Les technologies spatiales au service de l'écoconduite

Julien Baladier
Yorrick Barnay
Loïc Boyeldieu
Aurélien Tamas-Leloup

Avec le soutien de Romain Desplats

Plan

La réalité de l'écoconduite

La génération des profils

Le format et la génération des routes

L'application de test EcoDriver

L'application Android

1.

La réalité de l’écoconduite

Non mais en vrai, c’est quoi ?

Les technologies spatiales au service de l’écoconduite

Les conseils actuels pour l'écoconduite

Prévoir la densité de circulation

Réduire la charge

Éviter la conduite à haute vitesse

“ Accélérer doucement permet de consommer **beaucoup** moins de carburant. “

C’est faux

Faisons une démonstration

La réalité de l'écoconduite

- Notre coach ne se base pas sur l'accélération mais sur l'optimisation des freinages

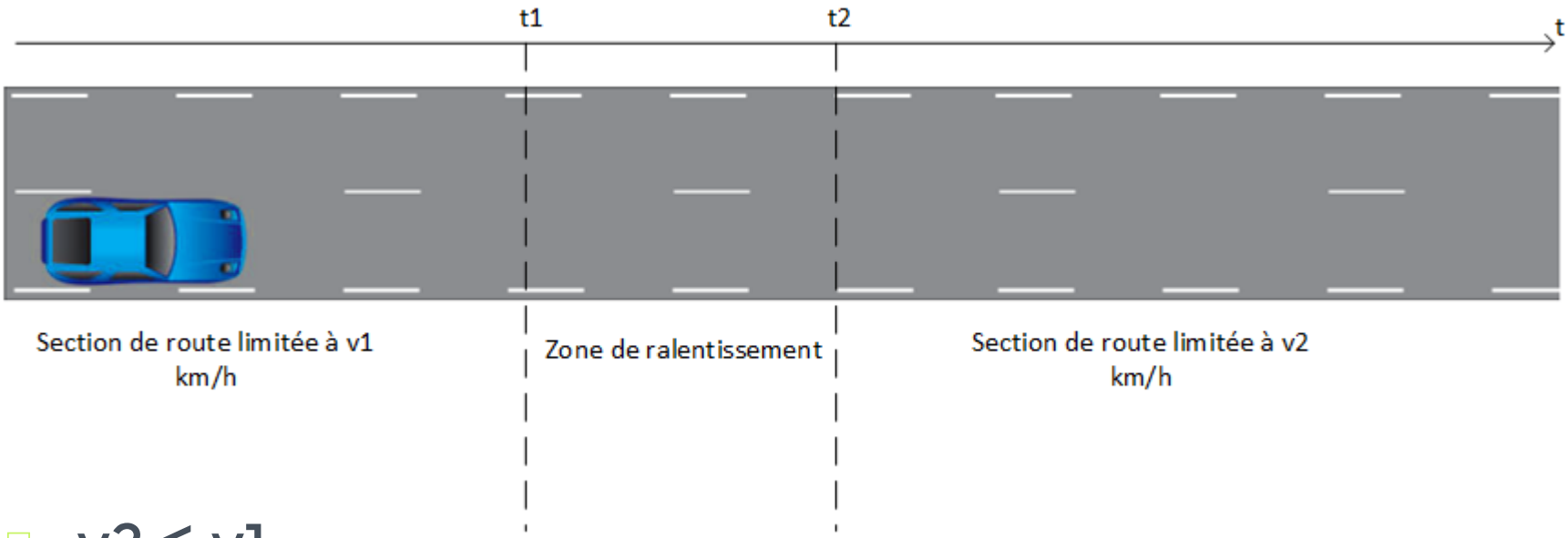
- Optimiser les freinages : freiner le moins possible

2.

La génération des profils

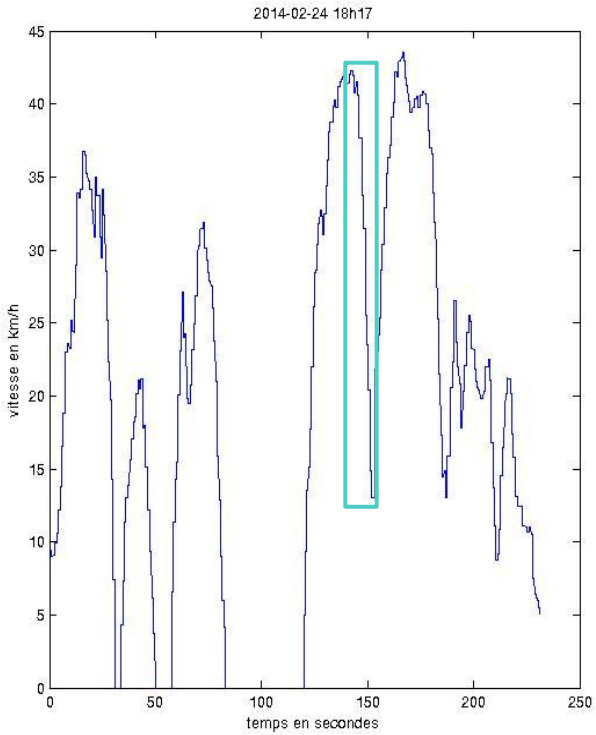
Gauss, Newton et l'expert de Montpellier

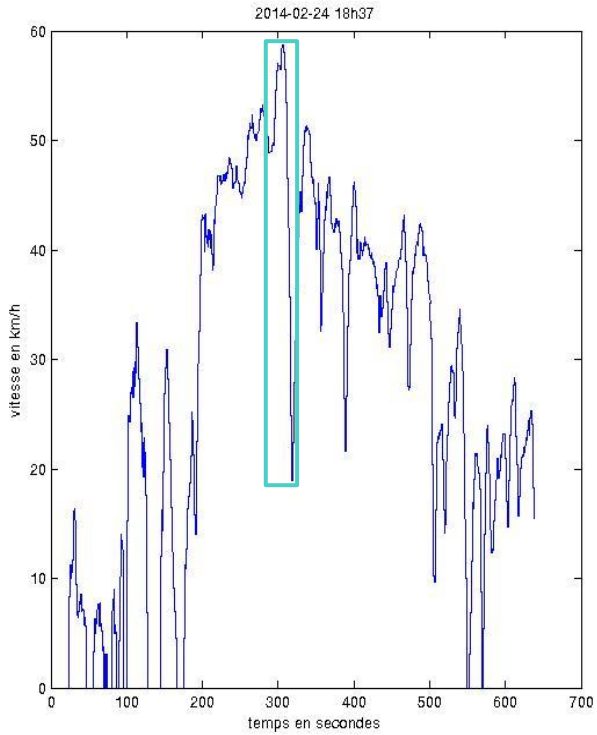
Le problème



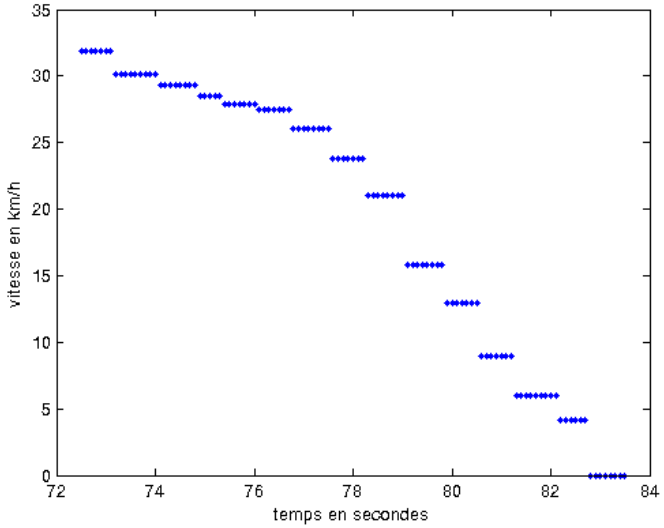
- v2 < v1
- t1 ? t2 ?
- On doit trouver f, tel que v=f(t)

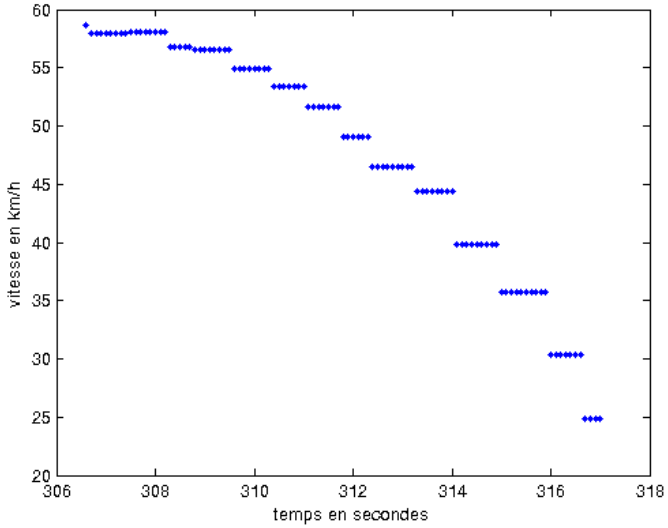
L’expert de Montpellier





L’expert de Montpellier



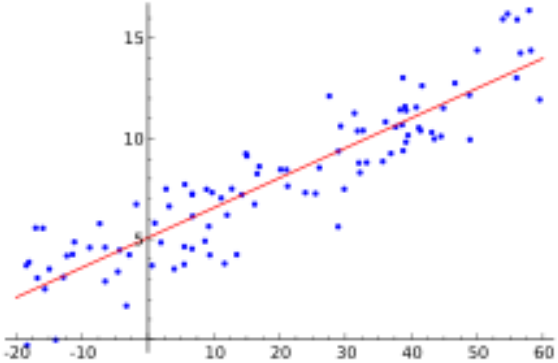


Newton vs Gauss

Newton

Gauss

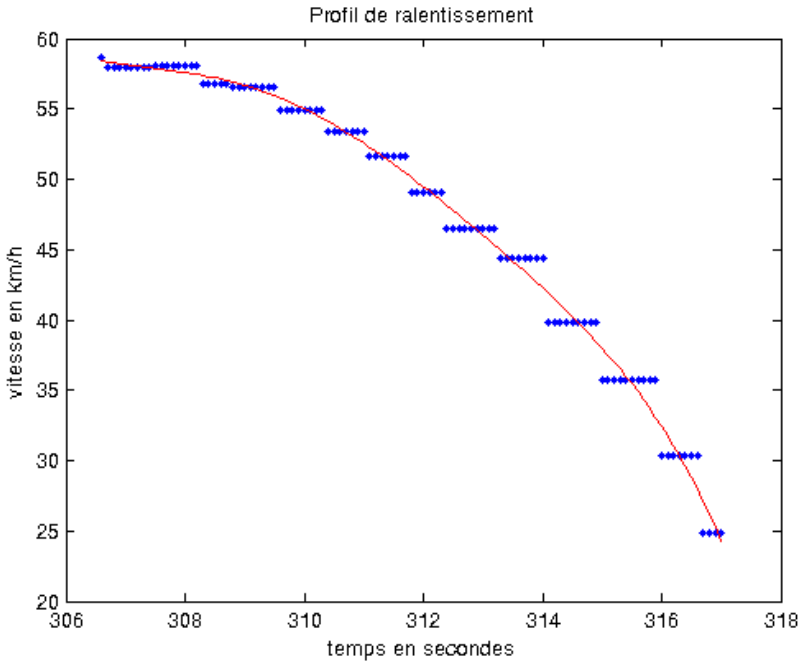
$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

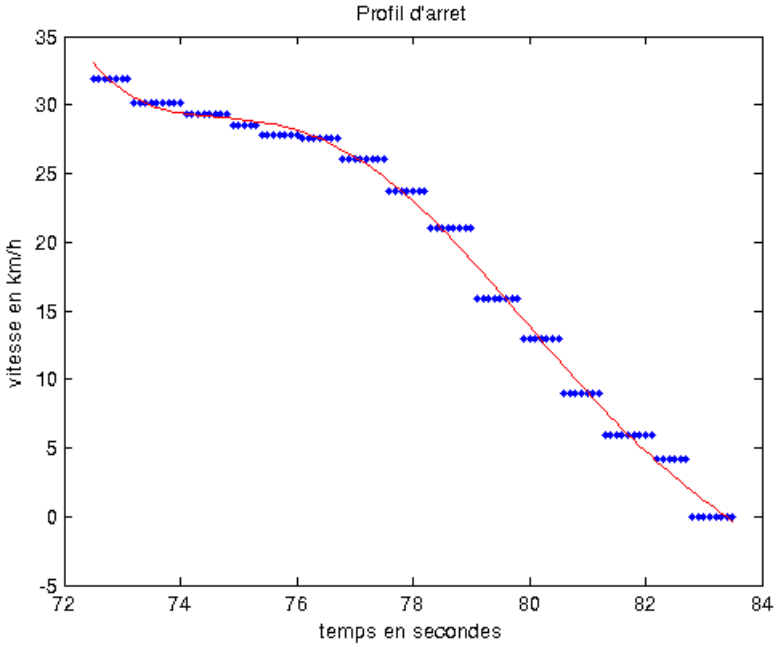


Les moindres carrés par Matlab

- polyfit(x,y,n)
- polyval(p,x)

Et voilà les résultats !





3.

Le format et la génération des routes

Tous les chemins mènent à OpenStreet Map

Simplification du modèle

- Courbure d'une route
- Altitude
- Embouteillages

- Différents modèles de véhicules
- Intempérie

Simplification du modèle

- Courbure d'une route
- Altitude
- Embouteillages

- Différents modèles de véhicules
- Intempérie

Standardisation des résultats

Fichier Json :

```
{
   "roads":[
      {
         "name":"Route de test 1",
         "length_unit":"m",
         "max_speed_unit":"km/h",
         "segments":[
            {
               "max_speed":"30",
               "length":"2000"
            },
            {
               "max_speed":"0",
               "length":"0"
            }
         ]
      },
      {other road...}
   ]
}
```

OpenStreetMap et les projets associés

OpenStreetMap

- Base de données géographiques
- Libre d'utilisation sous licence libre
  - Système GPS
  - Données libres

Site web : www.openstreetmap.org

OpenStreetMap et les projets associés

Open Source Routing Machine

- Renvoi du plus court chemin entre deux points
- Trace au format gpx

Site web : project-osrm.org

Site web : map.project-osrm.org

en

OSRM

Start: Toulouse, France Show

End: Avenue de Rangueil, Toulouse Show

Reset Car (fastest) Reverse

Route Description A B

(Avenue du Colonel Roche - Avenue de Rangueil)

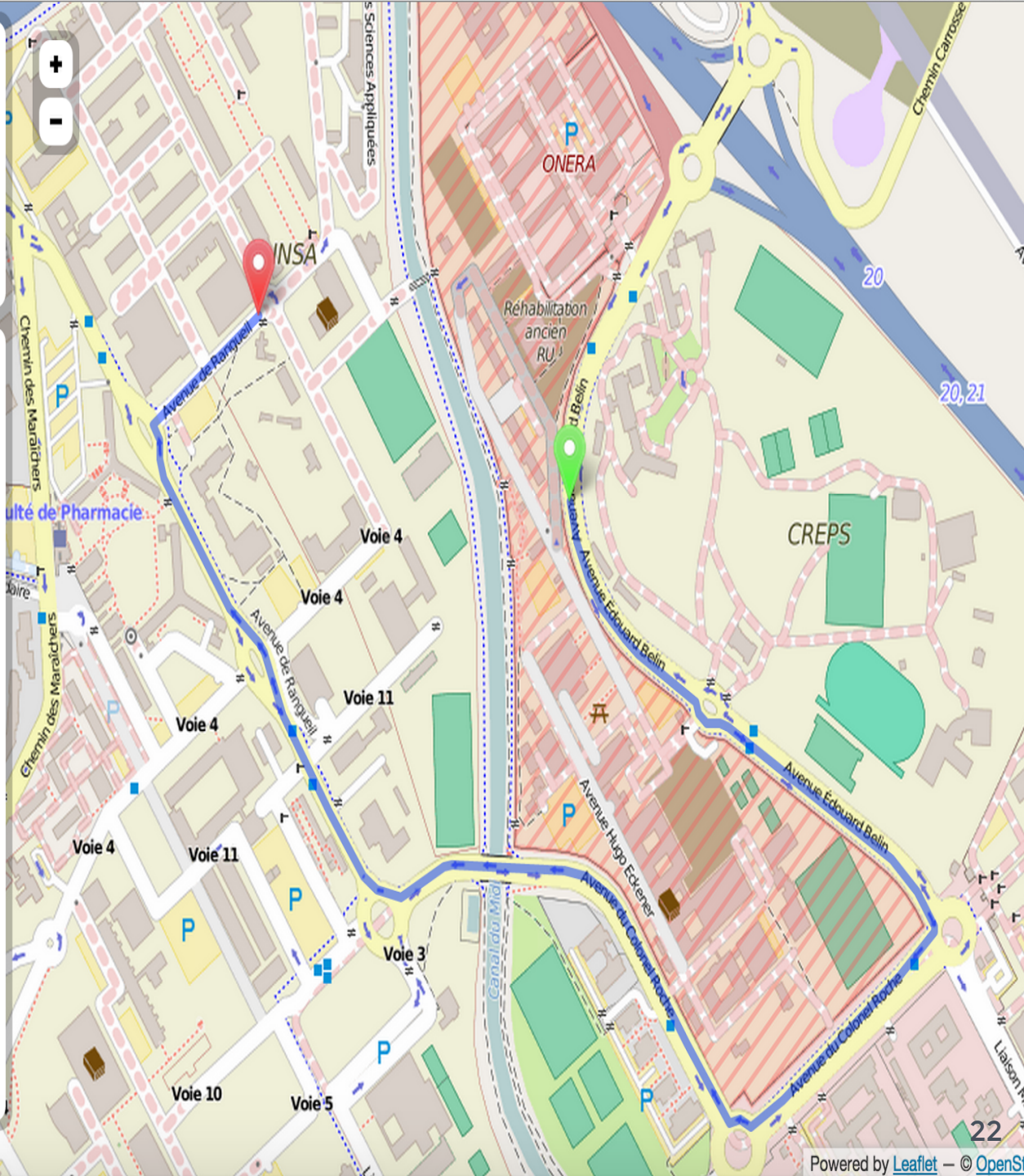
Distance: 2.22 km [Generate Link]

Duration: 3 min [GPX File]

Head **south** onto **Avenue Édouard Belin**	**0.25 km**
Enter roundabout and leave at second exit onto **Avenue Édouard Belin**	**0.34 km**
Enter roundabout and leave at first exit onto **Avenue du Colonel Roche**	**0.29 km**
Enter roundabout and leave at first exit onto **Avenue du Colonel Roche**	**0.55 km**
Enter roundabout and leave at first exit onto **Avenue de Rangueil**	**0.24 km**
Enter roundabout and leave at second exit onto **Avenue de Rangueil**	**0.41 km**
You have reached your destination	

Emprunt d'un avion de Supaéro

Routing by Project OSRM - Geocoder by Nominatim - OSRM hosting by KIT



OpenStreetMap et les projets associés

L'API Overpass

- API en lecture seule
- Requêtes http

```
(
way(43.570485,1.464011,43.570489,1.464026);
node(w)->.x;
);
out skel;
```

http://overpass-api.de/api/interpreter?body=(way(43.570485,1.464011,43.570489,1.464026);node(w)-%3E.x;);out;

Bad luck Yorrick

4.

L’application de test : EcoDriver

Dans le doute, pied au plancher.

Laissez vos freins tranquilles

Deux approches

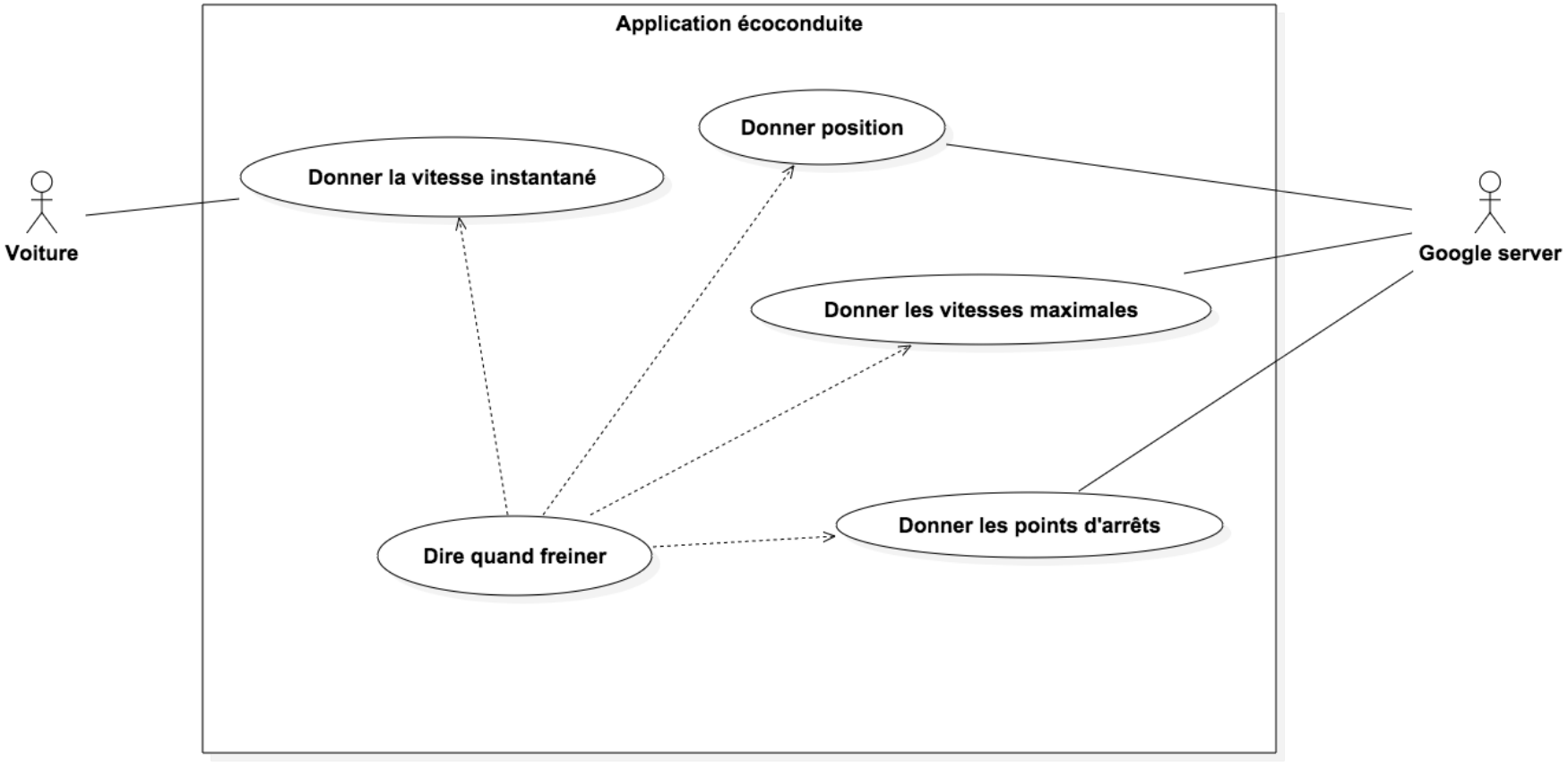
Prédictions au démarrage de l' application

- Vitesses maximales
- Trajet du conducteur

Prédictions en temps réel

- Vitesses maximales
- Trajet du conducteur
- Sa position
- Sa vitesse instantanée

Use case diagram



EcoDriver

- JAVA
- Simplification nécessaire du monde réel
- Facile à transposer
- Permet l’ajout de complexité

EcoDriver | Fonctionnement interne

- Architecture MVC
- NI utilisant TCP
- Controller qui gére une vitesse interne (Model)
- Conducteur actif : pilotage en accélération
- Conducteur passif : pilotage en vitesse

EcoDriver | GUI

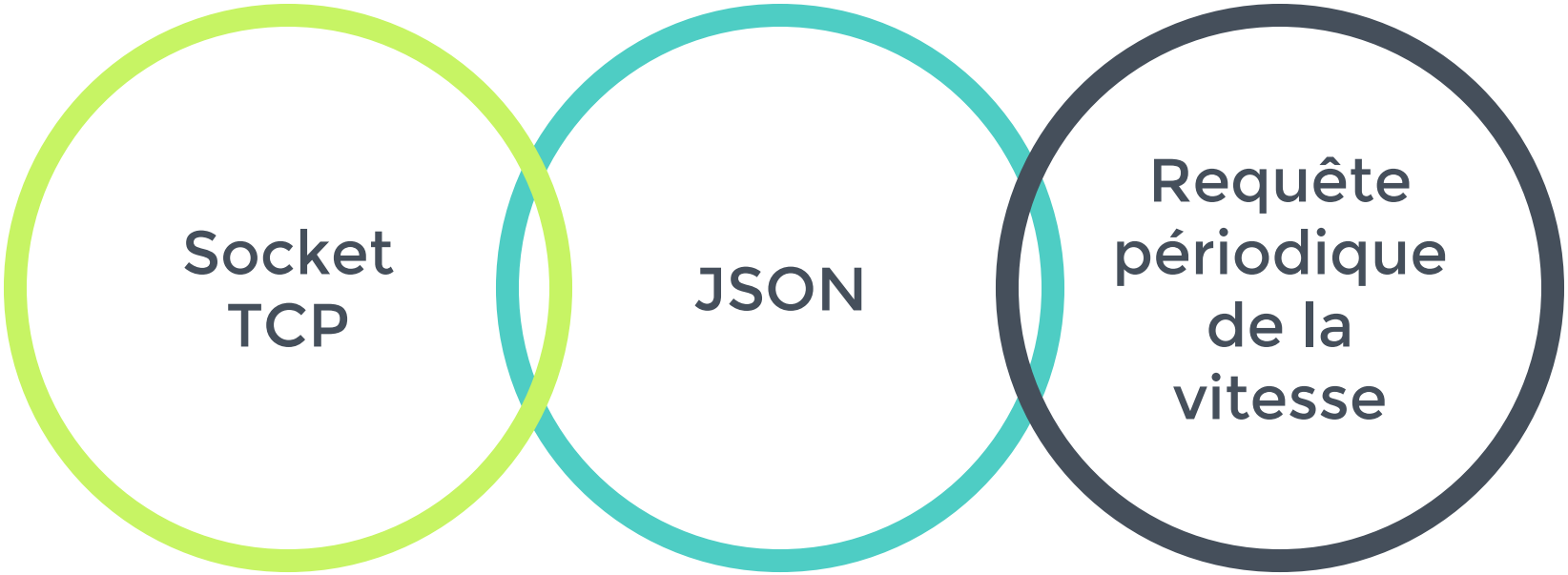
Laissez-vous séduire… ;-)

5.

L’ application Android

Envoie ECO au 81212

Interactions avec EcoDriver



L’application

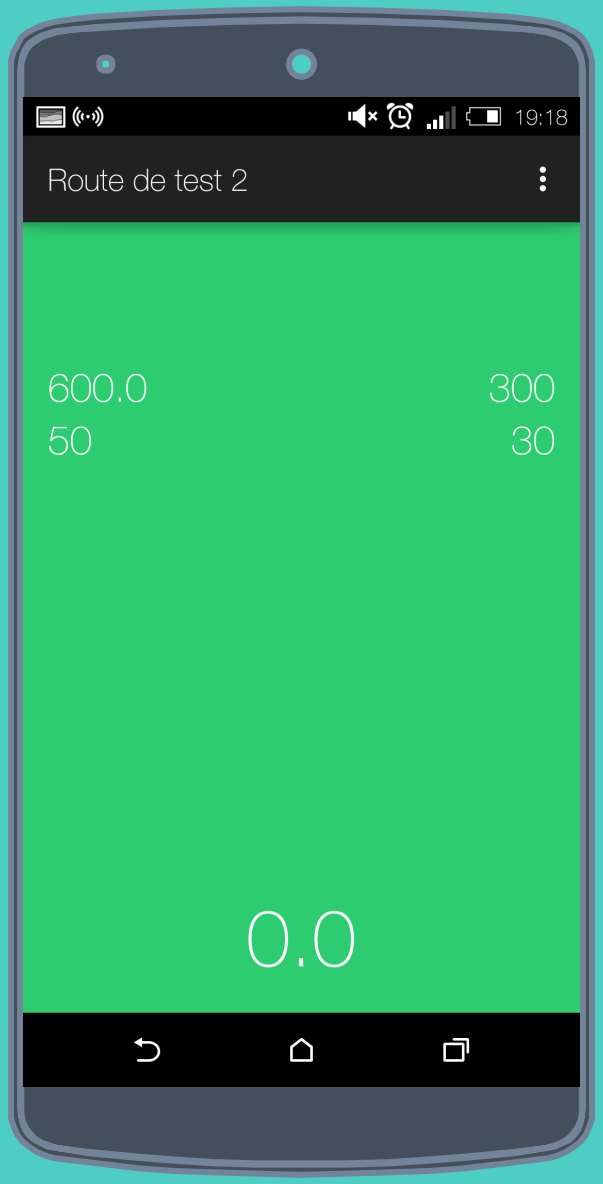
La connexion

L’application

Le choix des routes

L’application

Le parcours



Retour sur les profils

Vitesse(km/h)	50	30	0
Temps(s)		**5.01**	**14.91**
Distance(m)		**56**	**103**

Fonctionalités

Algorithme prédictif

Les instant de décéleration sont calculés à l'avance

Donnée d' écoconduite intégrés

Les profils sont intégrés à l'application

Emission de conseils sonores

On émet un bip pour décélérer et un autre pour maintenir la vitesse

Algorithme

Vitesse(km/h)	50	30	0
Temps(s)		**5.01**	**14.91**
Distance(m)		**56**	**103**

600m à 50 km/h

300m à 30 km/h

STOP

Adapter

Code réutilisable

Solutionner

Surmonter des problèmes complexes

Soutenir

Travailler en équipe

Merci!

Des questions?

Retrouvez nous sur twitter :
@AurelienLeloup
@julienbaladier
@loicboyeldieu