 85 L 215 88 L 211 95 L 215 110 L 228 120 L 241
130 L 251 149 L 252 164 L 242 181 L 221 189 L 200 191 L 180 193 L
160 192 L 140 190 L 120 190 L 100 188 L 80 182 L 61 179 L 42 171 L
30 159 L 13 140Z"/> </g> </g> </svg>
```

X3D est un format pour le transfert d'objets et de scènes 3D.

<http://www.web3d.org>

X3D est un héritier de VRML qui devait être un HTML pour le 3D.

X3D est un format pour le transfert d'objets et de scènes 3D.

<http://www.web3d.org>

X3D est un héritier de VRML qui devait être un HTML pour le 3D.

Le projet GeoServer est une implémentation du Web Feature Server de l'OGC.

(<http://docs.codehaus.org/display/GEOS/Home>)

Il permet d'accéder et de modifier des informations géographique en utilisant Internet et des standards industriels.

Le site Web GeoPortail (<http://www.geoportail.fr>)

Un site Interministériel pour l'Information Géographique

Géré par l'IGN et le (BRGM).

Comportant les photo-aériennes de l'IGN.

(en 2007 3D et API)

Le GéoCatalogue est géré par le BRGM il a pour objectif d'offrir un catalogue permettant d'avoir des informations (méta-données) sur l'ensemble des données géographiques disponibles en respectant les standards.

Il permet d'obtenir des méta-données au format ISO (19139) et bientôt les données au format OGC

<http://maps.google.com>

Offre une interface permettant la consultation de cartes et d'images satellites.

Permet également le développement d'applications utilisant ces informations avec une API (javascript)

<http://www.google.com/apis/maps>

(Google Ride Finder, Google Transit, Google Map for mobile)

Google Earth est une application permettant la visualisation en 3D d'informations géographiques.

Fonctionne avec une Application qui charge et visualise les données.

Fournit une large couverture avec du 3D photo-satellite sur surface.

Offre également certaines zones en 3D.

**Google propose un format XML pour ses applications
KML – Keyhole Markup Language**

**Il fournit avec la versions 2.1 la possibilité de faire des
objets 3D avec des textures.**

Il permet de gérer du multi-échelle.

Une offre de Microsoft qui fournit des cartes, des photos aériennes, satellites.

TerraServer – Serveur de photos satellites

Virtual Earth 3D (15 Villes – Novembre 2006)

Egalement avec une API (3D seulement avec IE).

Programme sous windows permettant de manipuler une Terre virtuelle (Mars, Lune, Venus, Jupiter, Io, Ganymede, Europa, Callisto)

Il permet d'utiliser des données aux formats WMS, ESRI Shapefiles, kml/kmz

La NASA fournit également un ensemble d'information au format WMS.

<http://udig.refractions.net>

Udig (User-friendly Desktop Internet GIS)

**Est un logiciel gratuit permettant l'utilisation de fichiers
ESRI Shapefile, WMS, WFS, ...**

**(gvSIG – <http://www.gvsig.gva.es>,
Geotools – <http://www.geotools.org>,
...)**

Fin