

# Utilisation des smartphones en activités de physique chimie



## Exemples de pratiques

[philippe.Jeanjacquot@ens-lyon.fr](mailto:philippe.Jeanjacquot@ens-lyon.fr)



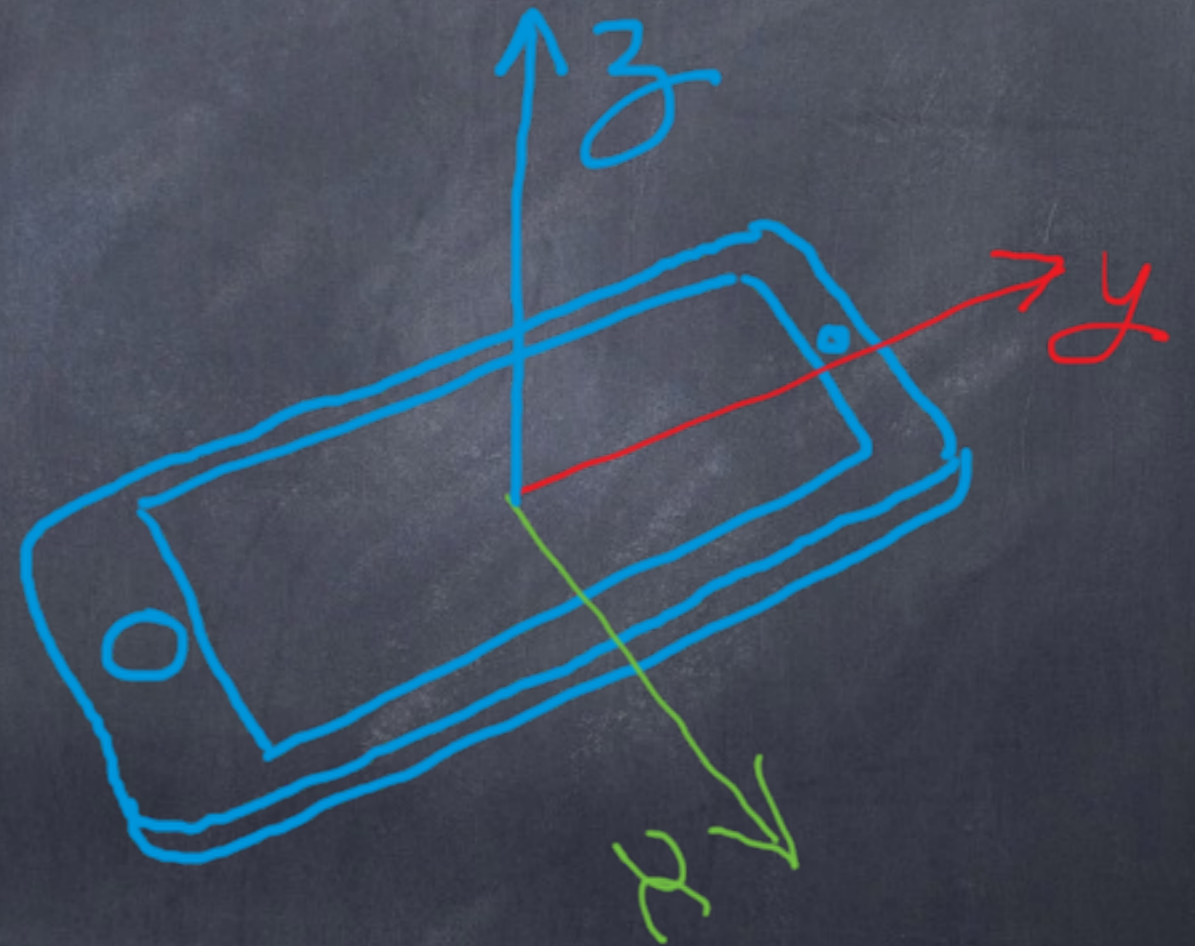
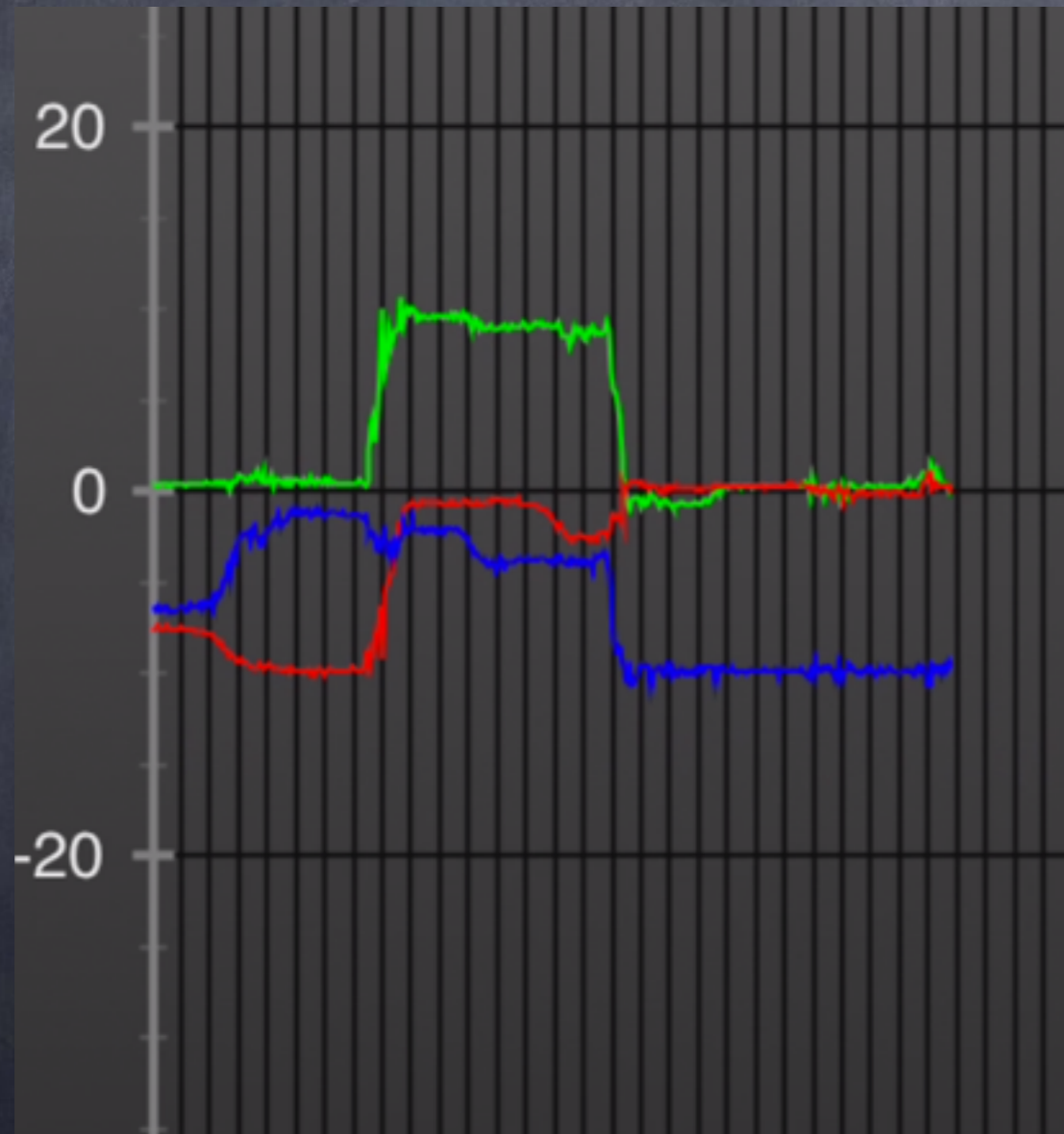
# La projection.

- Utiliser le wifi et l'Apple TV (IOS)
- Le logiciel reflector (IOS, android)
- Le logiciel mirror op (IOS, android)



# Mécanique:

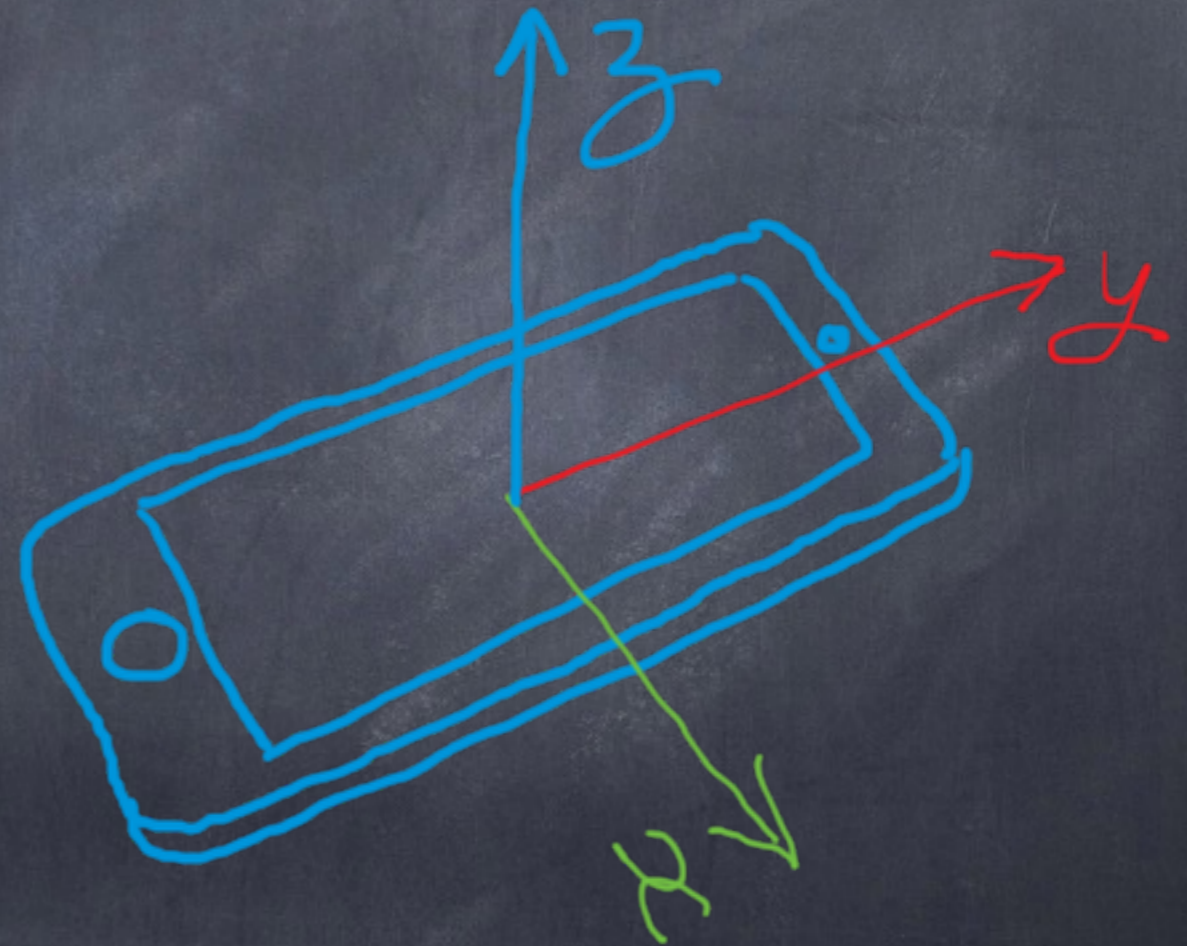
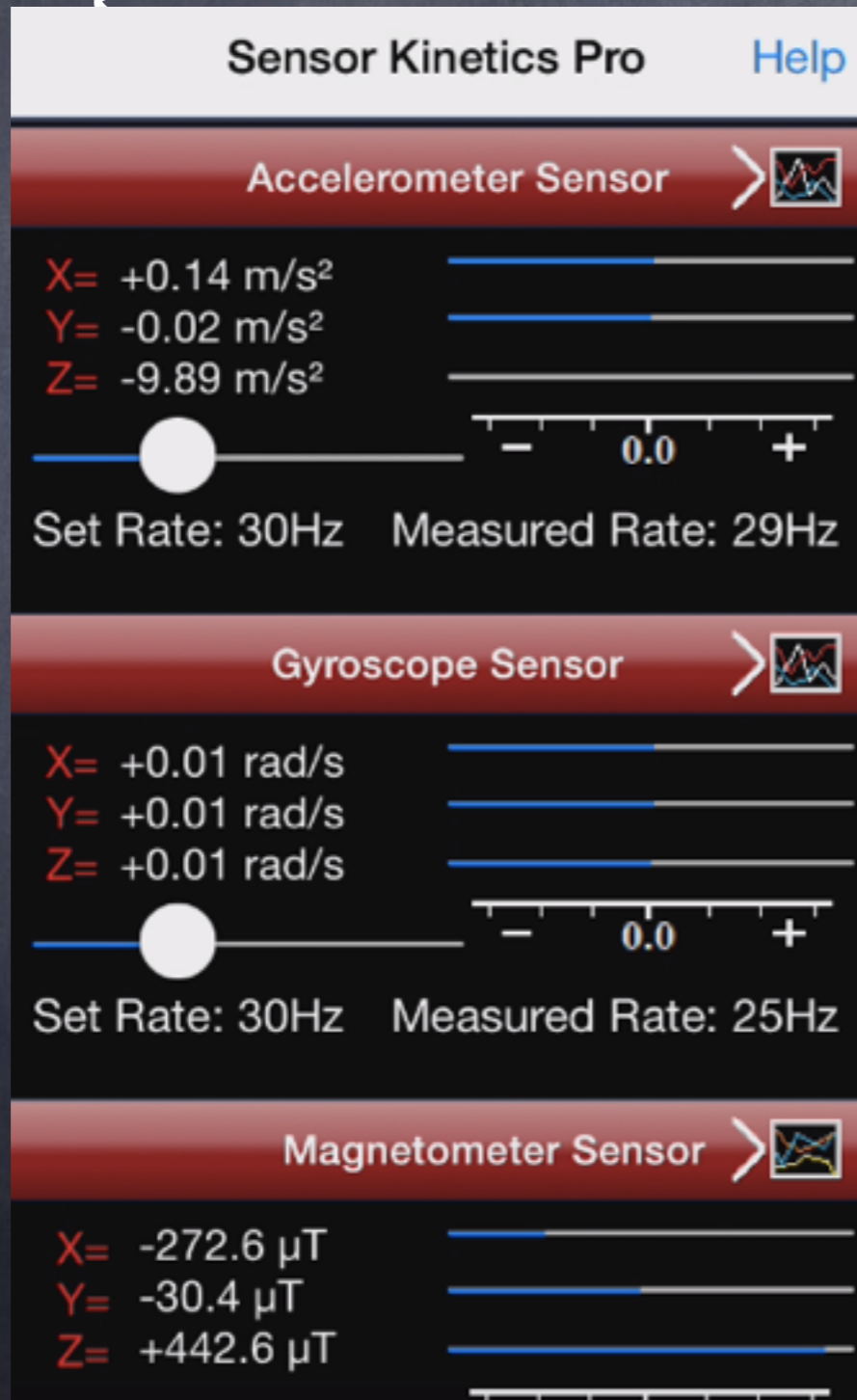
Capteurs et axes du smartphone





# Mécanique:

## Capteurs et axes du smartphone



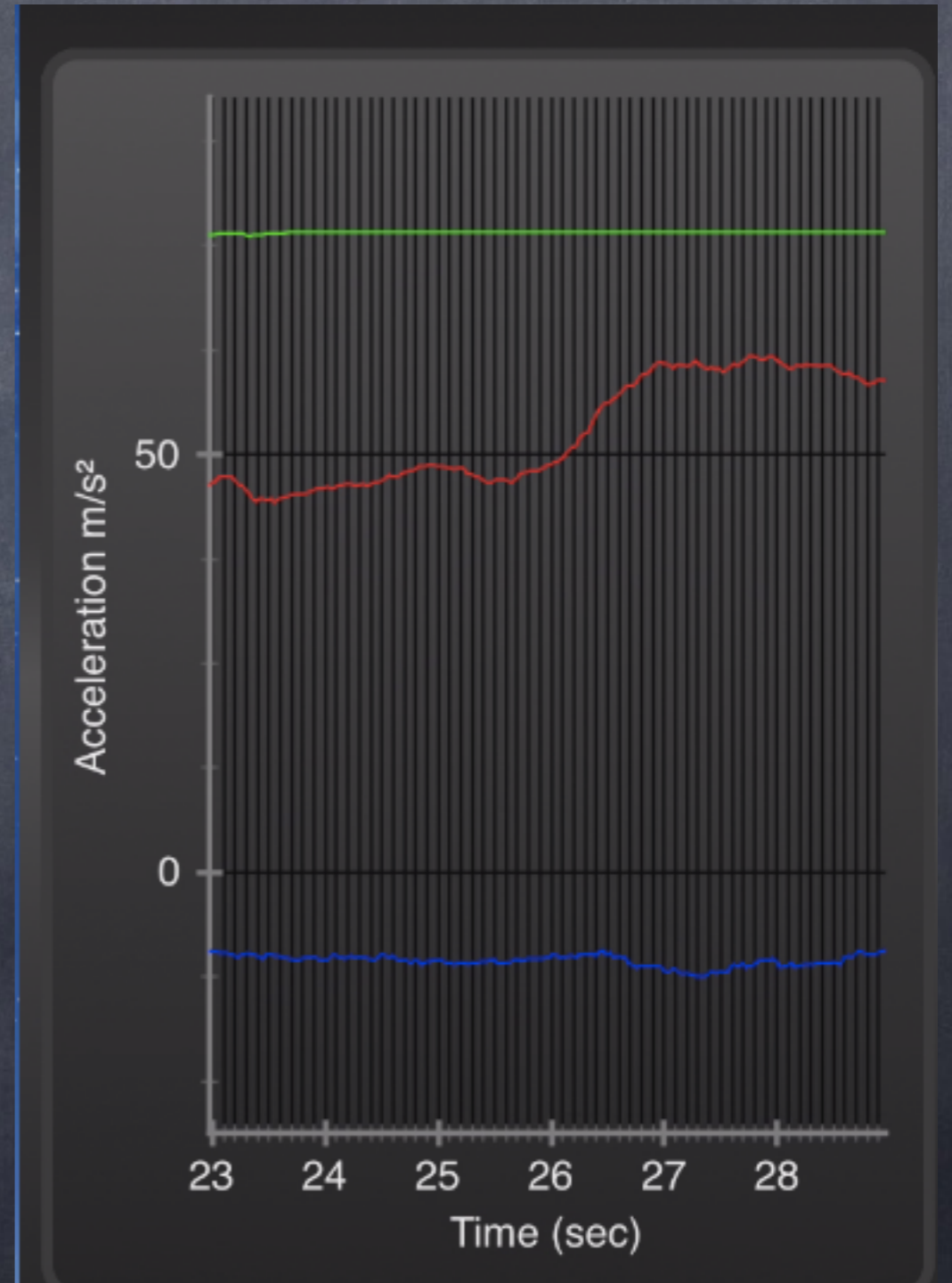


# Mécanique:

## mouvement circulaire



Voir le TP réalisé  
avec les élèves sur le tourne disque  
(partie 4 de la présentation)





# Mécanique:

## Pendules





# Acoustique: Niveau sonore





# Acoustique:

Musicale

ÉNONCÉ

## II. ANALYSE D'UN SON AVEC LES SMARTPHONES

Pour cette étude, un Smartphone simule un instrument de musique, l'autre analyse le spectre du son émis.

Les applications à télécharger sont sur le site suivant : <http://tinyurl.com/nel89lq>

Le mode d'emploi des applications est sur le site suivant : <http://tinyurl.com/njxcbyo>

A) Ecrire et réaliser un protocole permettant :

- 1) De mesurer la hauteur du son émis par le Smartphone qui simule l'instrument
- 2) De vérifier que la hauteur d'une même note ne dépend pas de l'instrument.
- 3) De vérifier la relation entre la fréquence du fondamental et des harmoniques
- 4) De vérifier les différences de timbre pour différents instruments.
- 5) De vérifier le rapport entre deux notes séparées par une octave (par exemple le DO 3 et le DO 4)

- 6) De vérifier que le rapport des fréquences entre deux notes consécutives est  $2^{1/12}$ .

B) Défi : créer un son pur La 3 à 440Hz en sifflant face au Smartphone.





# Acoustique:

Doppler

Deux possibilités:

- mesure de la vitesse d'un véhicule par effet Doppler
- Simulation de la méthode de détection d'exoplanètes par mesure de la vitesse radiale.



# Ondes

## Diffraction

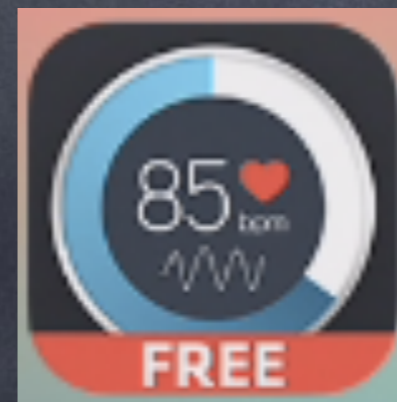
Etude du phénomène de diffraction de  
la lumière blanche sur les pixels de  
l'écran!



# Ondes

Battements de coeur

Des applications gratuites permettent de mesurer les battements du coeur par le changement de couleur du bout de l'index lié au changement du flux artériel





Optique

Microscope

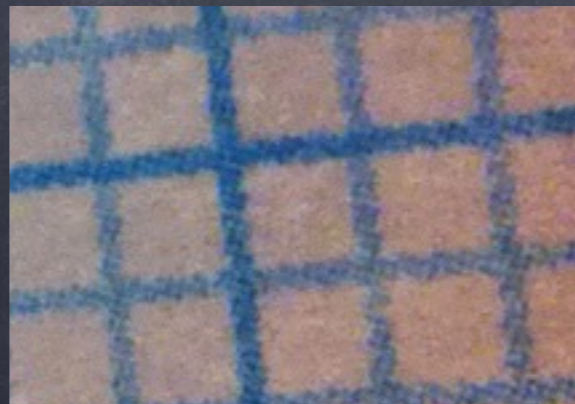


5 $\mu$ m par pixel



Optique

Microscope



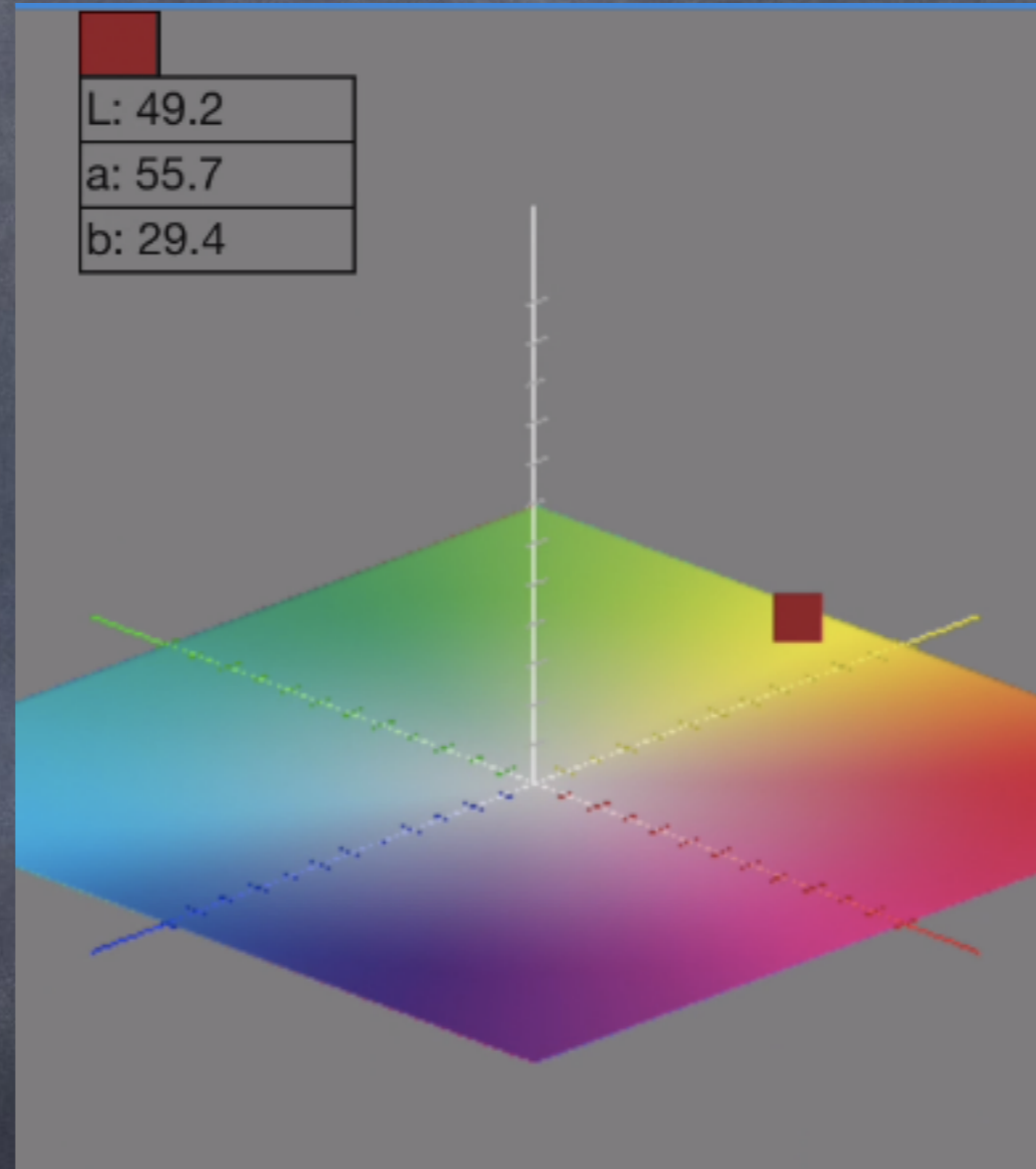

16  $\mu\text{m}$  par pixel



# Optique synthèse des couleurs



XYZ	L*a*b*
29.4	49.2
17.7	55.7
5.9	29.4





# Optique intensité lumineuse



whitegoods



404  
LUX kLUX

On | Off

Settings ⚙️

Ideal light for:  
vanity area, office desks, teaching space

kitchen work surfaces, exhibition,

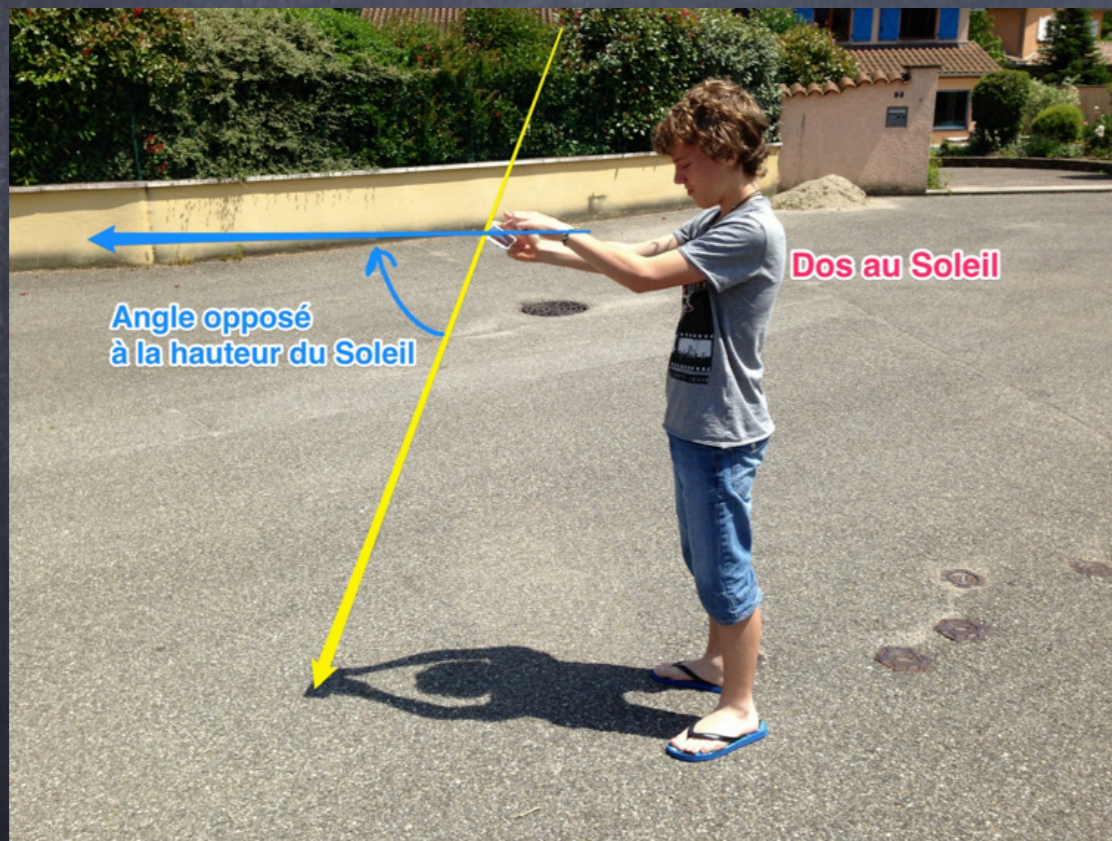
The image shows a smartphone app interface for a smart light bulb. At the top, the brand name "whitegoods" is displayed. Below it is a large image of a white, spherical smart light bulb. In the bottom right corner of the image area, there is a camera icon with a circular arrow, indicating a camera control feature. Below the image, there is a section for "Ideal light for:" with two lines of text: "vanity area, office desks, teaching space" and "kitchen work surfaces, exhibition,". To the right of this text, a large digital display shows the number "404" in white on a dark background. Below the number, there are two tabs: "LUX" (which is selected and highlighted in dark grey) and "kLUX". Below the display is a toggle switch labeled "On | Off" with a red square indicating it is turned on. At the bottom right, there is a "Settings" button with a gear icon.



# Optique

Visée Paralaxe  
Eratosthène, ISS, Mars..

- Comment faire la mesure d'Eratosthène en quelques secondes



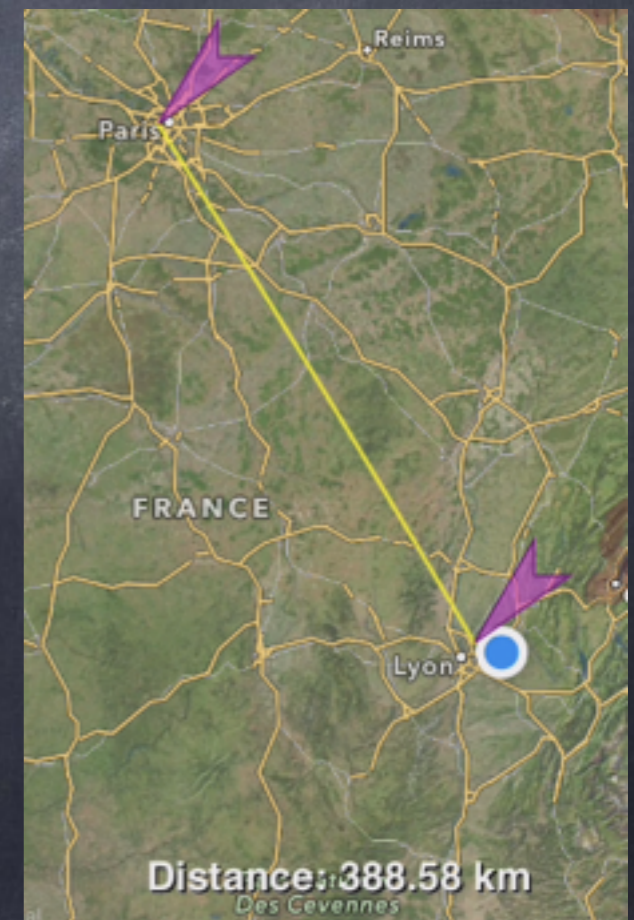
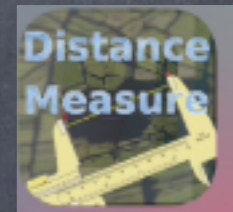




# Optique

## Visée Paralaxe Eratosthène, ISS, Mars..

### - Comment mesurer l'altitude de l'ISS



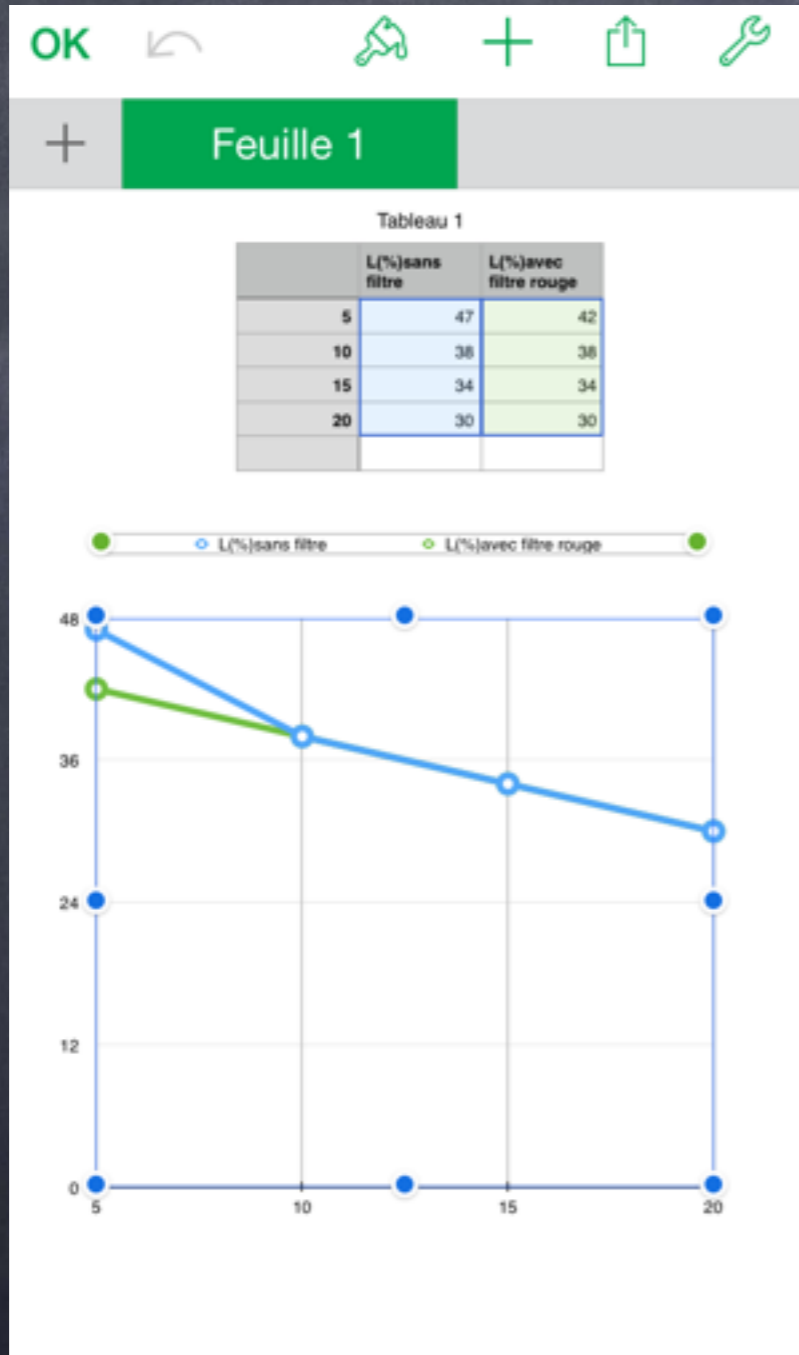


# Dosage Spectro





# Dosage Spectro





# Dosage Spectro

## Protocole

1. Prendre l'image: avec ou sans filtre, avec ou sans blanc, tous les échantillons ensemble ou un par un
2. Traiter l'image pour avoir de bons contrastes (avec snapseed, sur iOS et android)
3. Mesurer la luminance (ou la valeur) avec C-measure sur iOS, On color measure sur android



# Dosage Spectro

## Protocole

4. Tracer la courbe  $L=f(c)$  sur numbers (IOS) et quickoffice sur android

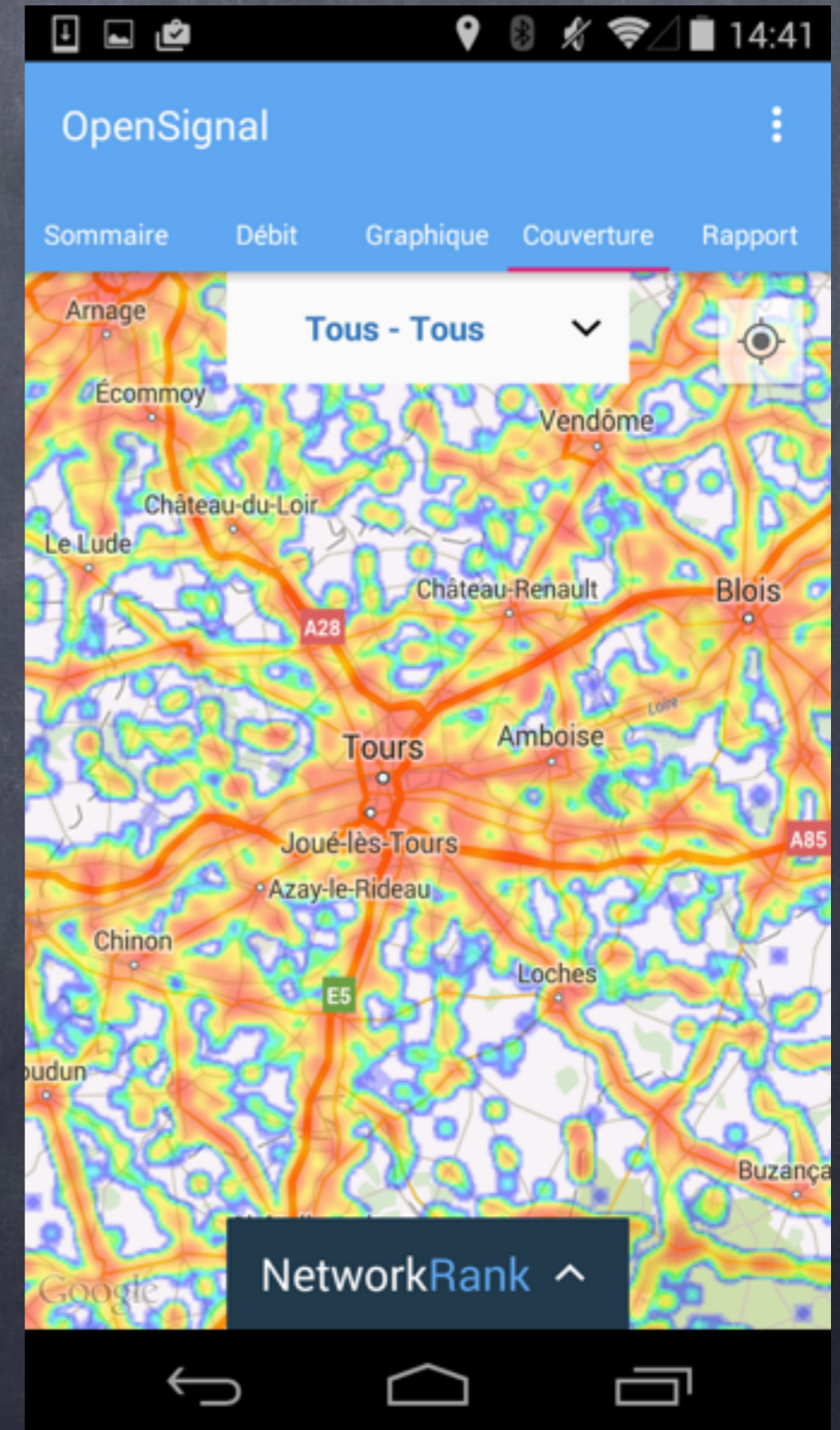


# Champ électromagnétique

- mesure avec openSignal

The screenshot shows the OpenSignal app interface. At the top, there's a navigation bar with a back arrow, the app name 'OpenSignal', and a menu icon. Below that, there are two tabs: 'antennes' (selected) and 'Liste'. Under 'antennes', there are two rows of data, each with a signal strength bar icon on the left, the CID / LAC values in the middle, and the dBm value on the right.

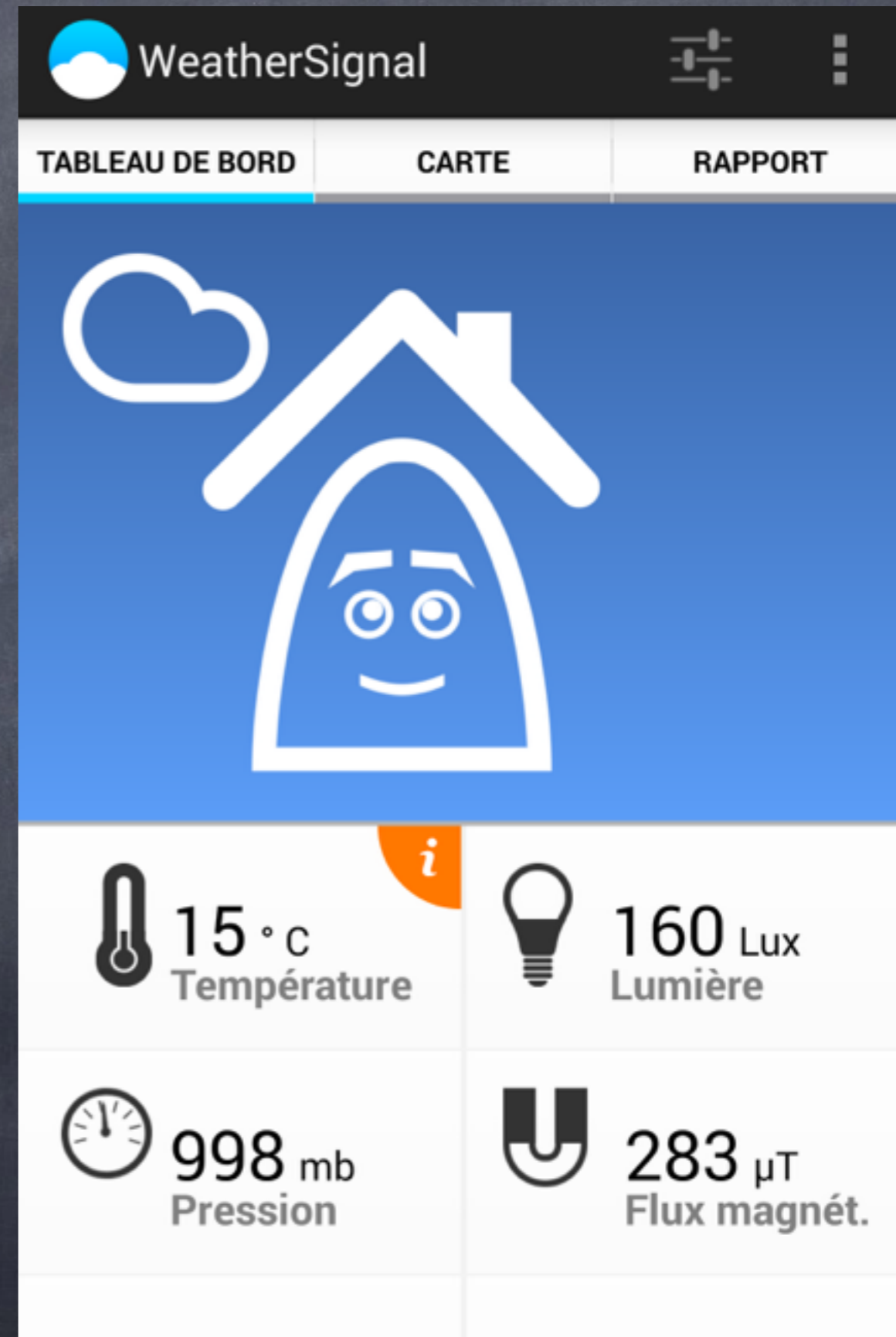
	CID / LAC	dBm
	22534 / 20321	-97
	3099768 / 1053	-115





# Température et pression

- mesure avec  
WeatherSignal





# Activités avec des périphériques

Le Kore node est un périphérique bluetooth avec station météo, capteur de température infrarouge, capteur CO<sub>2</sub>







# Activités avec des périphériques

Capteur pour réaliser le spectre des  
Ondes électromagnétiques (autour de  
2,4GHz)

