

Cartographie Geolocalisation et capteurs

Christophe Vestri

Le mardi 17 mars 2020

Plan du cours

- 26 février : Intro Carto/géo, Leaflet
- 5 mars: Capteur et Geoloc/access en HTML5
- 12 mars: WebRTC, WebGL et Three.js
- 19 mars: Aframe, AR.js et VR
- 26 mars : Projets

Projet final

- **Projet final**
 - **GéoLocalisation**
 - **Capteurs mouvement/orientation**
 - **UI et scene 3D, interaction**
 - **Exemples:**
 - **Compas 2D/3D: carte 2D + geoloc et directions 3D**
 - **Objets 3D animés avec interaction smartphone**
 - **Réalité augmentée (HtIm5/JS)**

Plan Cours 2

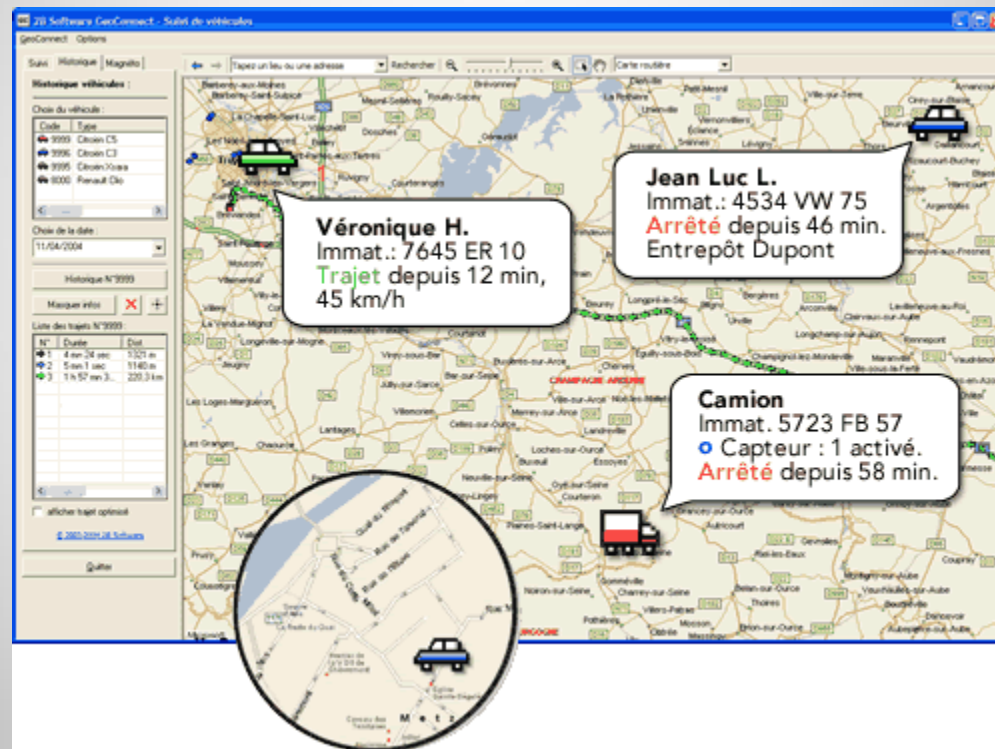
- Géolocalisation
- repères carto et géographiques
- Exercices en Html5/javascript
 - Leaflet, openStreetmap
 - MapBox, mapQuest....

Géolocalisation - Sommaire

- Définitions
- Les techniques de géolocalisation
- Les domaines d'application
- Les limites

Définitions

La géo-localisation est une technologie qui permet de collecter des informations permettant de localiser un objet ou une personne sur une carte, à l'aide de coordonnées géographiques.



Sommaire

- Définitions
- Les techniques de géolocalisation
- Les domaines d'application
- Les limites

Les techniques

Le GPS (positionnement absolu)

Les spécifications de départ en termes de localisation sont les suivantes :

La position et la vitesse d'un objet mobile,

- A tout instant
- En tout endroit
- Dans un système de référence mondial

(appelé WGS84) avec une précision inférieure à 10 m.

Le système GPS propose deux services :

- Le SPS (grand public)
- Le PPS (réservé aux militaires)

Les techniques

Réseaux mobiles GSM/GPRS/UMTS

Par simple triangulation et fonction du temps que met votre mobile à communiquer avec l'antenne relais.

Cependant, ce moyen de localisation possède une précision pouvant varier de +/-100 mètres à plusieurs kilomètres en campagne.

Bornes wifi [Mozilla](#)

Le fonctionnement reste assez similaire que pour les réseaux mobiles

Puces RFID

Actuellement, la distance d'interrogation d'une puce RFID bien qu'il s'agisse d'un élément passif, peut varier de quelques centimètres à plusieurs centaines de mètres selon les lecteurs et la taille de la puce.

Vidéosurveillance / vidéoprotection

Cartes de paiement et de transport

Sommaire

- Définitions
- Les techniques de géolocalisation
- Les domaines d'application
- Les limites

Les domaines d'application

L'information, le tourisme

La géo-localisation permet de faciliter l'accès à l'information qui vous entoure au travers d'applications de réalité augmentée et autres.



Les transports

Aujourd'hui, de plus en plus de titres de transport contiennent une puce électronique avec nos informations. Cela permet de gagner du temps. Par traitement d'information, on connaît mieux vos déplacements habituels et leurs fréquences.

Les domaines d'application

La recherche

Des chercheurs américains ont mis au point un système qui utilise la géo-localisation et qui est capable de déterminer votre âge, votre sexe et vos goûts.

Le marketing (geomarketing)

La géo-localisation peut permettre aux marques d'augmenter leurs ventes. En effet, elles peuvent nous repérer et, en fonction de l'endroit où l'on se trouve, nous proposer des bons plans à ne pas rater, des services ou des produits adaptés.

Gestion des campagnes de couponing par geo-localisation

Le traçage (geotracking)

Traçage d'une flotte de véhicule, jusqu'au traçage des personnes (geofamily)

Les rencontres géographiques

Application de rencontres perso, pro, commerciales

Sommaire

- Définitions
- Les techniques de géolocalisation
- Les domaines d'application
- Les limites

Les limites

« Notre liberté se bâtit sur ce qu'autrui ignore de nos existences »

Que deviennent les informations collectées sur nos déplacements ?

L'article 9 du code civil : « chacun a droit au respect de sa vie privée »

La géo-localisation n'a pas besoin systématiquement de garder une trace de nos déplacements

Obligation d'une géo-localisation volontaire de la part de l'utilisateur.

Les limites

Des règles simples pour un meilleur respect des libertés individuelles des utilisateurs

Intérêts mutuels à être transparent vis-à-vis de l'utilisateur.

Volonté des utilisateurs à être maîtres de leurs informations personnelles

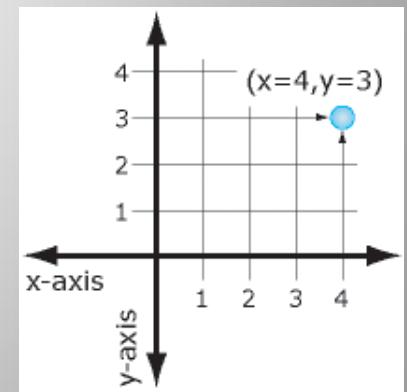
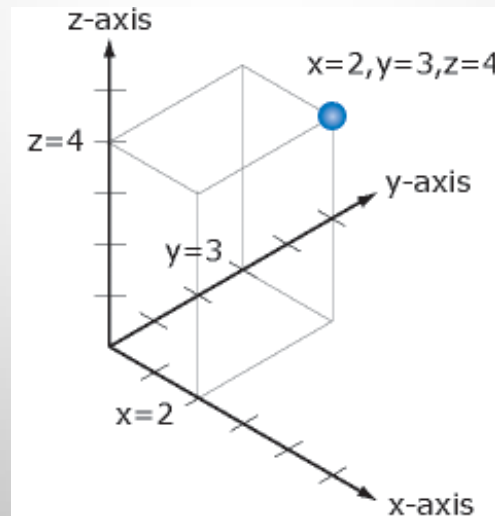
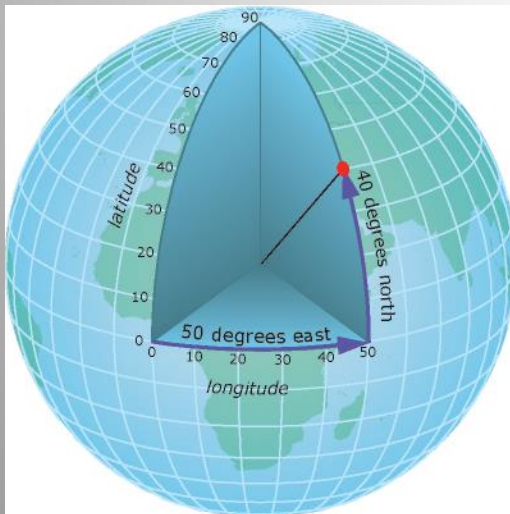
De ces constats, deux règles doivent être observées afin d'éviter des problèmes

- Toute application utilisant la géo-localisation, doit adopter le principe dit « check in »
- Déclarer un fichier client à la [CNIL](#)

Les projections et SCR

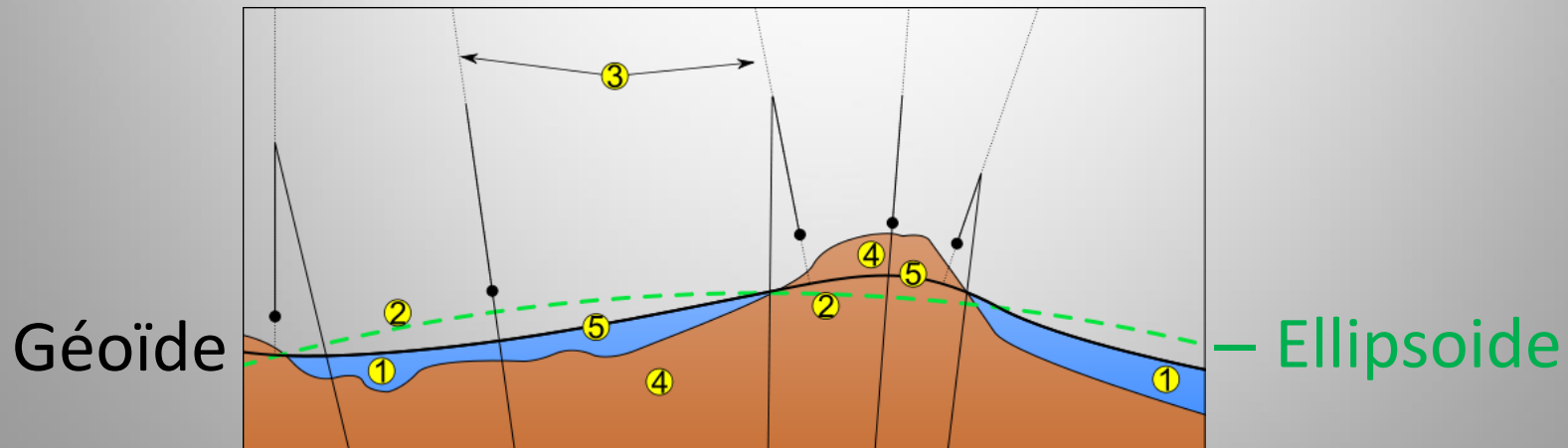
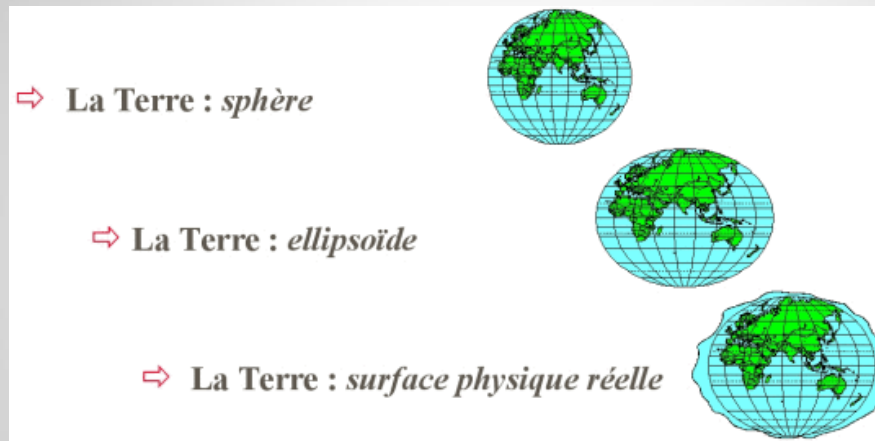
Les SCR (Systèmes de Coordonnées de Référence) sont des modèles mathématiques permettant, grâce aux coordonnées, de faire le lien entre un endroit réel sur terre et sa représentation en plan.

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.



Systemes Géographiques et Cartographiques

- Représentation de la terre

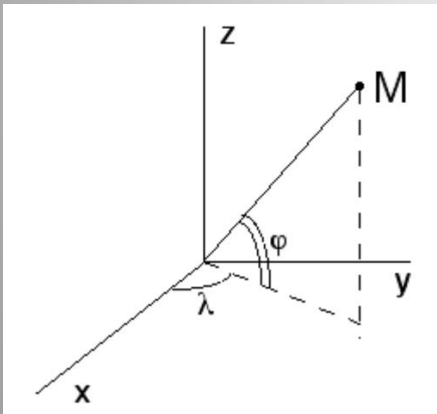


Systèmes Géographiques et Cartographiques

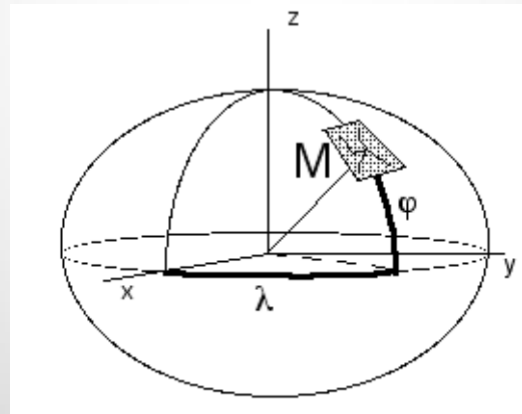
- Construction d'un référentiel géographique

Choix d'un ellipsoïde

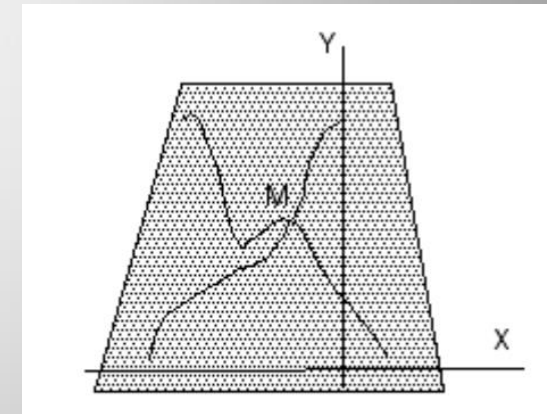
Choix d'une projection



Système de référence
terrestre (3D)
 x, y, z



Système géographique
 φ, λ

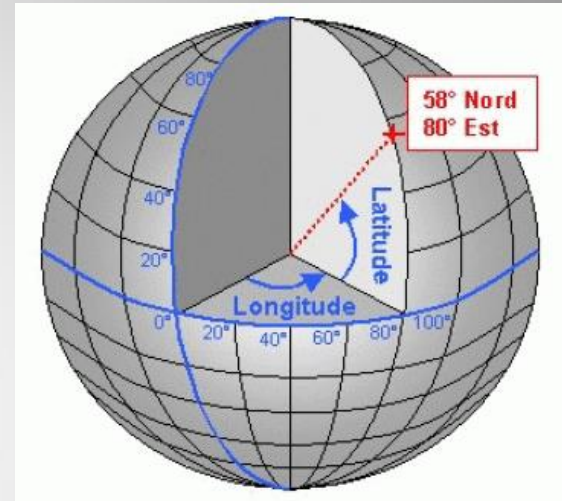


Système cartographique
 X, Y

Systèmes Géographiques et Cartographiques

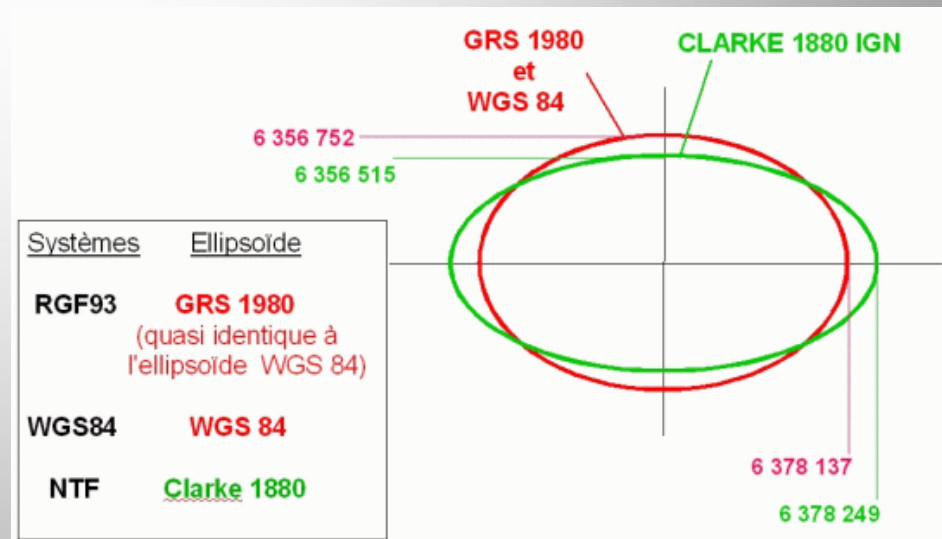
- Un point de la surface terrestre est repéré en fonction d'un ellipsoïde par :

- sa longitude : λ (Lambda)
- sa latitude : ϕ (Phi)



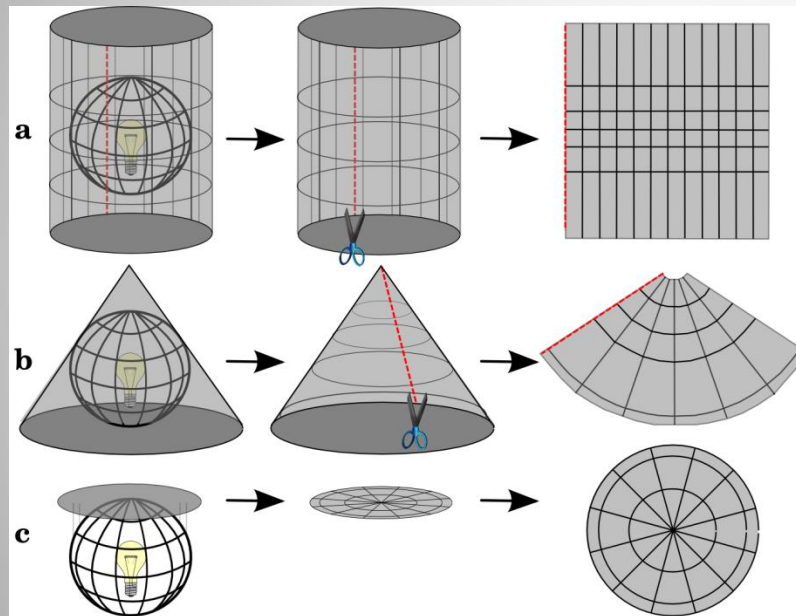
- Différents systèmes:

- GPS (WGS84),
- France (RGF 93)



Systèmes Géographiques et Cartographiques

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

Les projections

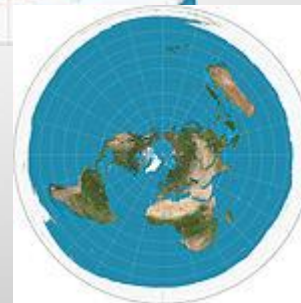
Distorsions des projections cartographiques

Equidistante : conserve les distances

Equivalente : conserve les surfaces => intérêt : petite échelle

Conforme ou **orthomorphique** : conserve les formes et les angles localement

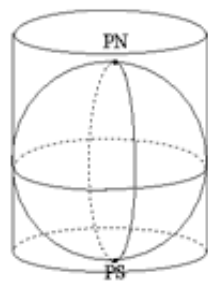
Aphylactique : ne conserve ni angles, ni surfaces



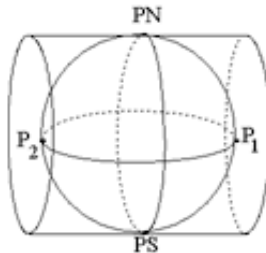
Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Choix d'une projection cartographique

Représentation cylindrique :

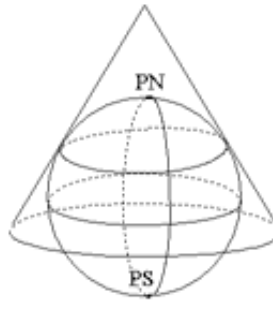


directe

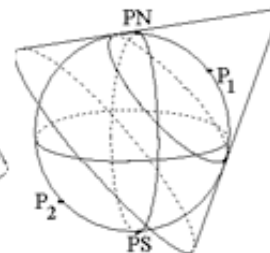


transverse

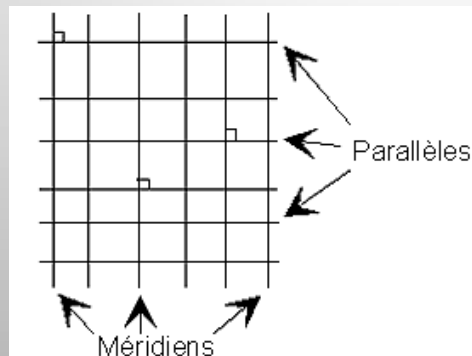
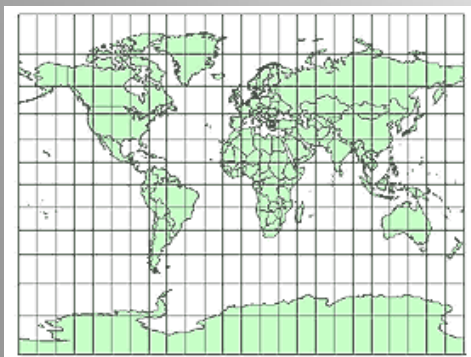
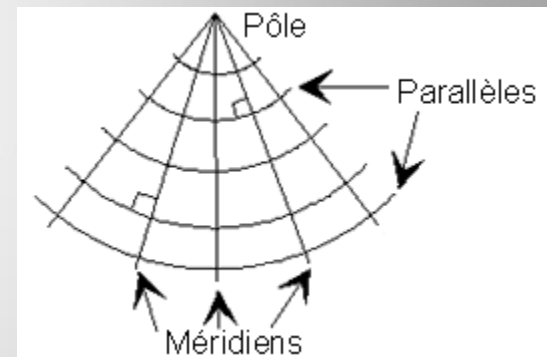
Représentation conique :



directe

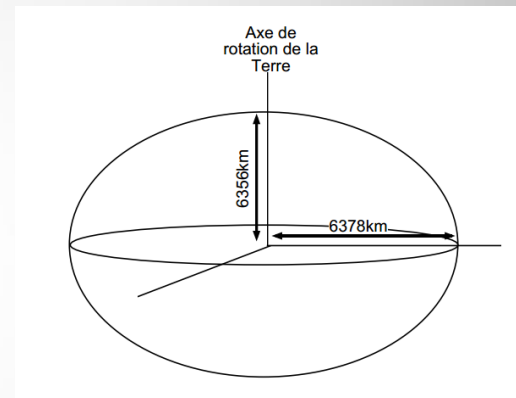


oblique

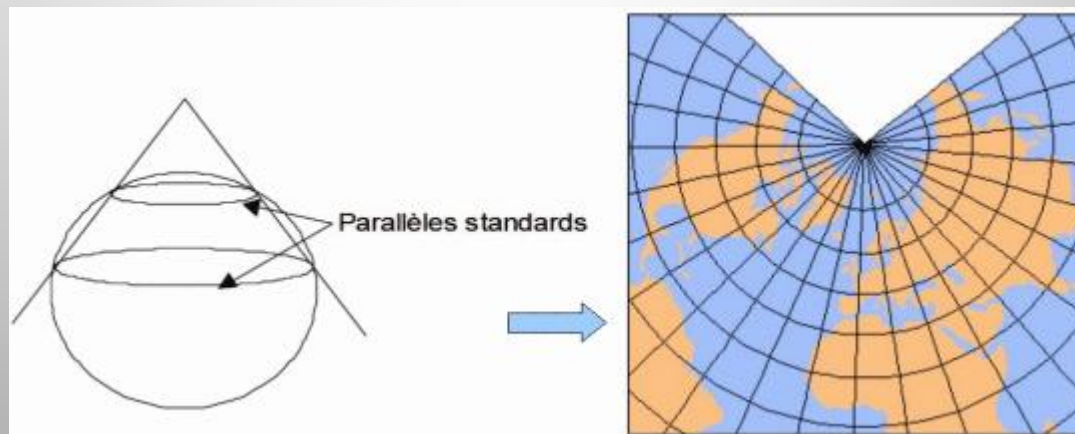


Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Système géographique Français RGF93
 - Ellipsoïde GRS80

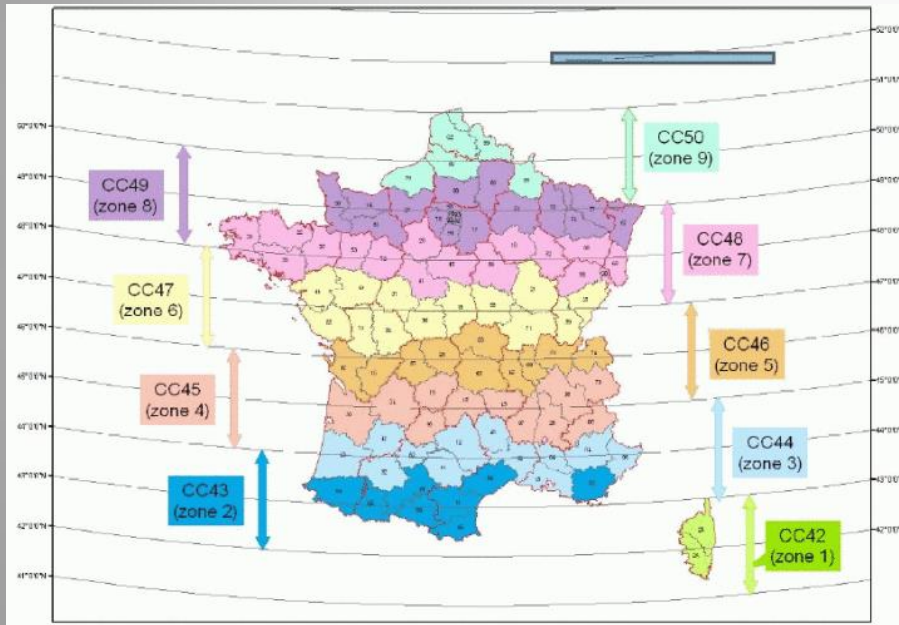


- Projection lambert 93



Systèmes Géographiques et Cartographiques

- Système géographique Français Lambert CC42...

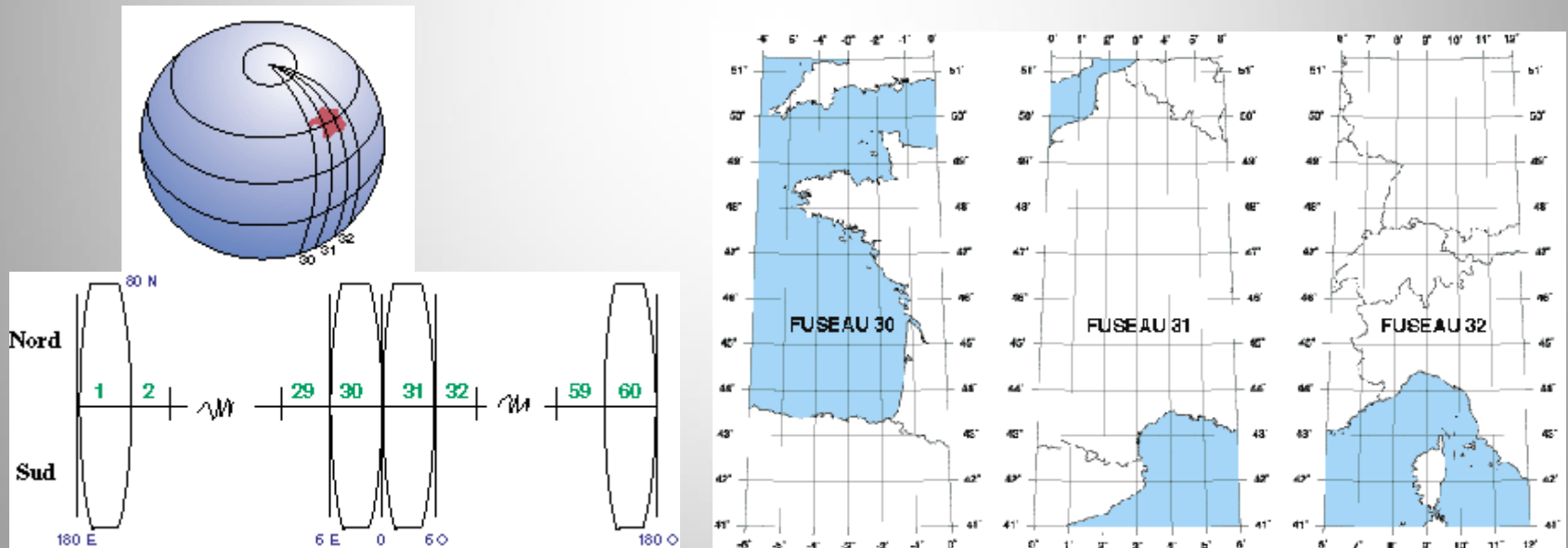


Projection	φ_0	φ_1	φ_2	X_0	Y_0	EPSG
CC42	42°	41.25°	42.75°	1 700 000 m	1 200 000 m	3942
CC43	43°	42.25°	43.75°	1 700 000 m	2 200 000 m	3943
CC44	44°	43.25°	44.75°	1 700 000 m	3 200 000 m	3944
CC45	45°	44.25°	45.75°	1 700 000 m	4 200 000 m	3945
CC46	46°	45.25°	46.75°	1 700 000 m	5 200 000 m	3946
CC47	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

- 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 Géographiques et Cartographiques

- Coordonnées GPS: Lat/Lon

- La salle:

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_cooronnees.htm

Rendu Exos du Cours

- Pour les exercices Html/Js
- Vous pouvez les mélanger (Ex1, Ex2 et Ex3)
- Par mail:

Christophe.VESTRI@univ-cotedazur.fr

Geolocalisation sous HTML5

- HTML5: dans le navigator: 92%
- http://www.w3schools.com/html/html5_geolocation.asp
- Canluse Geolocalisation

Geolocation 📍 - REC

Global

91.56% + 0.01% = 91.57%

Method of informing a website of the user's geographical location

Current aligned

Usage relative

Show all

IE	Edge *	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari *	Opera Mini *	Android Browser *	Chrome for Android
			45						
8			46					4.3	
9		43	47					4.4	
10		44	48			8.4		4.4.4	
11	13	45	49	9	35	9.2	8	47	49
	14	46	50	9.1	36	9.3			
		47	51		37				
		48	52						

Leafletjs

- [leafletjs](https://leafletjs.com/) 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



Pour tester sur un Mobile

- Créer un compte sur <https://www.000webhost.com/>
- Ou tout autre free webhosting site
- Uploader vos fichiers
- Tester avec votre smartphone

Exercices 1

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

<https://codepen.io/>

<https://www.000webhost.com/>

Exercices 2

Exercice 1:

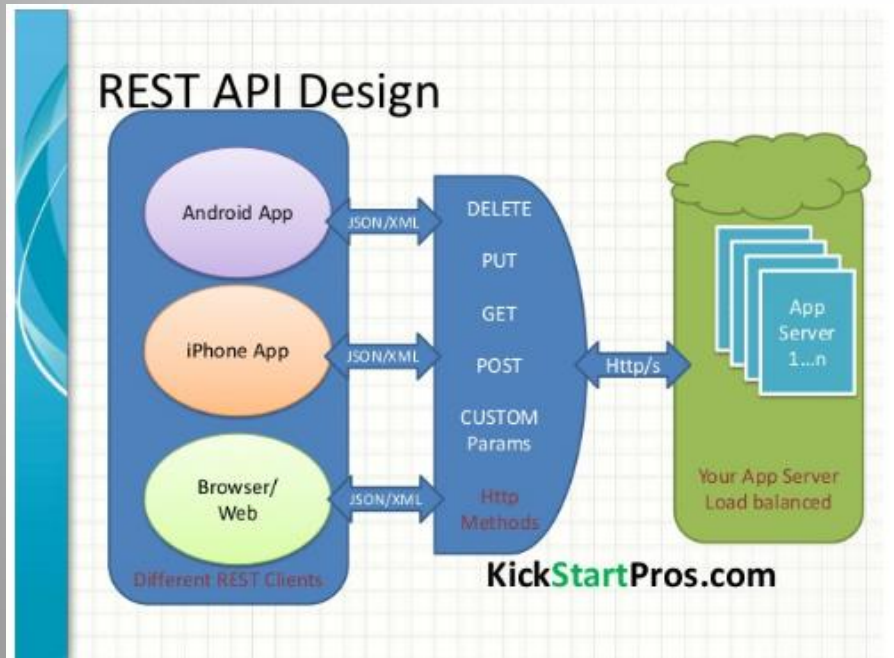
Afficher une carte locale

Afficher un marqueur sur Nice

- 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)

REST API

- REST (*representational state transfer*)
- Accès simple à des webservices
- <https://ensweb.users.info.unicaen.fr/pres/ws/>



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 3

Exercice 2:

Tracez le triangle des Bermudes (en rouge)
Carte (<http://maps.stamen.com/>)
Cercle autour position de taille précision estimée
Calculez distance à Marseille

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

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

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

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

<https://adresse.data.gouv.fr/api>