Cartographie Geolocalisation et capteurs

Christophe Vestri

Le mardi 17 mars 2020

Plan du cours

- 6 janvier : Intro, github, Capteur/Geoloc en HTML5
- 13 janvier: carto/geo, leaflet, rest Api
- 26 janvier: 2D/3D: Canvas, WebGL et Three.js
- 2 février: Aframe/AR.js, Reconnaissance et/ou VR
- 9 février : Projets, exam ou autres exercices

- Debugging
- Référentiels
- Exercices

Plan Cours 2

- Debugging et TD1
- Repères Géographiques et Cartographiques
- Exercices en Html5/javascript
  - Leaflet, openStreetmap
  - MapBox, mapQuest
  - REST API

Outils de debug

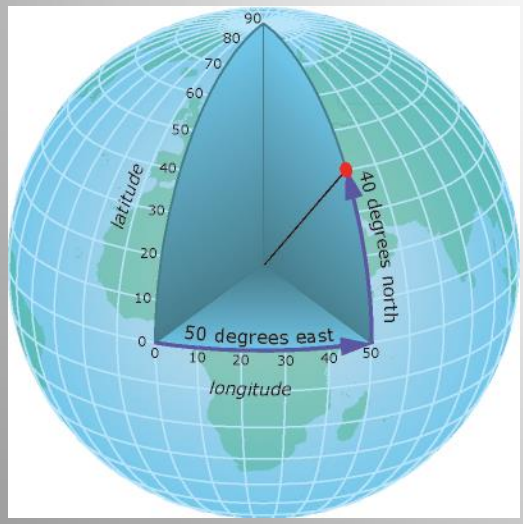
- En local:
  - python3 -m http.server
  - http://localhost:8000/ firefox ou chrome
- Smartphone android -> Chrome
- https://developers.google.com/web/tools/chrome-devtools/javascript
  - Simulation de smartphone (F12)
  - Connecté à un smartphone: chrome://inspect/
- Firefox possible ou autres??

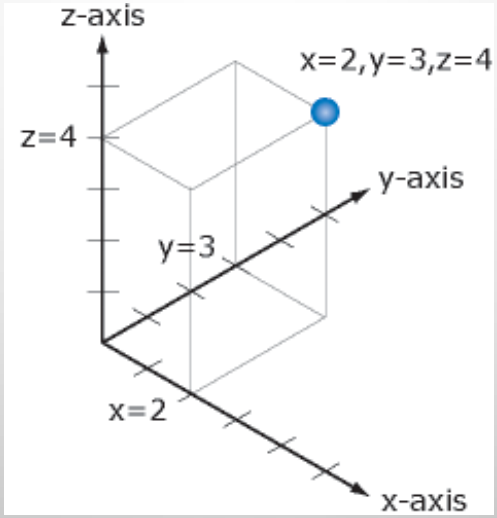
Les Systèmes de Coordonnées de Référence

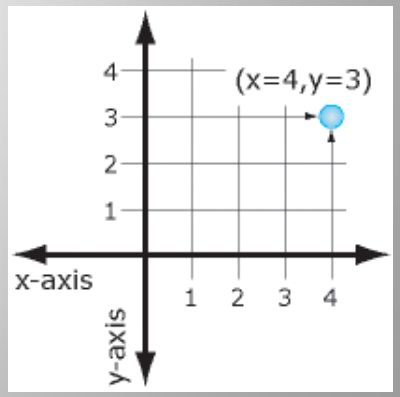
- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

Les SCR (Systèmes de Coordonnées de Référence) sont des modèles mathématiques permettant, grâce aux coordonnées, de faire le lien entre un endroit réel sur terre et sa représentation en plan.

En général, les SCR se divisent en systèmes de coordonnées de référence projetées (aussi appelés systèmes de coordonnées de référence cartésiennes ou rectangulaires) et systèmes de coordonnées de référence géographique.



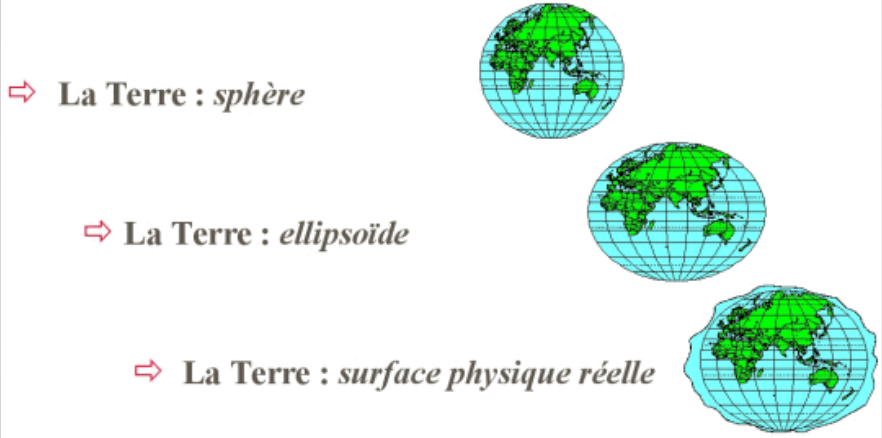




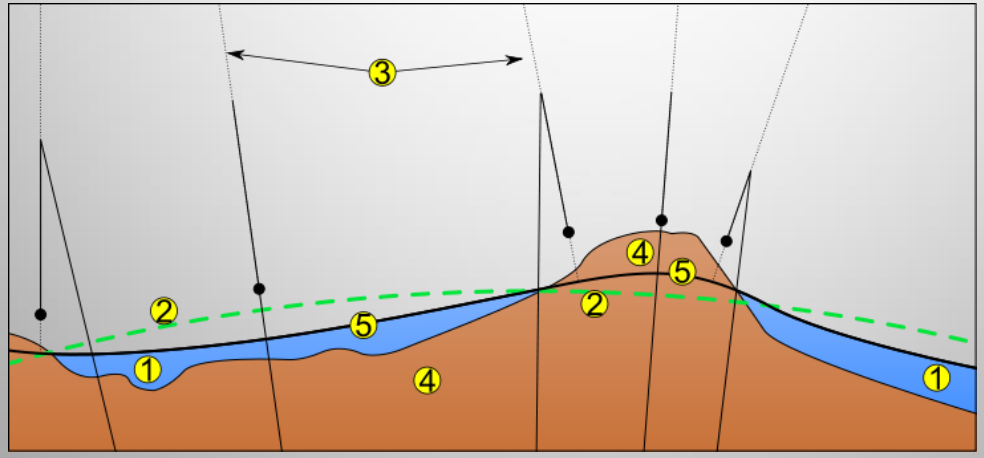
Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

- Représentation de la terre



Géoïde



– Ellipsoide

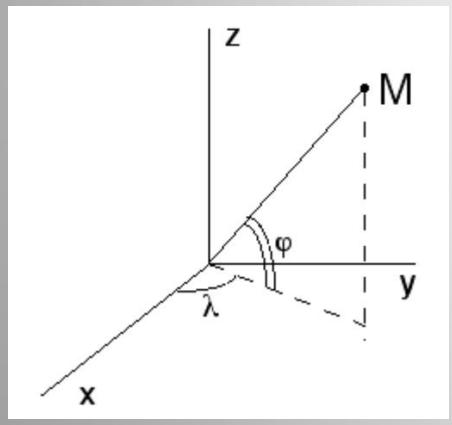
Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

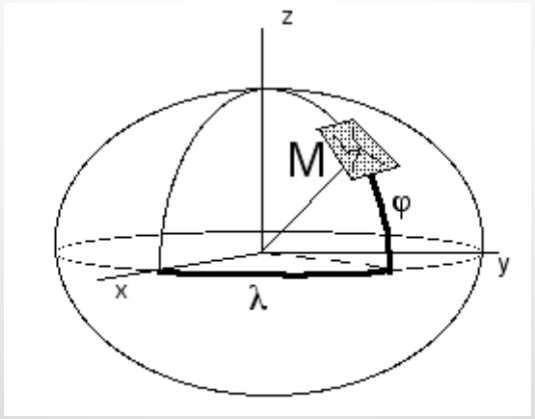
- Construction d'un référentiel géographique

Choix d'un ellipsoïde

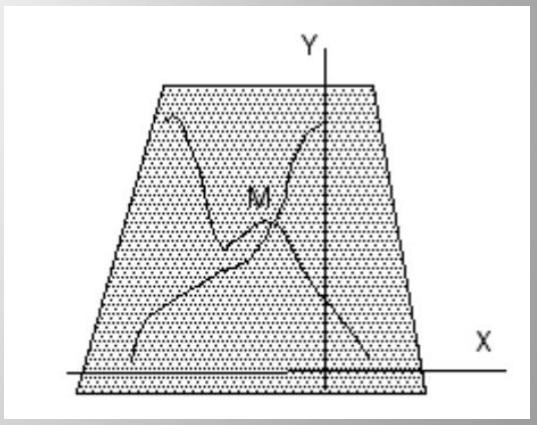
Choix d'une projection



Système cartésien
x,y,z



Système géographique
φ,λ

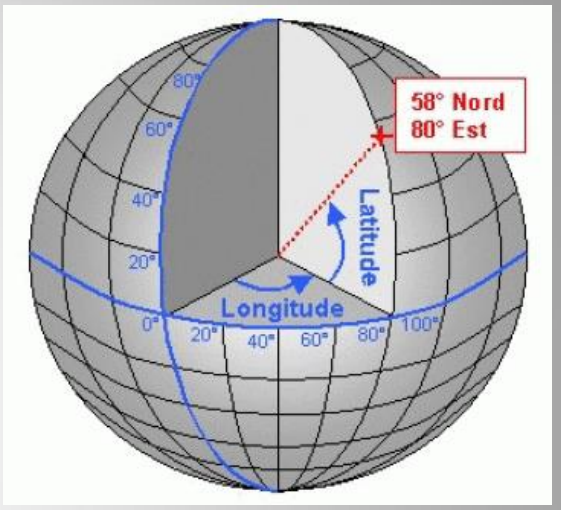


Système cartographique
X,Y

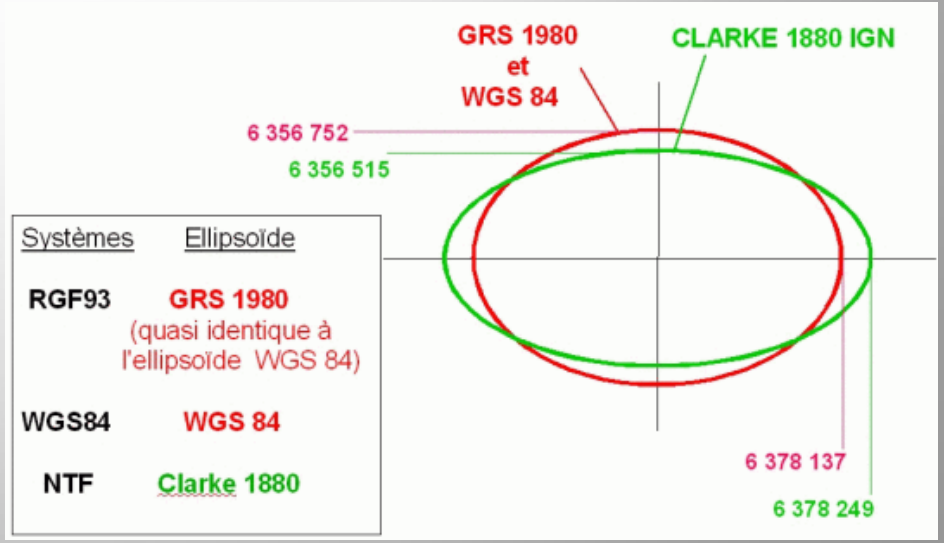
Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

- Un point de la surface terrestre est repéré en fonction d'un ellipsoïde par :
  - sa **longitude : λ (Lambda)**
  - sa **latitude : ϕ (Phi)**



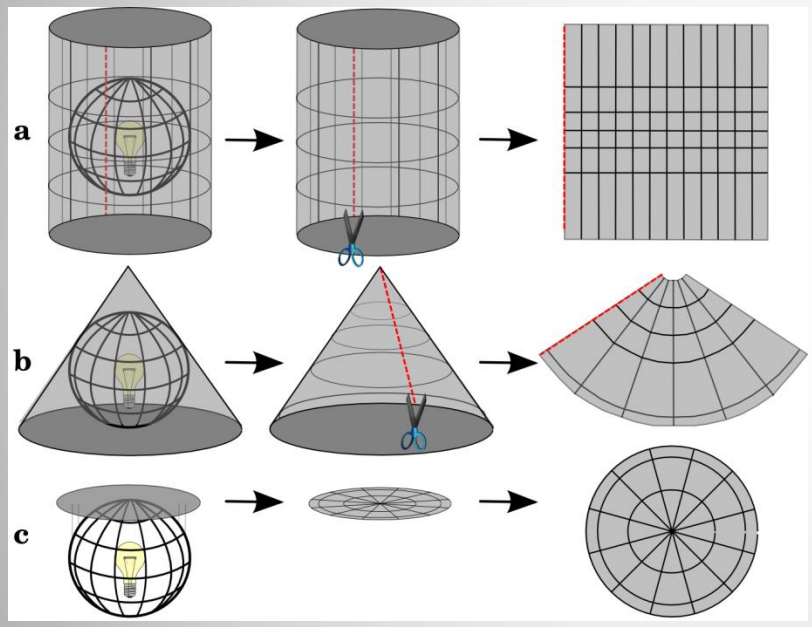
- Différents systèmes:
  - GPS (WGS84),
  - France (RGF 93)



Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

Les 3 familles de projections cartographiques :



a) Projections cylindriques
b) Projections coniques
c) Projections planes ou azimutales

Chaque projection cartographique a des avantages et des désavantages.
La meilleure projection d'une carte dépend de l'échelle de la carte, et pour l'objectif pour laquelle elle sera utilisée.

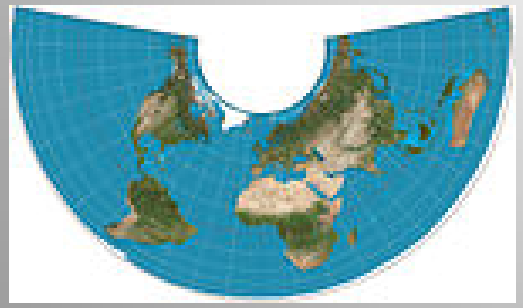
Les projections et SCR

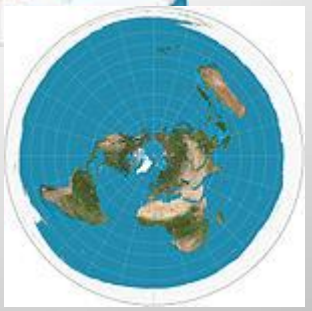
- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

Les projections

Distorsions des projections cartographiques

Equidistante : conserve les distances
Equivalente : conserve les surfaces => intérêt : petite échelle
Conforme ou **orthomorphique :** conserve les formes et les angles localement
Aphylactique : ne conserve ni angles, ni surfaces

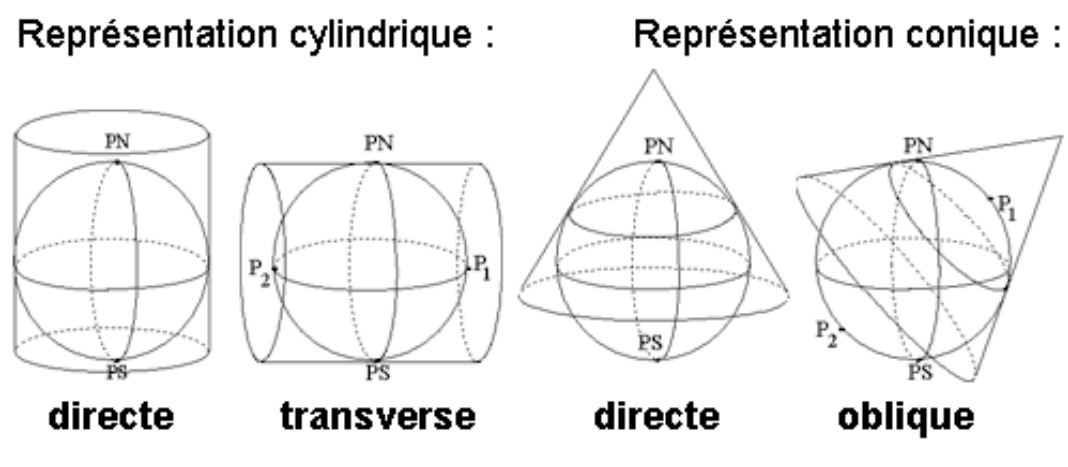


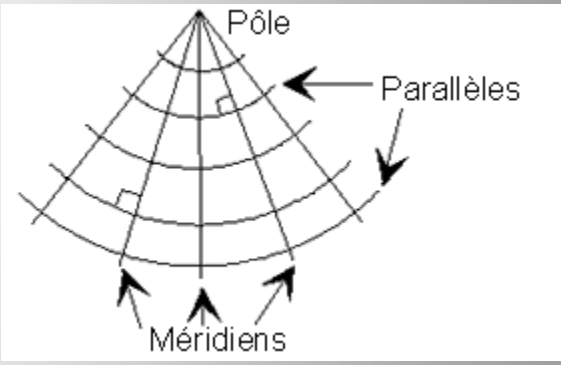


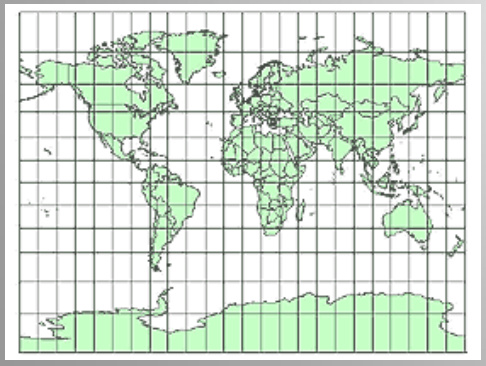
Systèmes Géographiques et Cartographiques

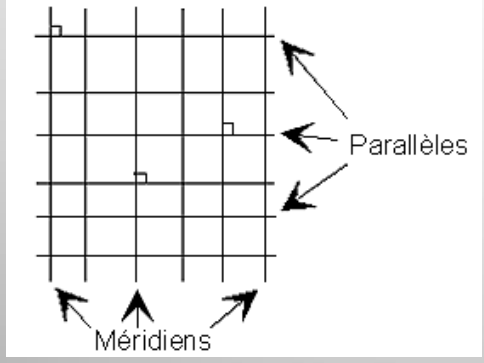
- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

- Choix d'une projection cartographique





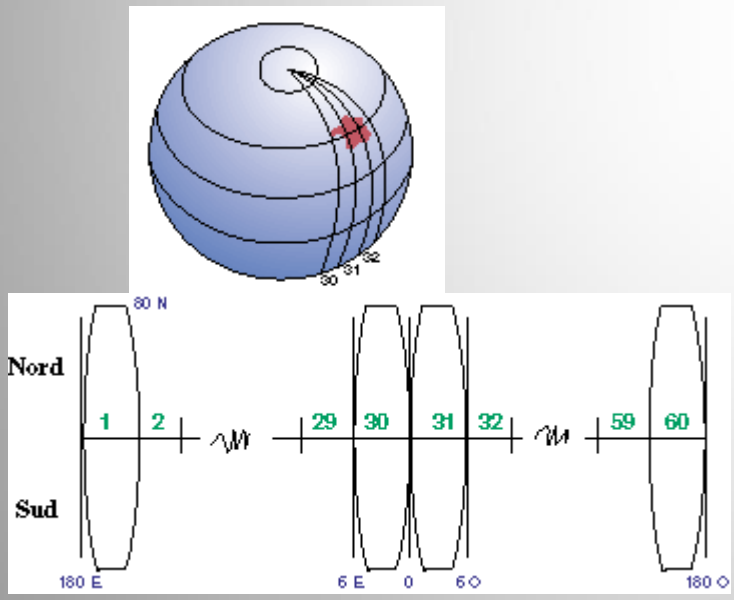


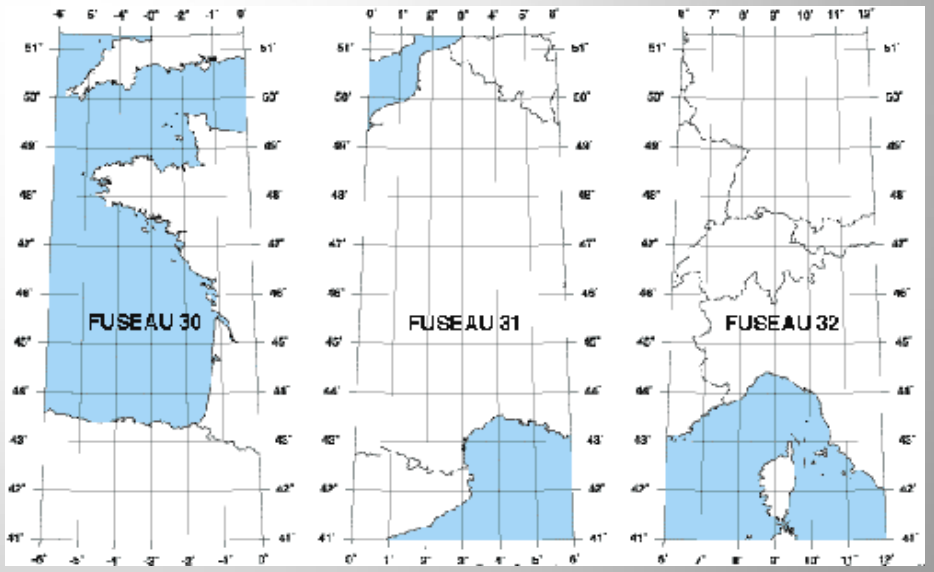


Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

- GPS: UTM (Universal Transverse Mercator)
  - Système mondial de 122 projections
  - 60 **fuseaux** de 6° (entre 80°Sud et 80°Nord) + 2 poles



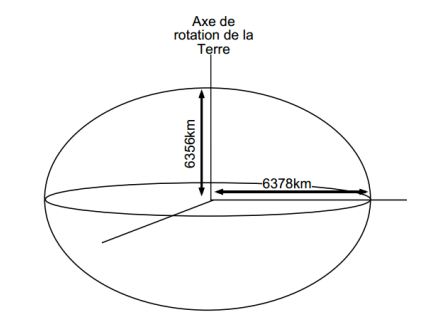


- La France: fuseaux UTM Nord 30, 31 et 32

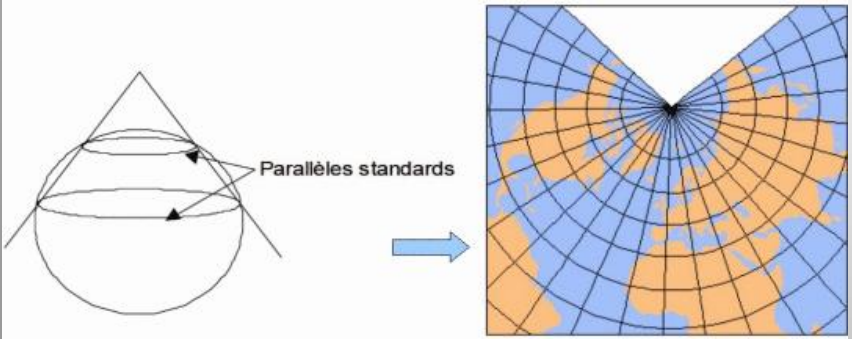
Systèmes géographique Français

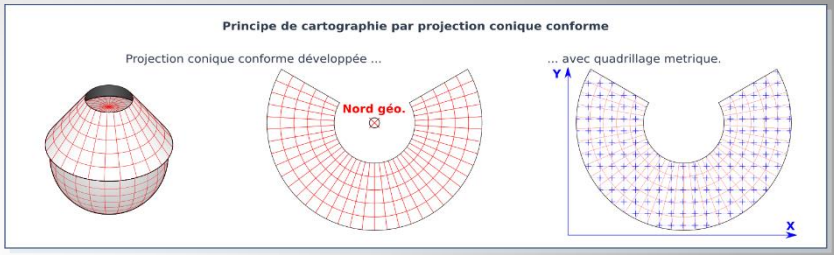
- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

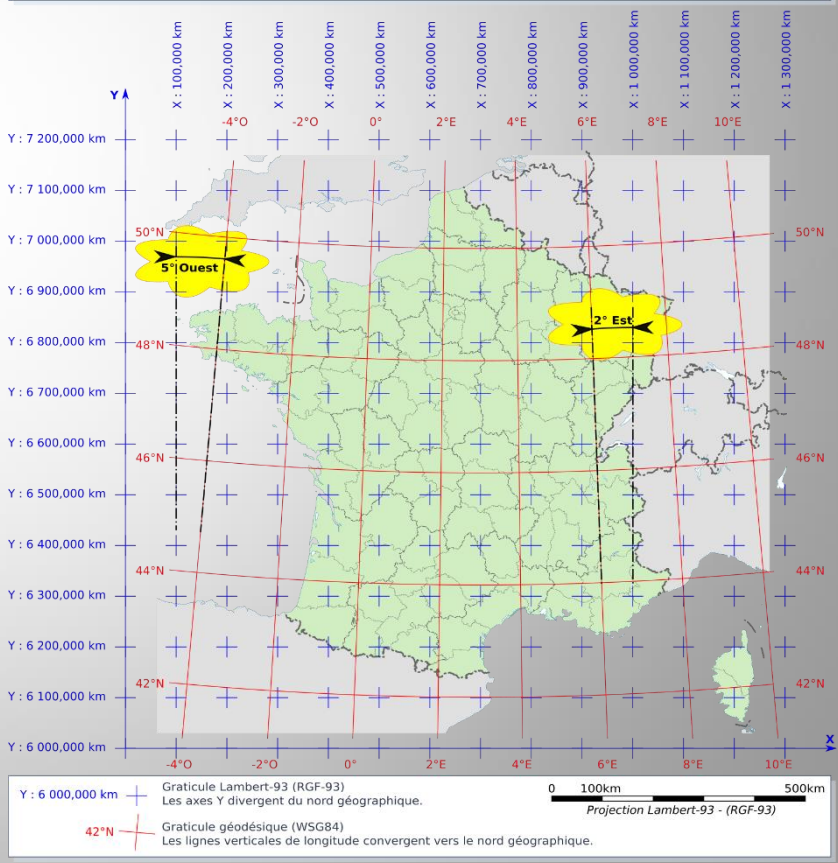
- RGF93
  - Ellipsoïde GRS80



- Projection lambert 93



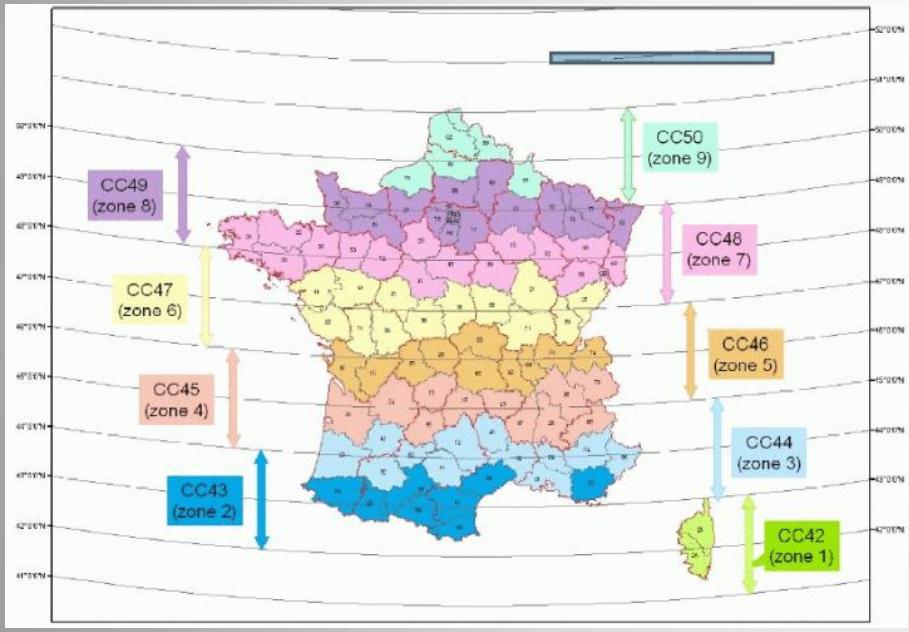




Systèmes géographique Français

- Debugging
- **Référentiels**
- Exercices

- Système géographique Français Lambert CC42…



Projection	φ_0	φ_1	φ_2	X_0	Y_0	EPSG
CC42	42°	41.25°	42.75°	1 700 000 m	1 200 000 m	3942
CC43	43°	42.25°	43.75°	1 700 000 m	2 200 000 m	3943
CC44	44°	43.25°	44.75°	1 700 000 m	3 200 000 m	3944
CC45	45°	44.25°	45.75°	1 700 000 m	4 200 000 m	3945
CC46	46°	45.25°	46.75°	1 700 000 m	5 200 000 m	3946
CC47	47°	46.25°	47.75°	1 700 000 m	6 200 000 m	3947
CC48	48°	47.25°	48.75°	1 700 000 m	7 200 000 m	3948
CC49	49°	48.25°	49.75°	1 700 000 m	8 200 000 m	3949
CC50	50°	49.25°	50.75°	1 700 000 m	9 200 000 m	3950

- 9 projections appelées coniques conformes 9 zones

Systèmes Géographiques et Cartographiques

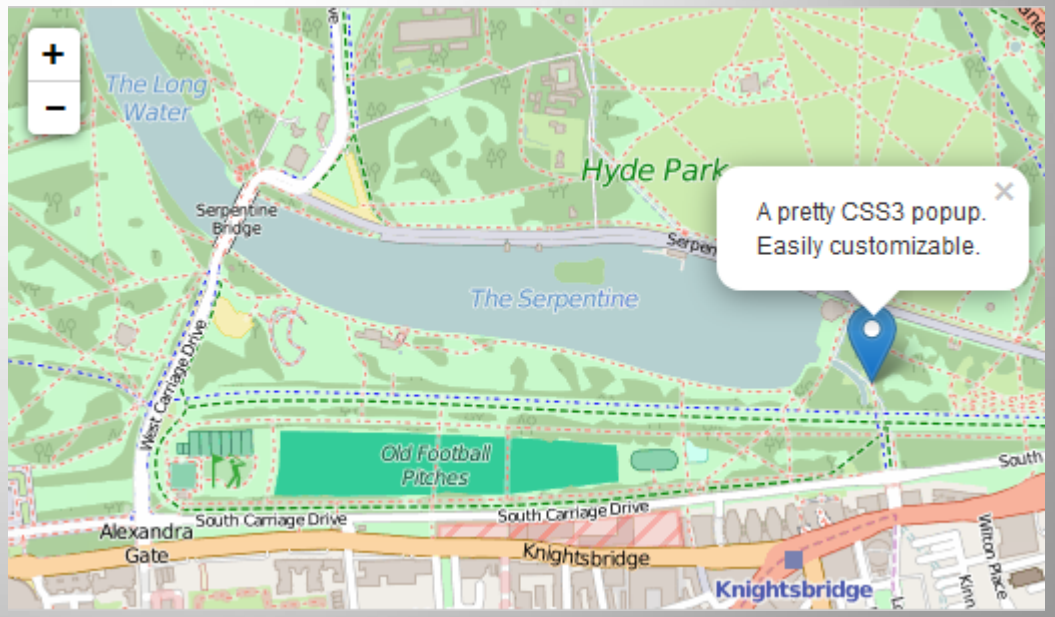
- Coordonnées GPS: Lat/Lon
  - La salle 202:

    43.616513, 7.072094 = 43°36'59.5"N+7°04'19.5"E
- Plus d'infos:
  - Wikipédia
  - IGN: http://geodesie.ign.fr/index.php et http://education.ign.fr/dossiers/mesurer-la-terre
  - http://seig.ensg.eu/
  - http://sgcaf.free.fr/pages/techniques/ign_coordonnees.htm

- Debugging
- Référentiels
- **Exercices**

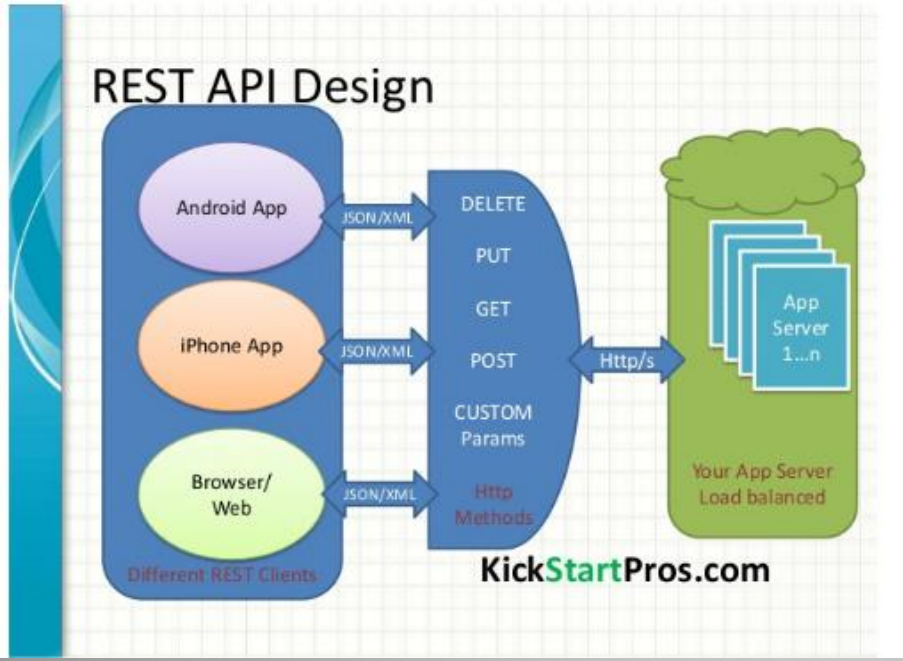
Leafletjs

- leafletjs est une librairie Opensource pour afficher des cartes interactives utiles à la navigation (comme google maps)
- Seulement 33Ko, Tous les browsers
  - Map controls
  - Layers
  - Interaction Features
  - Custom maps



REST API

- **REST** (***representational state transfer***)
- Acces simple à des webservices
- https://ensweb.users.info.unicaen.fr/pres/ws/
- https://www.uptrends.fr/qu-est-ce-que/rest-api



Contraintes

- Client-serveur
- Sans état
- Avec/sans cache
- En couche
- Interface uniforme
- (code à la demande)

REST API

Exemple de hierarchie: https://api.gouv.fr/api/api-geo.html

https://blog.octo.com/designer-une-api-rest/

API	Domaines / Sous domaines	Exemples d'URI
Google	https://accounts.google.com https://www.googleapis.com https://developers.google.com	https://accounts.google.com/o/oauth2/auth https://www.googleapis.com/oauth2/v1/tokeninfo https://www.googleapis.com/calendar/v3/ https://www.googleapis.com/drive/v2 https://maps.googleapis.com/maps/api/js?v=3.exp https://www.googleapis.com/plus/v1/ https://www.googleapis.com/youtube/v3/ https://developers.google.com
Facebook	https://www.facebook.com https://graph.facebook.com https://developers.facebook.com	https://www.facebook.com/dialog/oauth https://graph.facebook.com/me https://graph.facebook.com/v2.0/{achievement-id} https://graph.facebook.com/v2.0/{comment-id} https://graph.facebook.com/act_{ad_account_id}/adgroups https://developers.facebook.com
Twitter	https://api.twitter.com https://stream.twitter.com https://dev.twitter.com	https://api.twitter.com/oauth/authorize https://api.twitter.com/1.1/statuses/show.json https://stream.twitter.com/1.1/statuses/sample.json https://dev.twitter.com
GitHub	https://github.com https://api.github.com https://developer.github.com	https://github.com/login/oauth/authorize https://api.github.com/repos/octocat/Hello-World/git/commits /7638417db6d59f3c431d3e1f261cc637155684cd https://developer.github.com

Exercices 1

- Avec Leafletjs
  - Récupérez votre position GPS
  - Afficher une carte locale (utilisez openStreetmap)
  - Affichez un marqueur sur Nice

Testez en local puis publiez sur Github

Exercices 2

- Avec Leafletjs
  - Tracez le triangle des Bermudes (en rouge)
  - Changer de carte (stamen: http://maps.stamen.com/)
  - Dessiner un cercle autour de sa position avec une taille représentant la précision estimée
  - Calculez la distance à Marseille, l'afficher (https://fr.wikipedia.org/wiki/Distance_du_grand_cercle)

Exercices 3

- Avec Leafletjs ou autre, récupérer des données géoréférencées et les afficher sur la carte
  - Geojson sur http://opendata.nicecotedazur.org
  - ou par une RestApi :

    https://www.data.gouv.fr/fr/

    https://api.gouv.fr/api/api-geo.html

    https://www.insee.fr/fr/metadonnees/cog/departement/DEP06-alpes-maritimes

    https://adresse.data.gouv.fr/api
  - Bonus:
    - afficher un trajet/route
    - Testez d'autres outils
      - mapQuest (Token: tR2C6osuQcc3RoWnxDMXF6FACtNAzMl8)
      - mapBox, google maps api