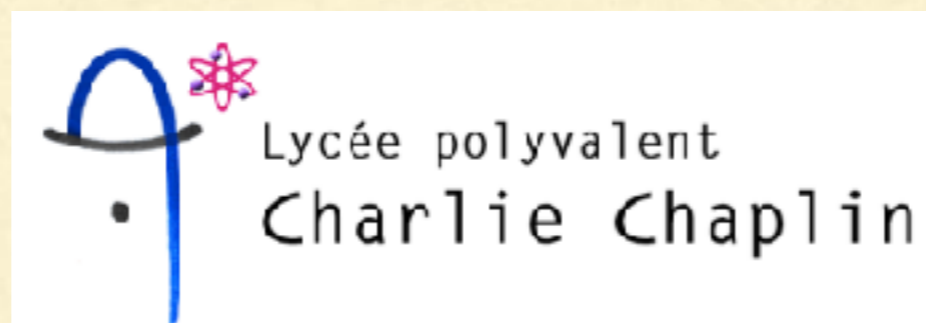




# UTILISATION DES SMARTPHONES DANS L'ÉDUCATION

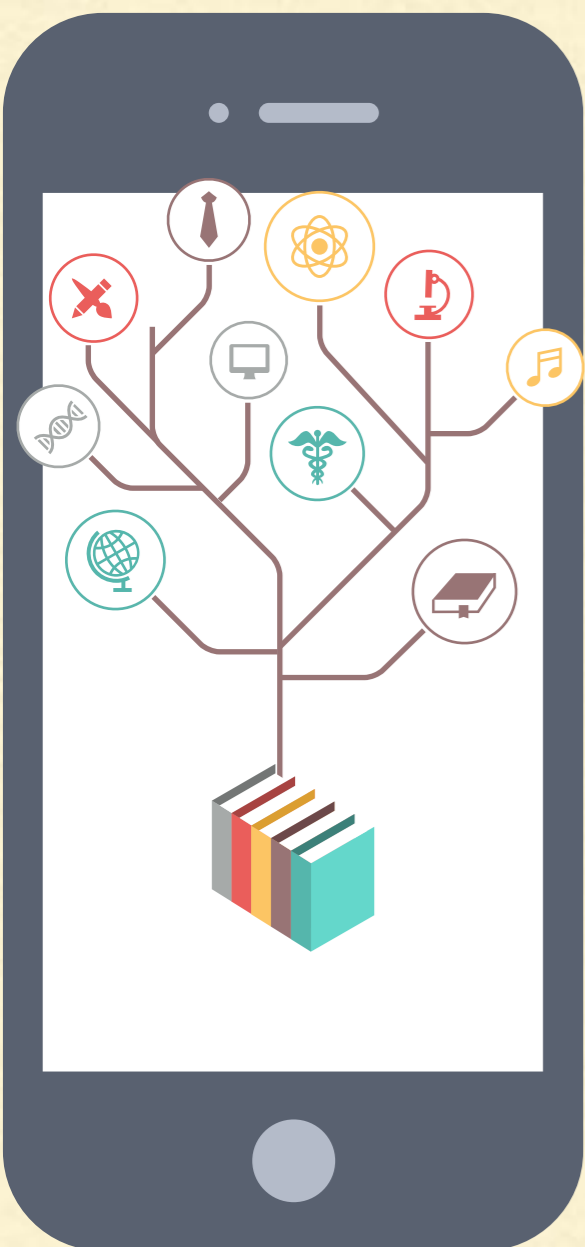




## SMARTPHONES VS TABLETTES

## LES CAPTEURS DES SMARTPHONES

## EXEMPLES D'ACTIVITES



ACOUSTIQUE: EFFET DOPPLER ET EXOPLANETES

SON PUR ET TIMBRE D'UNE VOIX?

ATTENUATION DU SON AVEC LA DISTANCE

ATTENUATION DU SON AVEC LES BOUCHONS  
D'OREILLES



QUELS SONT LES 3 AXES DES ACCÉLÉROMÈTRES?

TROUVER LA POSITION DE L'ACCÉLÉROMÈTRE  
DANS LE SMARTPHONE



DIFFRACTION

VISEE

BATTEMENTS DU COEUR





canoé



## SMARTPHONE VS TABLETTE



+ Pas de matériel à gérer

+ Pas de matériel à acheter

- Prévoir et tester les applis sur les deux systèmes d'exploitation

- Choisir des applis gratuites

- Prévenir les élèves à l'avance pour charger les applis

- Nécessité de connexion à du wifi pour rendre les productions

+ Les élèves utilisent leur matériel

- Gérer le parc de tablettes

- Acheter les tablettes, hub, valise ordi de gestion

+ Un seul système d'exploitation

+ Utiliser des applis payantes

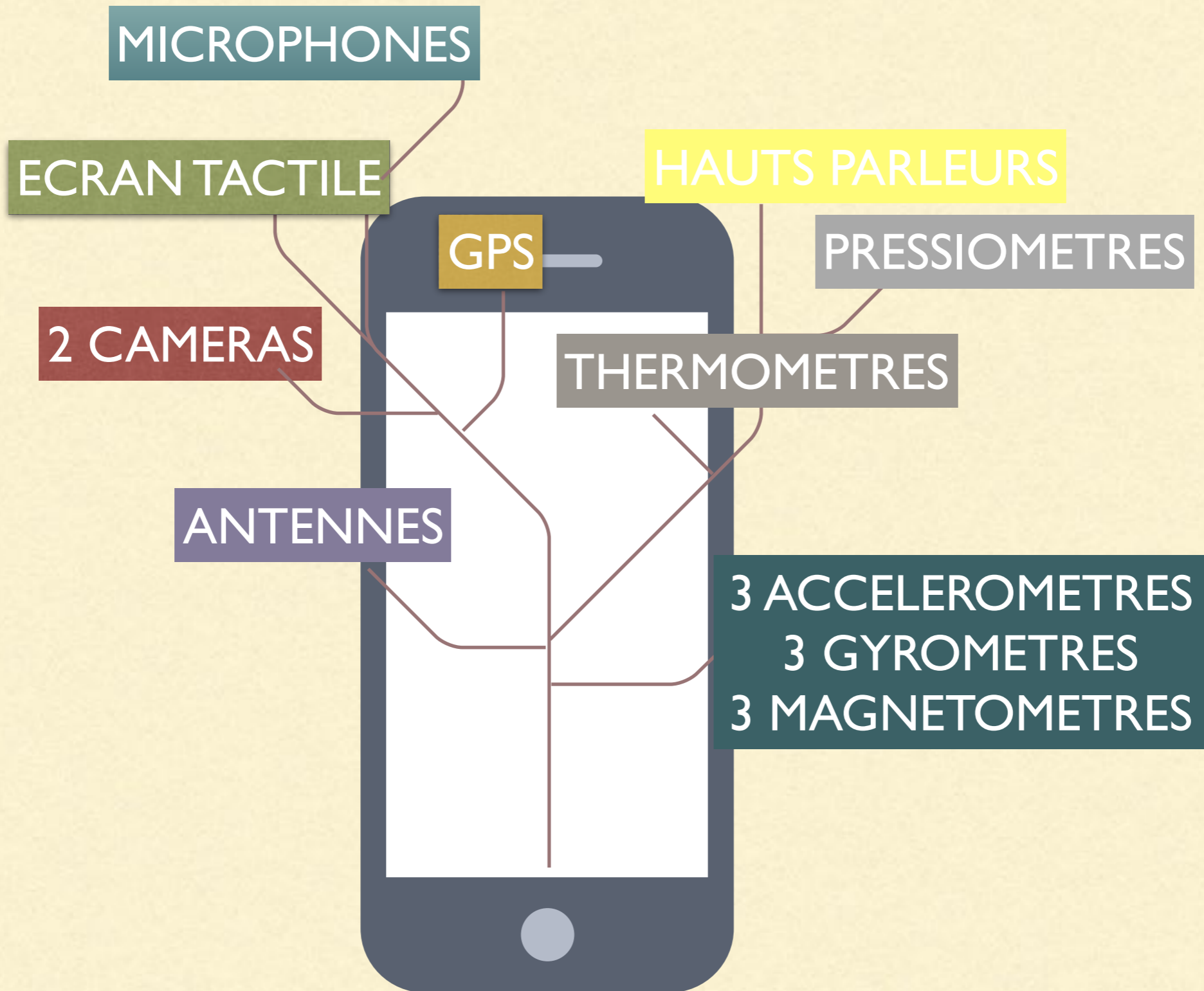
- Encombrement, capteurs différents, autonomie, taille

+ Possibilité de récupérer les connexions avec le hub filaire, déploiement facile.



canoé

# LES CAPTEURS DES SMARTPHONES



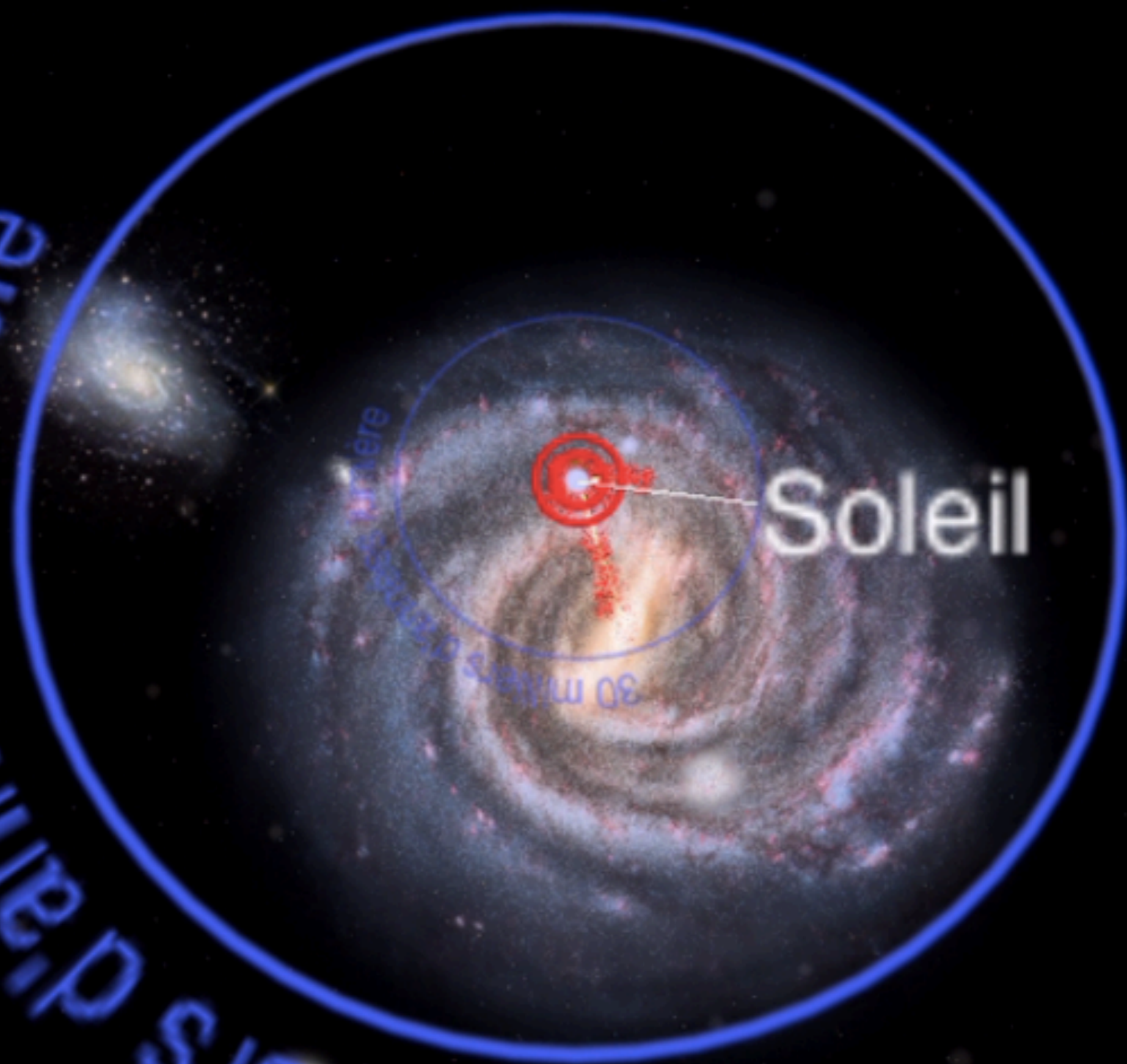
---

# EXEMPLES D'ACTIVITÉS





30 milliards d'années lumière

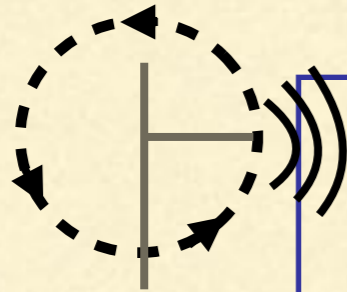


Soleil

30 milliards d'années lumière



# EXEMPLE D'ACTIVITE EFFET DOPPLER ET EXOPLANETES



## **Pour préparer l'activité** **En début d'année**

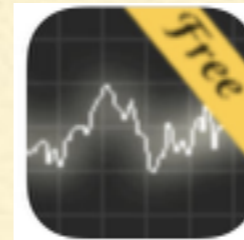
- Autorisation d'utilisation des smartphones en classe

## **La séance d'avant:**

- Donner une liste d'applications à télécharger aux élèves



<http://bit.ly/tp-doppler-ios>  
lanalyzer lite

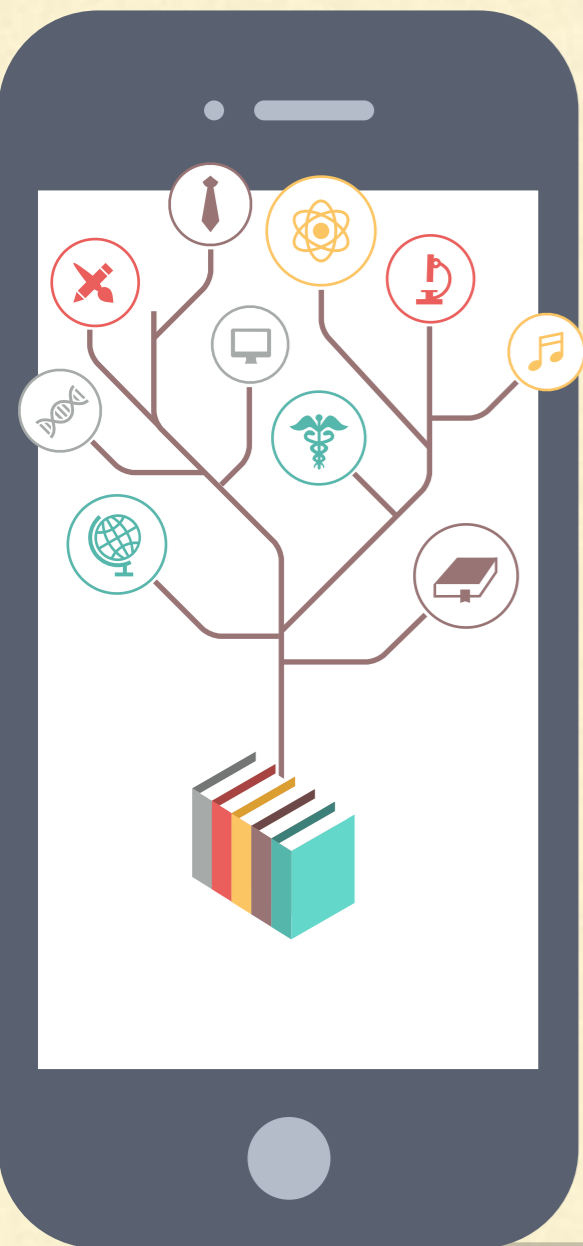


<http://bit.ly/tp-sons-android>  
Spectrum Analyzer



- Donner des liens vidéos (tutoriels pour utiliser les applications)

<http://bit.ly/JEA-doppler4>







# EFFET DOPPLER ET EXOPLANETES

## Les applications à télécharger

### Pour le professeur

#### Pour en savoir plus sur les exoplanetes



Android : Exoplanets explorer lite :

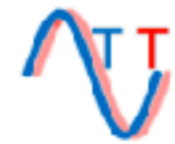
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.burlock.exoplanetexplorerlite>



IOS : Exoplanet :

<https://itunes.apple.com/fr/app/exoplanet/id327702034?mt=8>

#### Pour emettre le son:



Android : Audio test tone generator

[https://play.google.com/store/apps/details?id=de.guentherkrauss.audio.audiotesttonegenerator&hl=fr\\_BE](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.guentherkrauss.audio.audiotesttonegenerator&hl=fr_BE)



IOS : Audio generator :

<https://itunes.apple.com/fr/app/signal-generator-audio-test/id543661843?mt=8>

#### Pour mesurer la fréquence du son



Android : Spectrum analyzer

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.raspw.SpectrumAnalyze>



IOS Ianalizer lite :

<http://bit.ly/tp-doppler-ios>

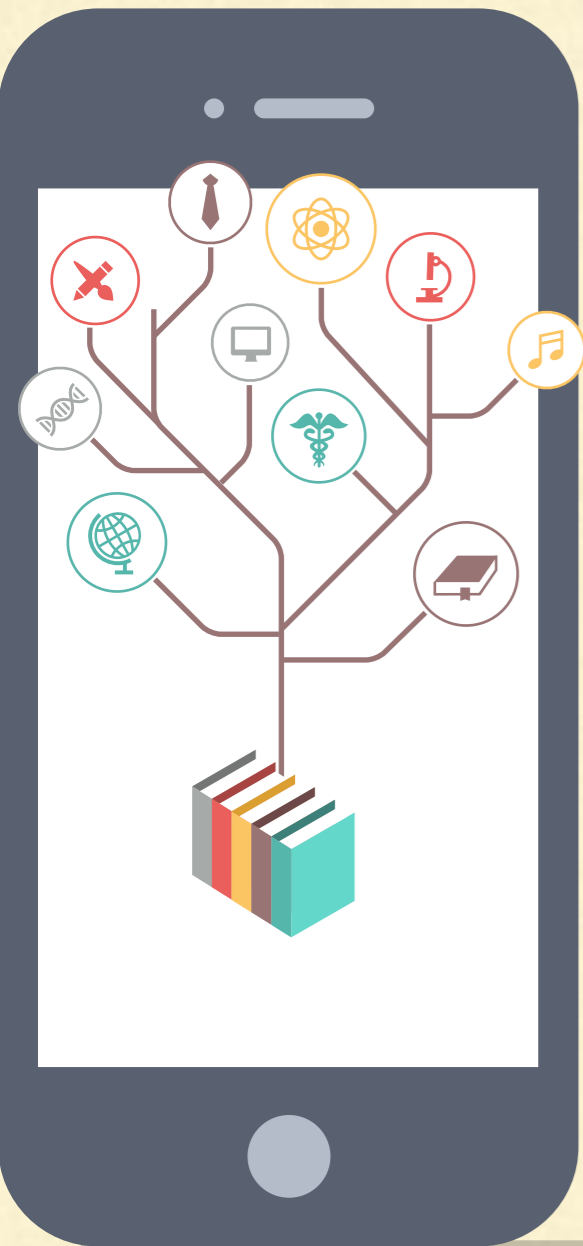
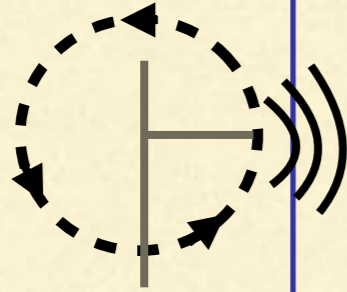
#### Mesures et enregistrement des données des capteurs



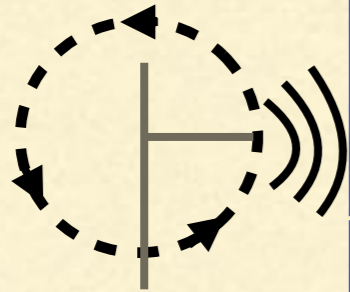
Sensor Kinetics

Android : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.innoventions.sensorkinetics&hl=fr>

Ios : <https://itunes.apple.com/fr/app/sensor-kinetics/id579040333?mt=8>







# EFFET DOPPLER ET EXOPLANETES

## Les applications à télécharger



<http://bit.ly/tp-doppler-ios>

lanalyzer lite



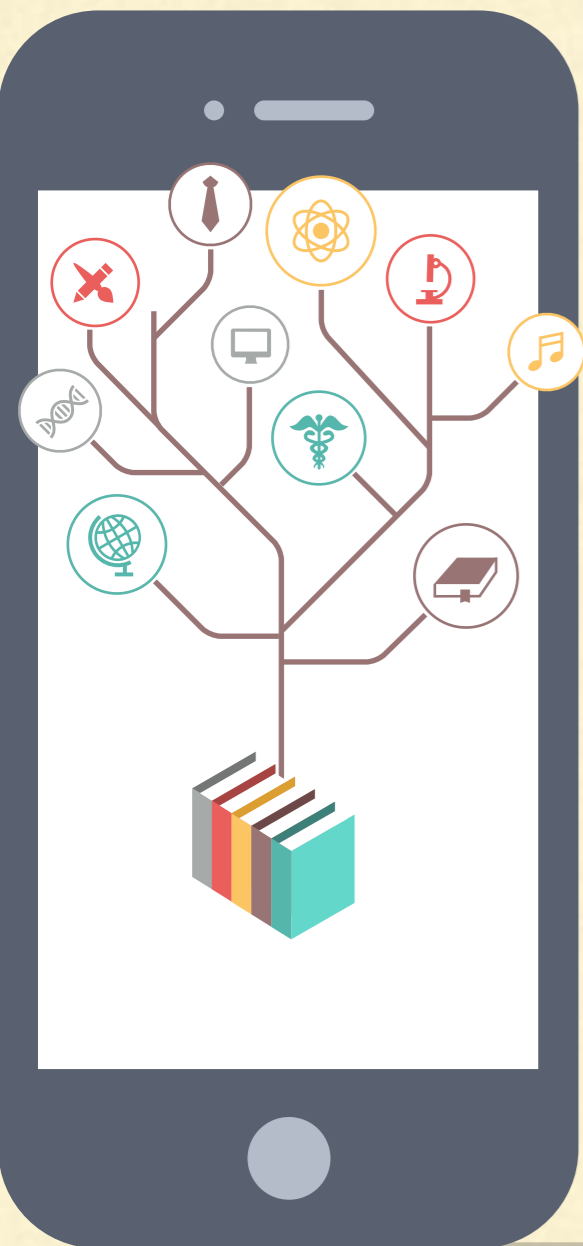
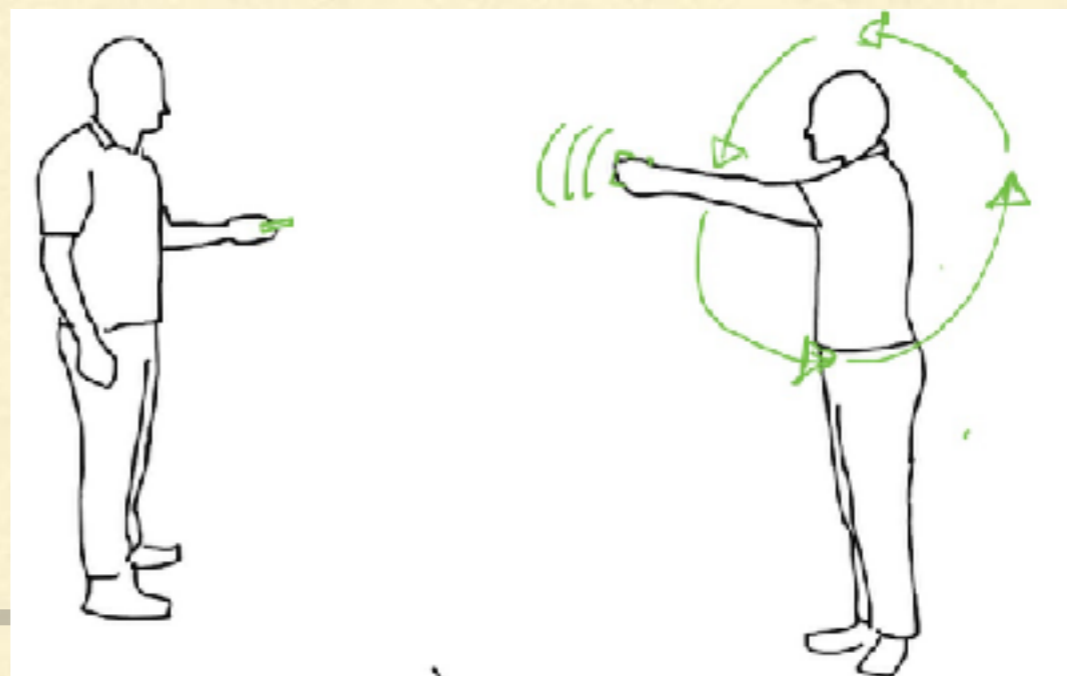
<http://bit.ly/tp-sons-android>

Spectrum Analyzer



## Expérience

On peut simuler la méthode des vitesses radiales et faire des mesures en suivant ce principe et en utilisant l'effet Doppler sur les ondes sonores. Dans notre cas, le professeur fait tourner un smartphone, face à la classe. Le smartphone émet un son pur à  $f=1000\text{Hz}$  à l'aide de l'appli musique.



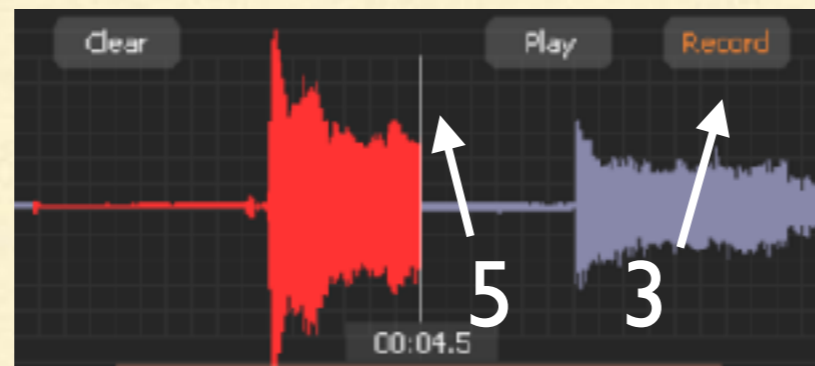


# EFFET DOPPLER ET EXOPLANETES

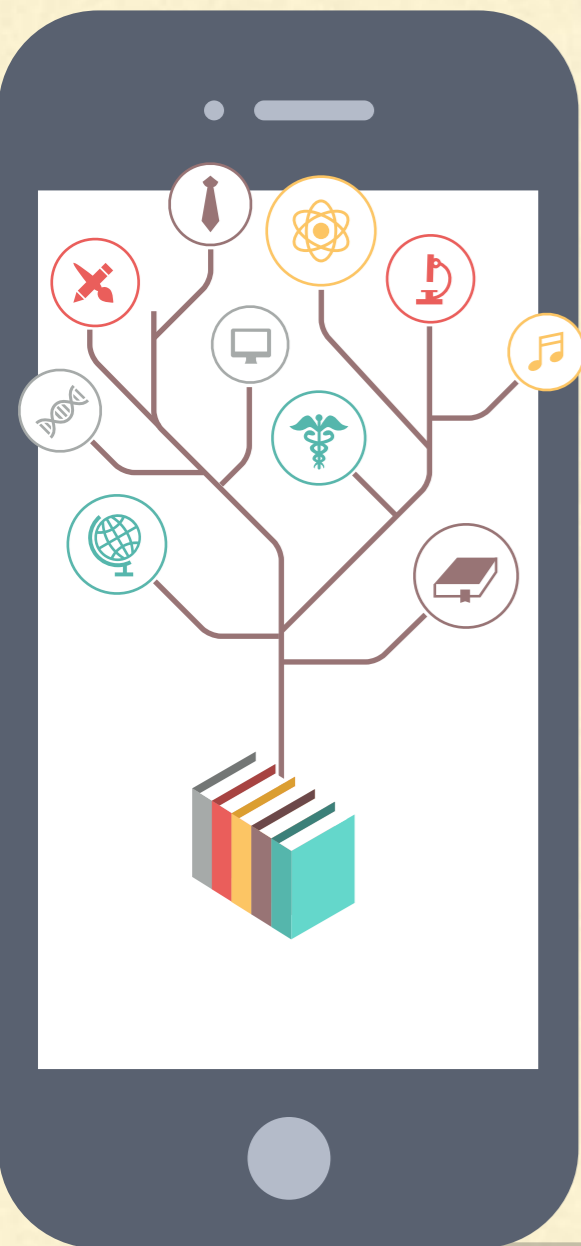
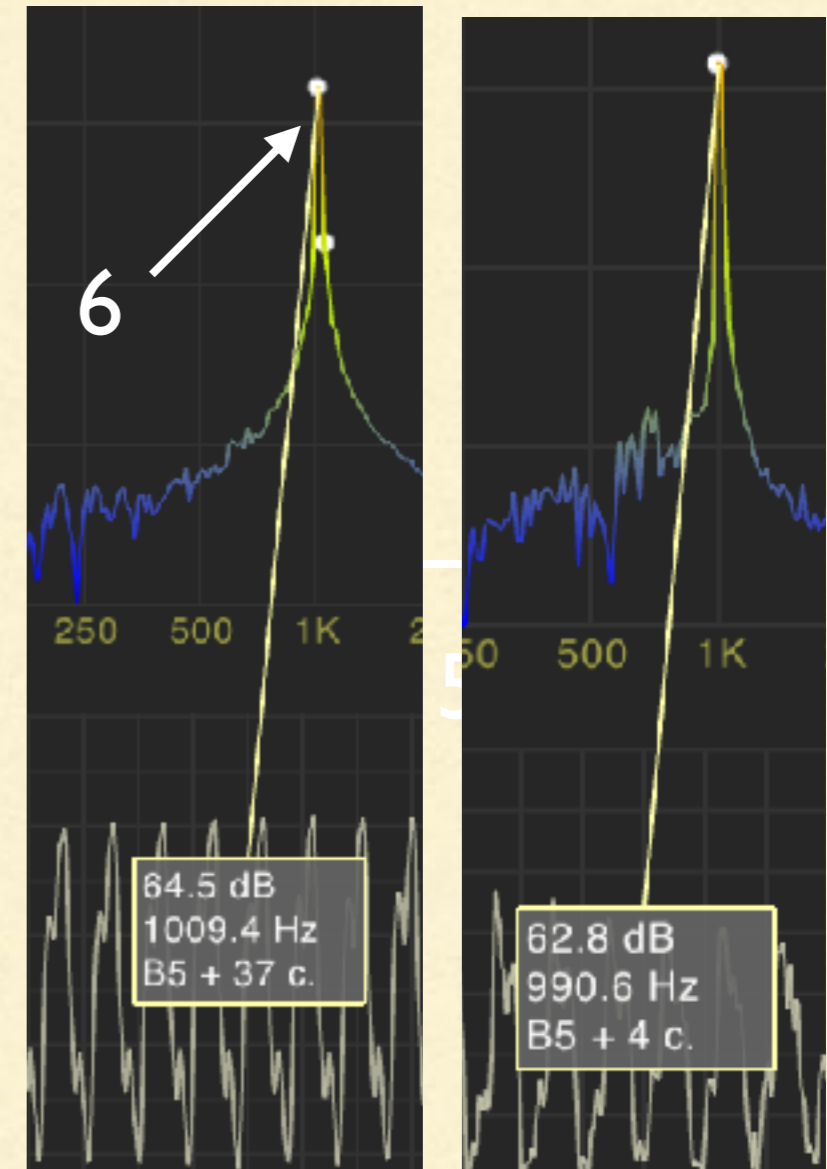
## Utilisation de l'application



1. Ouvrir l'application.
2. Se placer en face du professeur
3. Enregistrer
4. Après plusieurs tours arrêter l'enregistrement



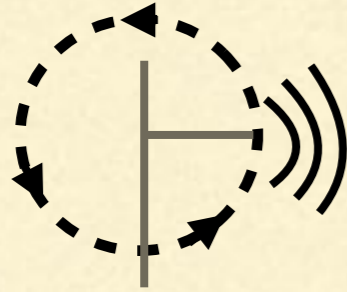
5. A l'aide du doigt reculer dans l'enregistrement jusqu'à trouver la valeur mini et maxi de la fréquence du pic.
6. Pour bien visualiser la fréquence pointer le pic







# EFFET DOPPLER ET EXOPLANETES

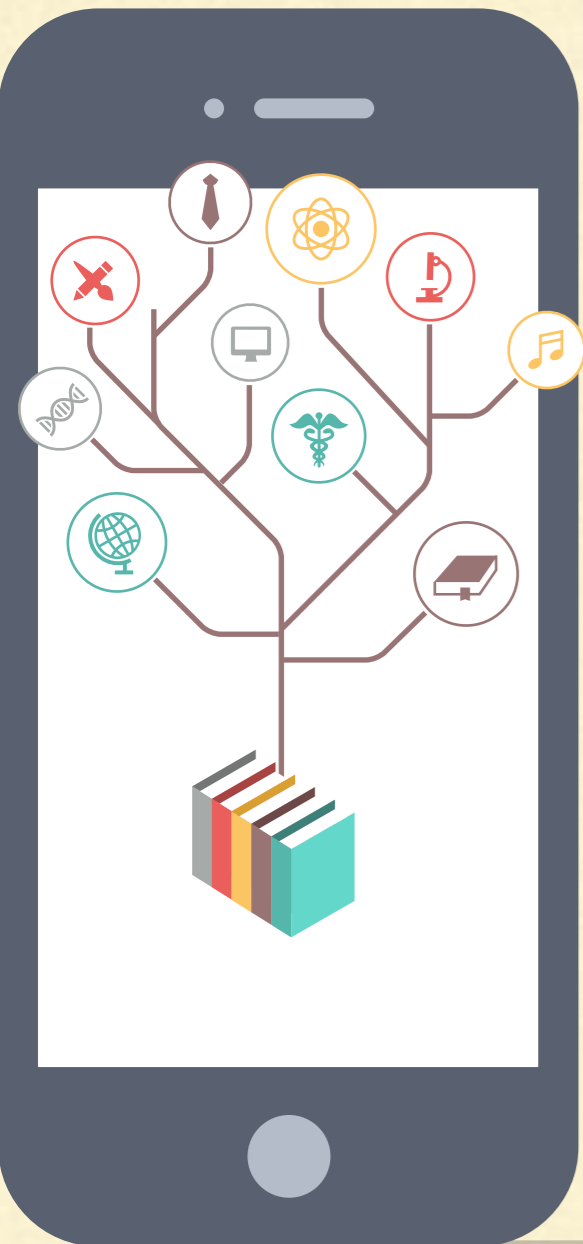


## Utilisation de l'application

1. Ouvrir l'application.
2. Se placer en face du professeur
3. Remettre à zéro l'enregistrement.
4. Enregistrer



5. Après plusieurs tours mettre en pause l'enregistrement
6. Zoomer sur le pic.
7. La courbe rouge correspond à l'évolution du maximum. Il se situe entre deux valeurs.
8. Déplacer la courbe pour déterminer la valeur de la fréquence mini et maxi.



---

# AUTRE EXEMPLE EN ACOUSTIQUE







# SON PUR ET TIMBRE D'UNE VOIX?



## L'application à télécharger

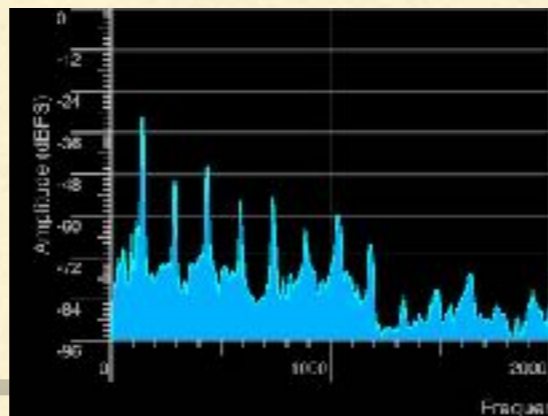
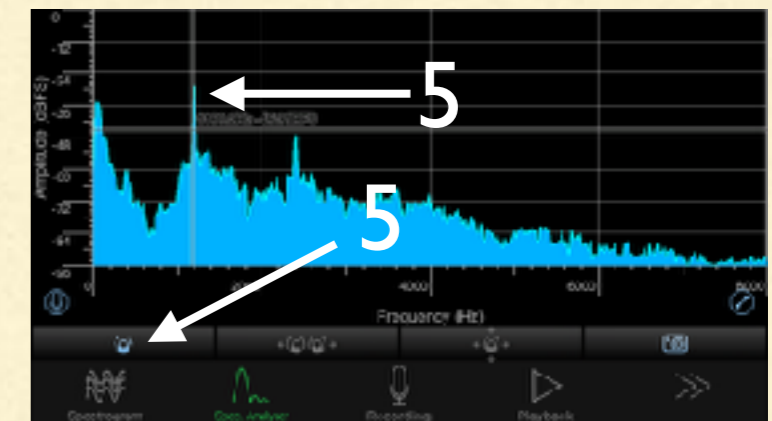
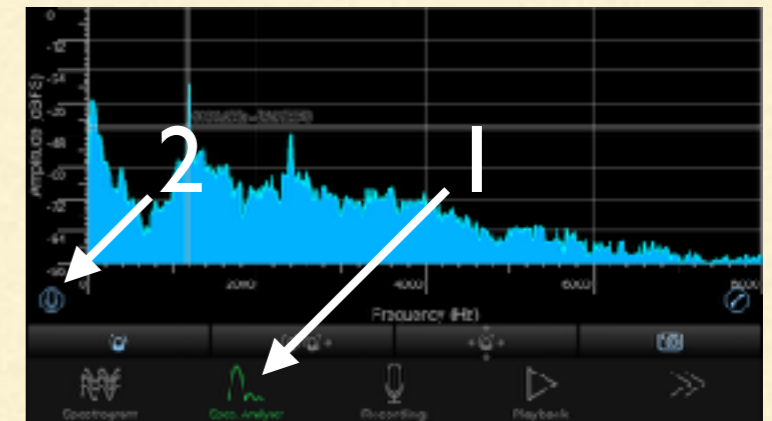
<http://bit.ly/tp-sons-ios>



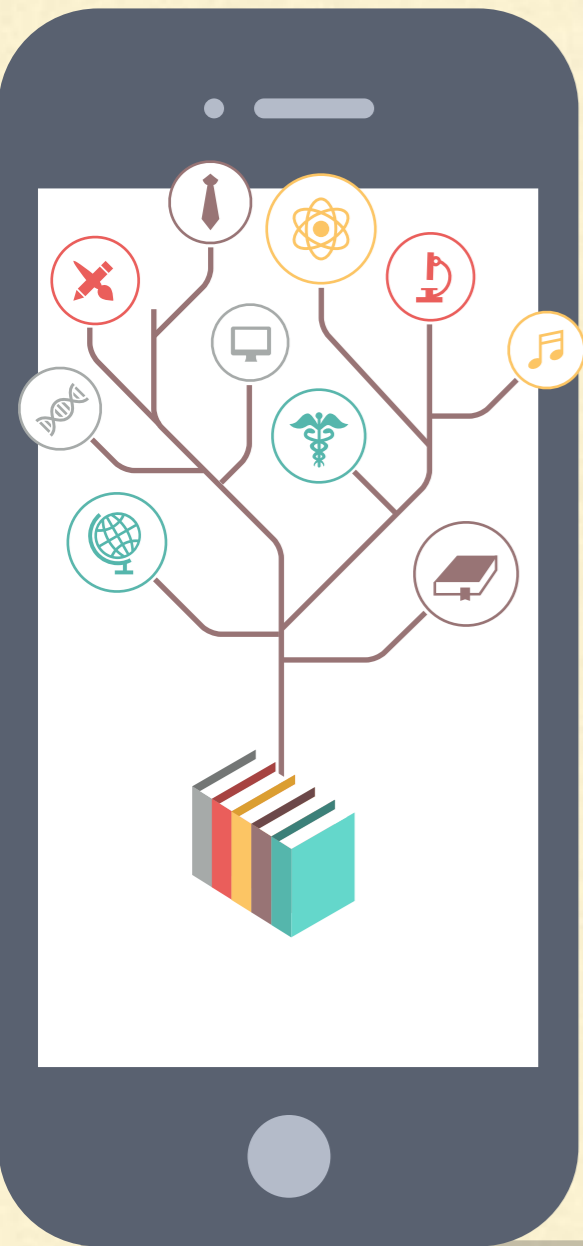
SpectrumView Par Oxford Wave Research Ltd

## Utilisation de l'application

1. Ouvrir l'application. Ouvrir la fenêtre spectre
2. Démarrer l'enregistrement
3. Siffler en face du micro
4. Arrêter l'enregistrement.
5. Ouvrir le curseur
6. Se placer sur le premier pic. Et noter la valeur de la fréquence de la note (voir sur le tableau ci dessous à quelle note correspond votre fréquence)
7. Si il n'y a qu'un seul pic sur le spectre lorsque vous sifflez, il s'agit d'un son pur.



8. Vous pouvez recommencer l'opération en chantant « La ». Y a t'il qu'un seul pic? Est ce que la fréquence du premier pic correspond au « La »?  
(les autres pics sont les harmoniques, il définissent le timbre de votre voix)





# SON PUR ET TIMBRE D'UNE VOIX?



**L'application à télécharger**

<http://bit.ly/tp-sons-android>

**Spectrum Analyzer**



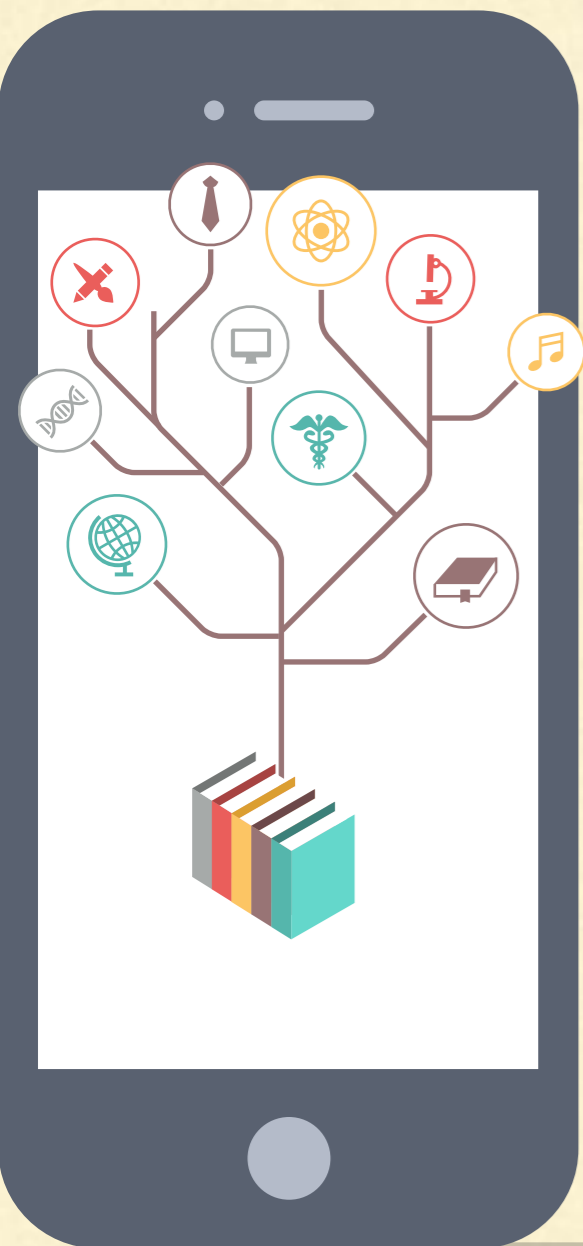
## Utilisation de l'application

1. Ouvrir l'application.
2. Siffler en face du micro
3. Arrêter l'enregistrement.
4. Zoomer sur le pic et déplacer le premier pic jusqu'à ce qu'il soit superposé à un trait vertical.
5. Noter la valeur de la fréquence de la note (voir sur le tableau ci dessous à quelle note correspond votre fréquence)
6. Si il n'y a qu'un seul pic sur le spectre lorsque vous sifflez, il s'agit d'un son pur.



7. Vous pouvez recommencer l'opération en chantant « La ». Y a t'il qu'un seul pic? Est ce que la fréquence du premier pic correspond au « La »?

*(les autres pics sont les harmoniques, ils définissent le timbre de votre voix)*







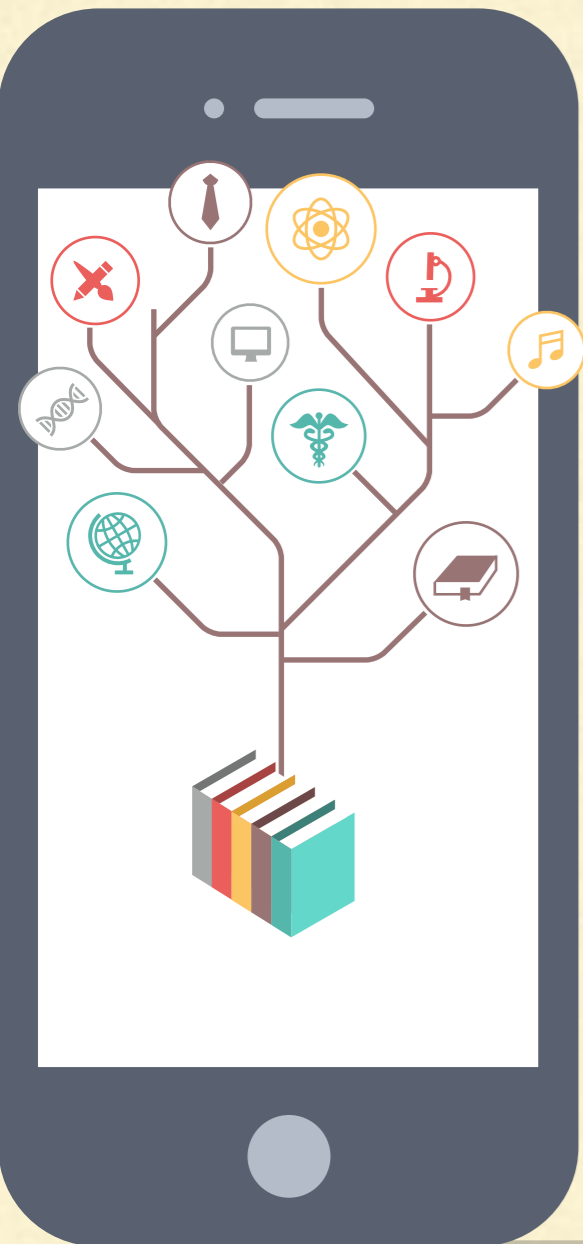
# SON PUR ET TIMBRE D'UNE VOIX?



## Tableau des fréquences des notes

Tableau 1

Notes	Octaves							
	0	1	2	3	4	5	6	7
do	32,7	65,4	130,8	261,6	523,3	1046,5	2093,0	4186,0
do #	34,7	69,3	138,6	277,2	554,4	1108,7	2217,5	4434,9
ré	36,7	73,4	146,8	293,7	587,3	1174,7	2349,3	4698,6
ré #	38,9	77,8	155,6	311,1	622,3	1244,5	2489,0	4978,0
mi	41,2	82,4	164,8	329,6	659,3	1318,5	2637,0	5274,0
fa	43,7	87,3	174,6	349,2	698,5	1396,9	2793,8	5587,7
fa #	46,3	92,5	185,0	370,0	740,0	1480,0	2960,0	5919,9
sol	49,0	98,0	196,0	392,0	784,0	1568,0	3136,0	6271,9
sol #	51,9	103,8	207,7	415,3	830,6	1661,2	3322,4	6644,9
la	55,0	110,0	220,0	440,0	880,0	1760,0	3520,0	7040,0
la #	58,3	116,5	233,1	466,2	932,3	1864,7	3729,3	7458,6
si	61,7	123,5	246,9	493,9	987,8	1975,5	3951,1	7902,1



---

# AUTRE EXEMPLE EN ACOUSTIQUE







# ATTENUATION DU SON AVEC LA DISTANCE



L'application à télécharger

Decibel 10th



<http://bit.ly/na-ios>



<http://bit.ly/na-android>

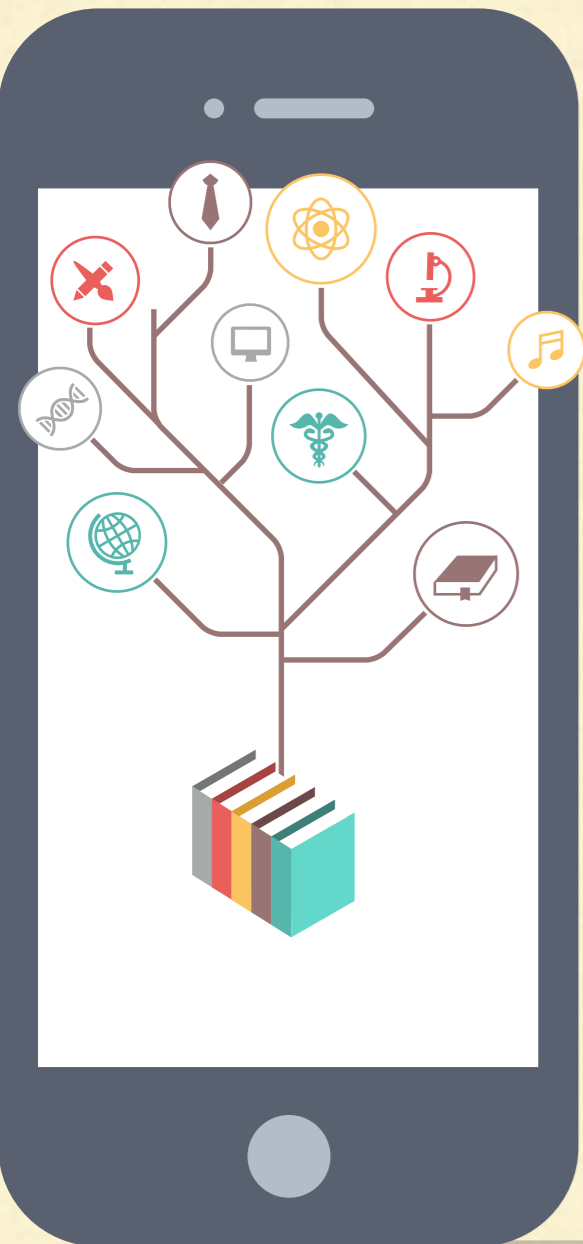


## Manipulation et utilisation de l'application

1. Placer un haut parleur, un décimètre.
2. Le haut parleur doit émettre un bruit blanc (ou rose)
3. Placer le smartphone sur le décimètre (le microphone face au haut parleur).



4. Démarrer l'application et noter la valeur du niveau acoustique pour chaque distance. Doubler la distance à chaque fois





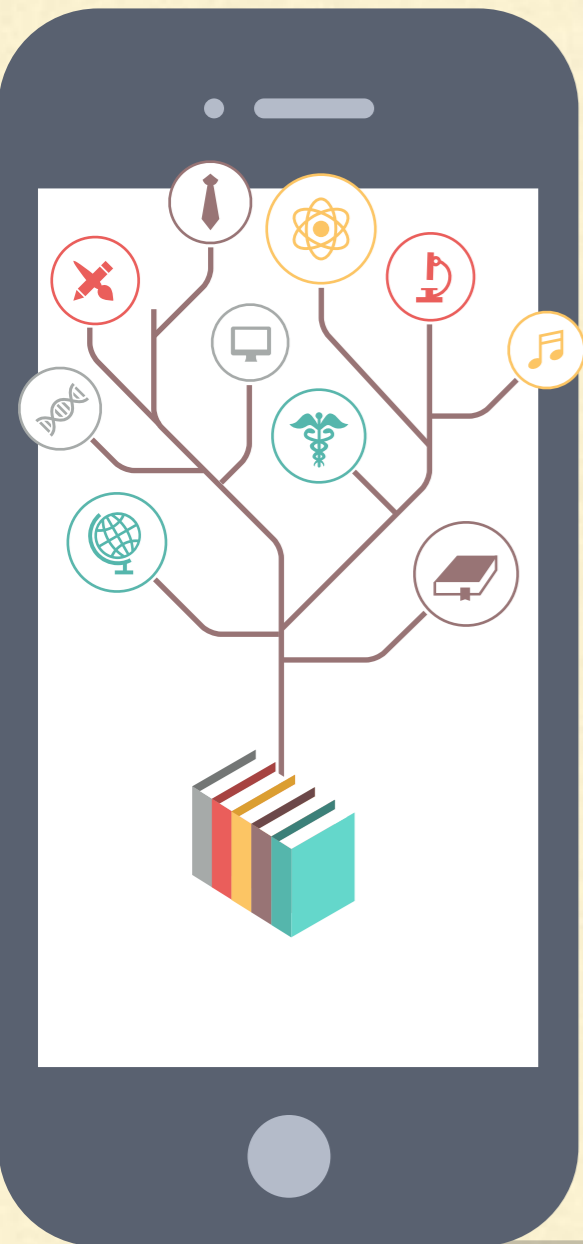
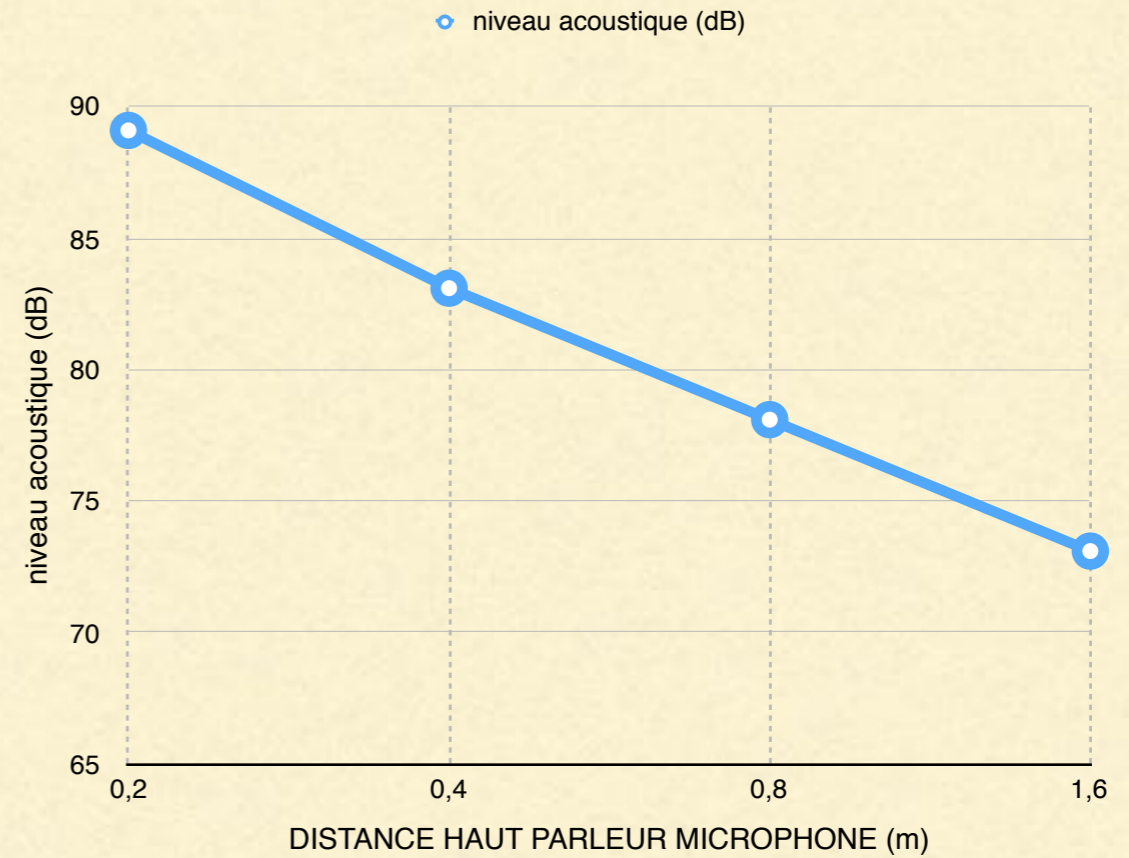
# ATTENUATION DU SON AVEC LA DISTANCE



## Résultats

Tableau 1

distance (m)	niveau acoustique (dB)
0,2	89,1
0,4	83,1
0,8	78,1
1,6	73,1





---

# AUTRE EXEMPLE EN ACOUSTIQUE



<http://bit.ly/risques-acoustiques>

---

---

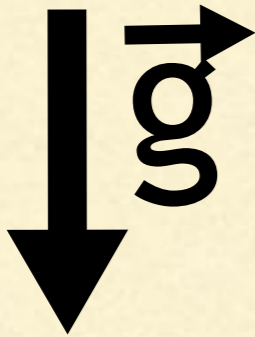
# CHAMP DE PESANTEUR







# QUELS SONT LES 3 AXES DES ACCÉLÉROMÈTRES?



## L'application à télécharger



<http://bit.ly/tp-gravite-ios>

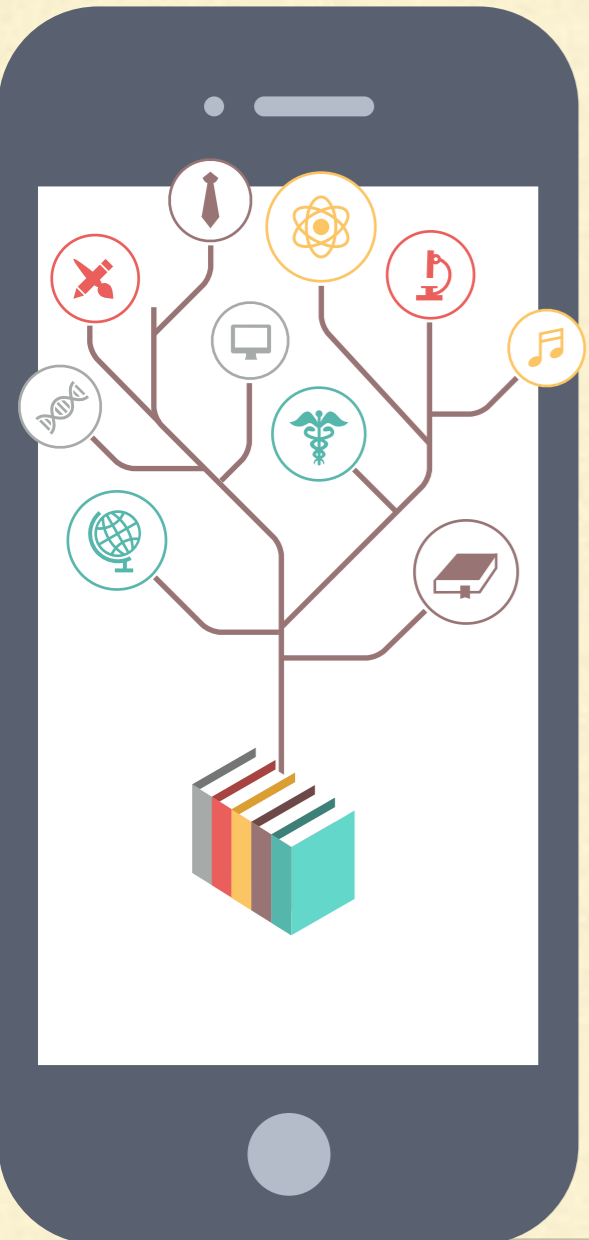
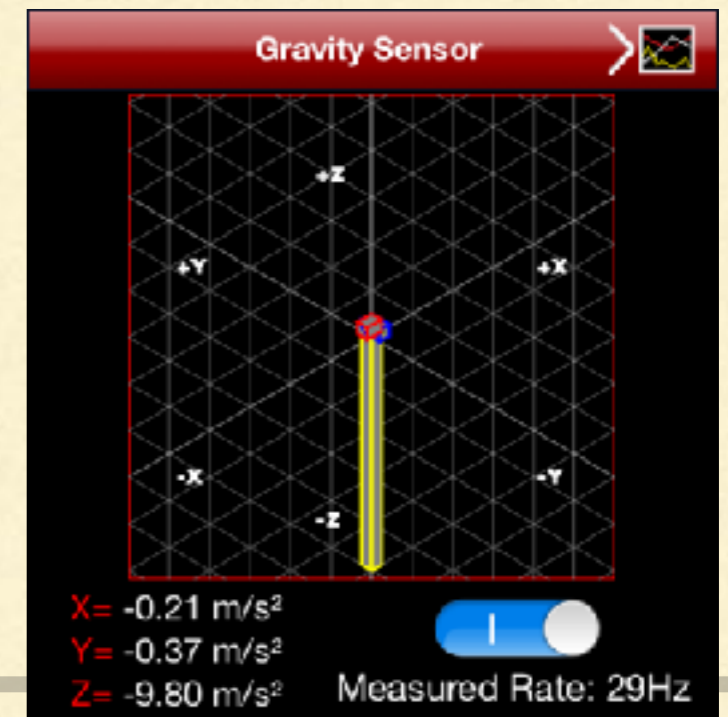
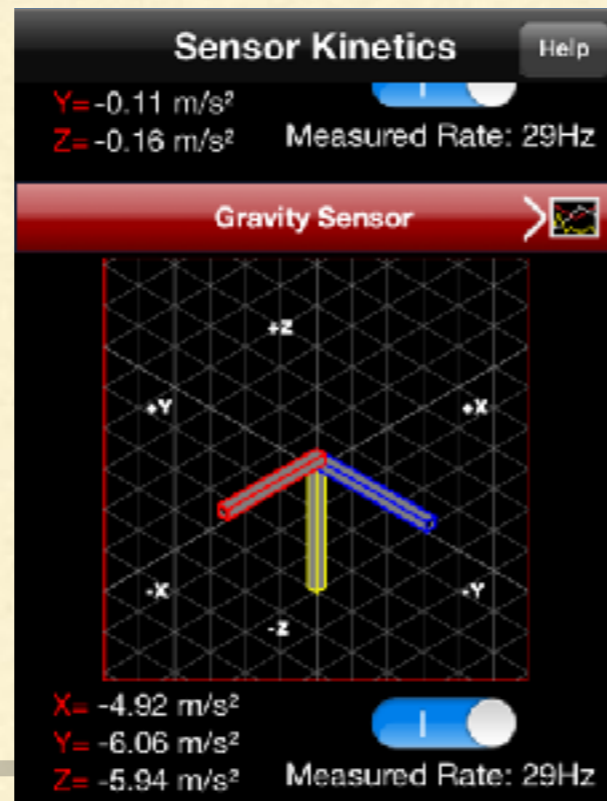


<http://bit.ly/tp-gravite-android>

## Utilisation de l'application

1. Ouvrir l'application.  
Faire défiler vers le bas jusqu'à voir l'image des trois axes du smartphone

2. Tourner le smartphone dans toutes les directions pour observer un seul axe (ici l'axe Z).  
L'axe est orienté comme la gravité : vertical vers le bas.



---

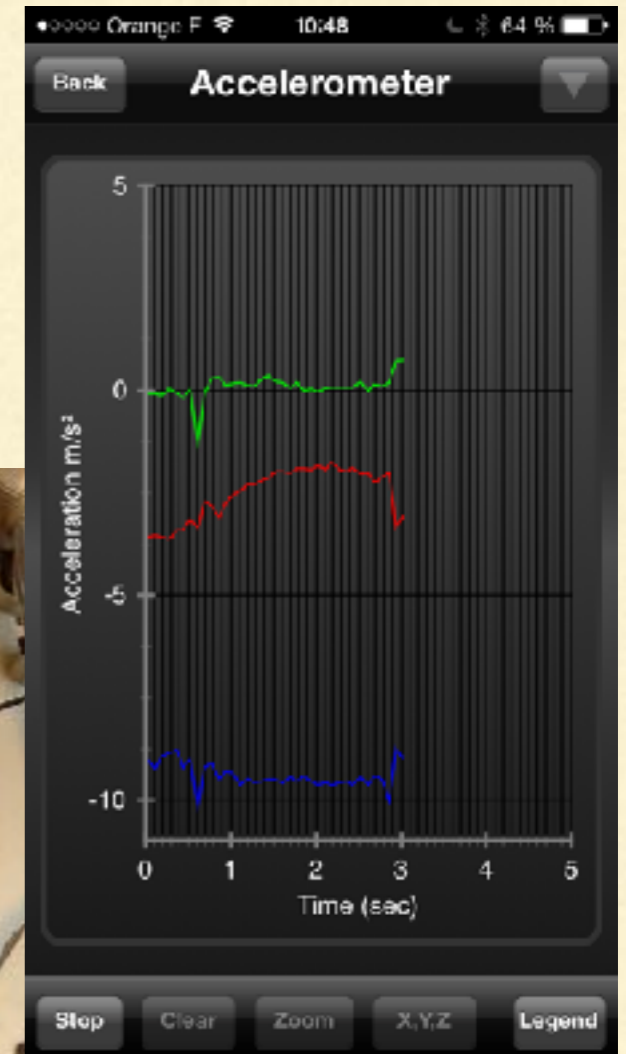
# TROUVER LA POSITION DE L'ACCÉLÉROMÈTRE DANS LE SMARTPHONE



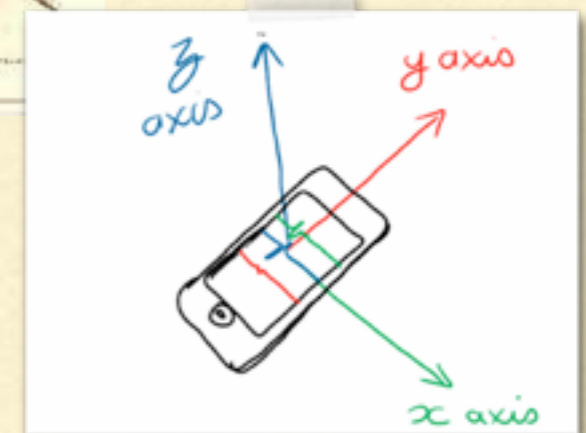




# Démarche pour trouver la position de l'accéléromètre dans le smartphone

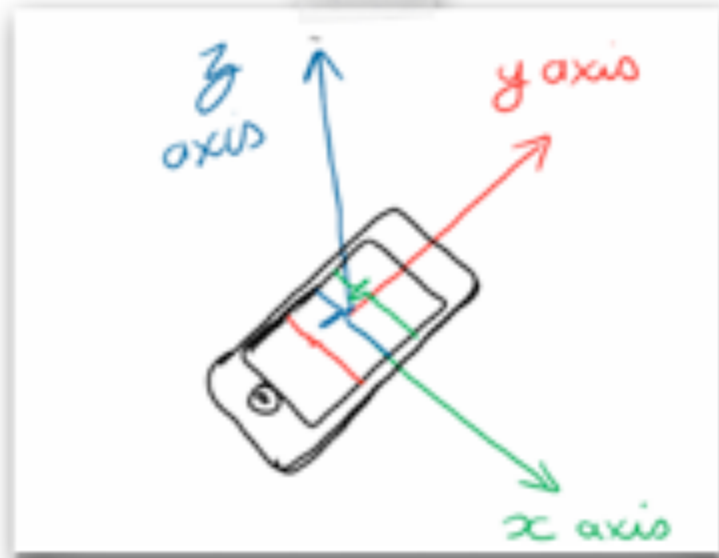


<http://bit.ly/smartphones-recordplayer>





# INDICES



## Documents 1 : Les axes des accéléromètres dans un smartphone.

L'accéléromètre mesure les accélérations suivant trois axes. C'est un composant électronique de quelques mm placé à l'intérieur de l'appareil. Il mesure toutes les accélérations subies par le smartphone dont en particulier la pesanteur terrestre. L'accéléromètre est rarement au centre du smartphone.



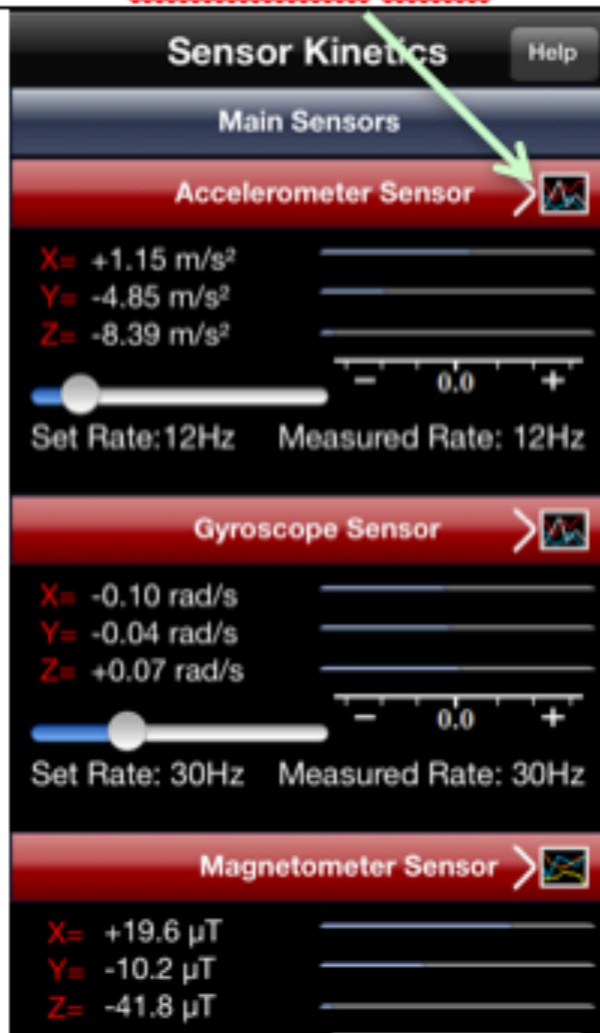


# INDICES

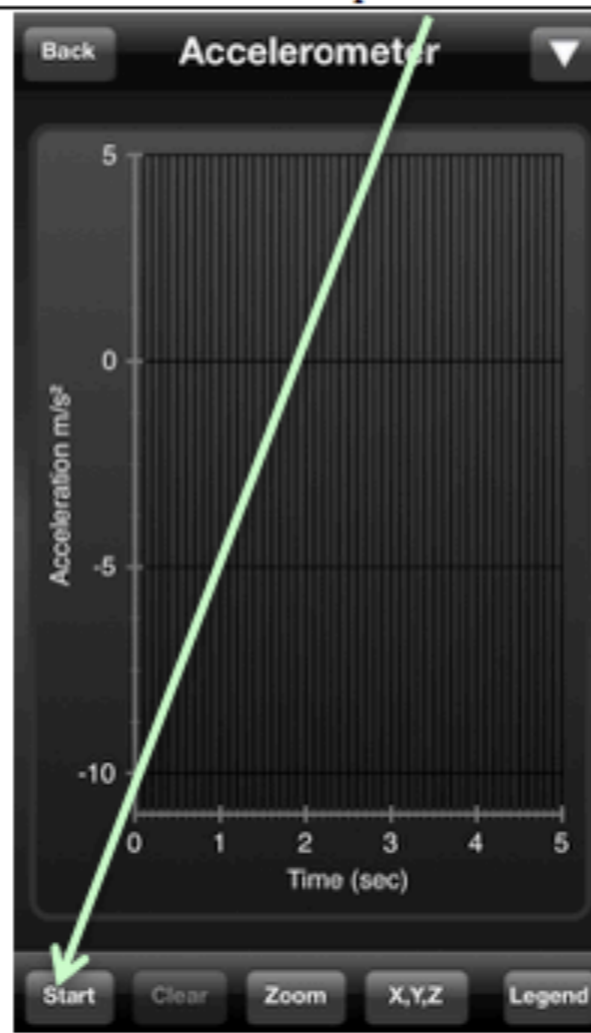
## Document 2 : utilisation de l'application Sensor Kinetics

Sensor Kinetics enregistre les mesures des capteurs du smartphone

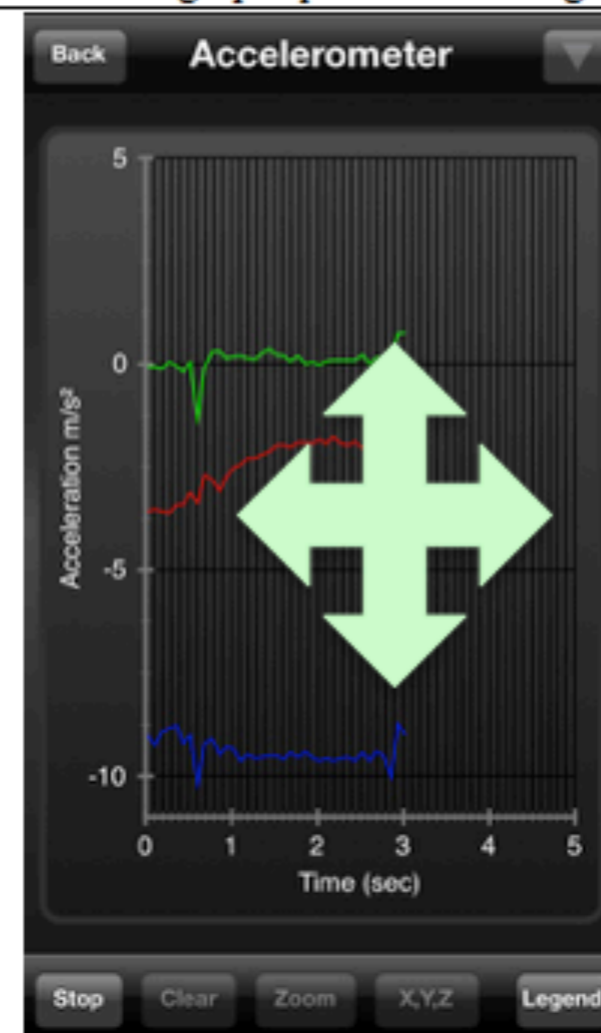
Dans la fenêtre principale, choisir la vitesse d'acquisition (set rate) à 10Hz. Aller dans accéléromètre sensor



Dans la fenêtre Accelerometer. Le bouton Start et stop permet de démarrer et d'arrêter l'acquisition.



Pour mesurer les valeurs, après l'acquisition, il suffit de zoomer sur le graphique avec les doigts





# INDICES

## Document 3 : mouvement circulaire uniforme.

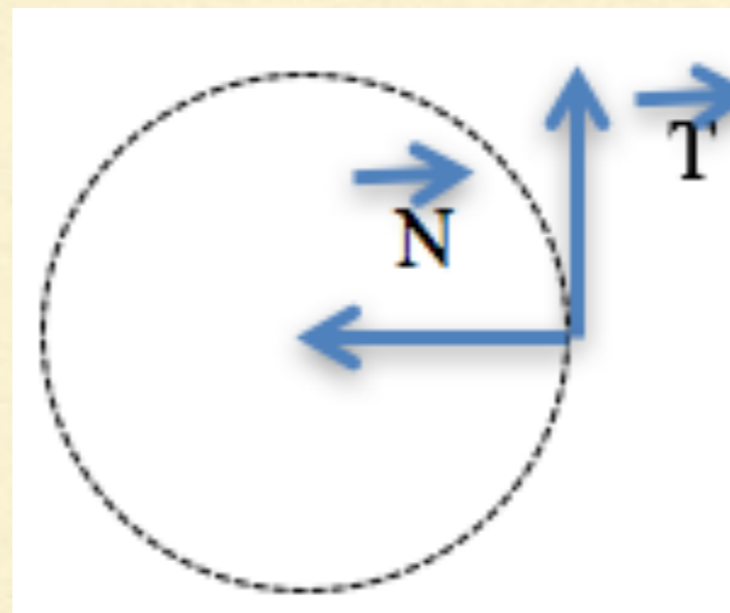
Expression du vecteur accélération :

$$\vec{a} = \frac{v^2}{R} \vec{N}$$

$v$  est la vitesse ( $\text{m.s}^{-1}$ ) et  $R$  est le rayon du cercle (m)

$v = \frac{\text{périmètre}}{\text{Période}}$ ;  $v = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{T}$  ou  $v = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot f$  en utilisant les deux équations, on peut donner un lien entre l'accélération, le rayon du cercle parcouru par l'accéléromètre et la fréquence de rotation :  $a = (2\pi f)^2 \cdot R$   
 $f$  est la fréquence en Hz.

Document 4 : Valeur de la somme des accélérations  $\vec{a}_x$  et  $\vec{a}_y$  :  $a_{xy} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

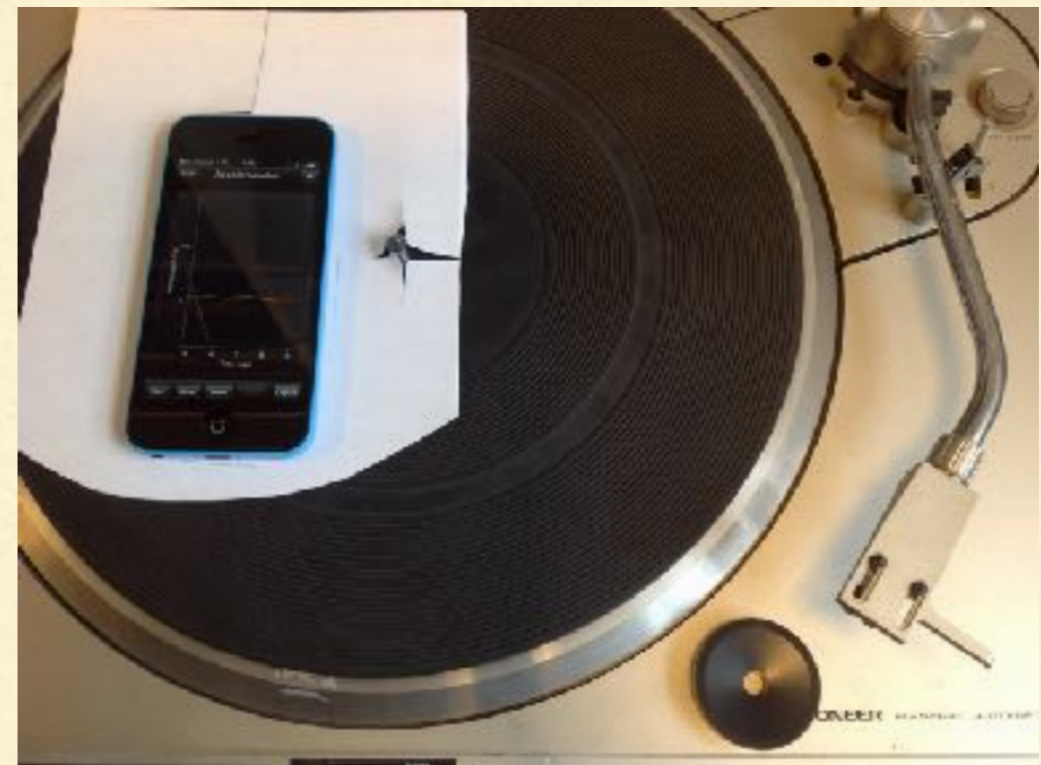






# INDICES

Deux positions du smartphone à étudier



---

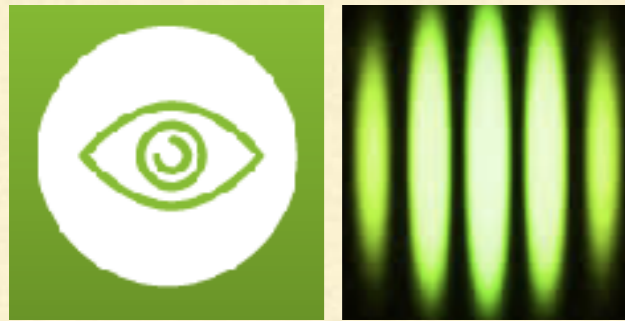
# OPTIQUE DIFFRACTION







# UN PHENOMENE OPTIQUE ETONNANT



## Utilisation du smartphone

1. Viser l'écran d'un autre smartphone ou d'une tablette avec la lampe torche de votre smartphone.

Observer

2. Le phénomène observé s'appelle **la diffraction** de la lumière blanche. Elle se produit quand la lumière rencontre un obstacle très petit (ici les pixels de l'écran). Toutes les couleurs qui composent la lumière blanche sont déviées.

Laquelle est la plus déviée?

3. Plus l'objet est petit est plus la déviation est grande.

Quelle est la forme des pixels?



a

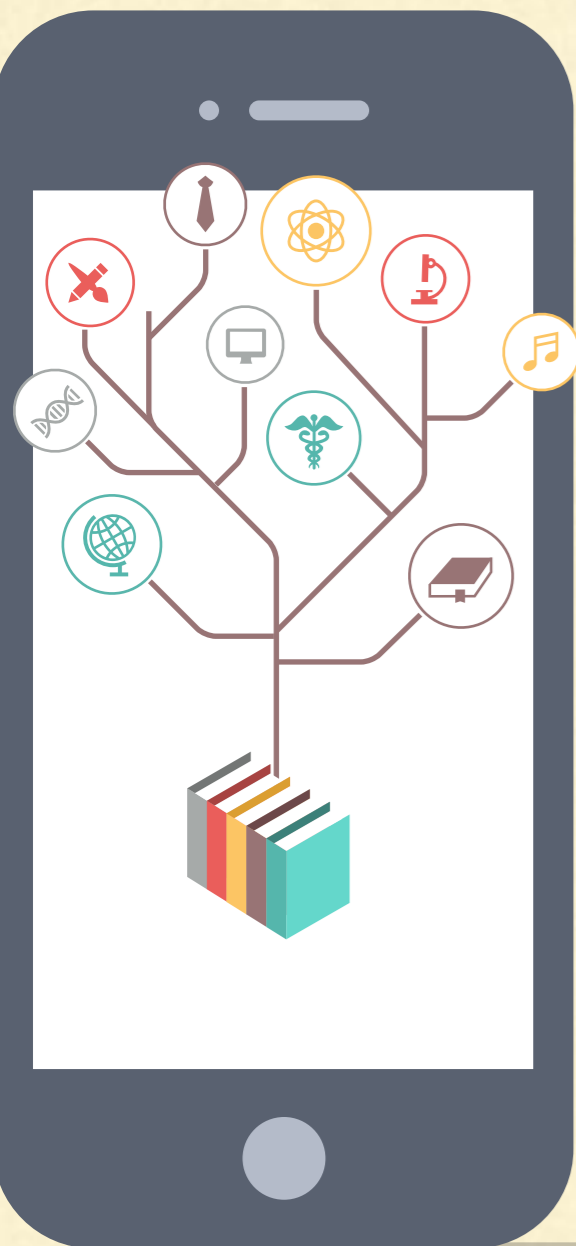


b



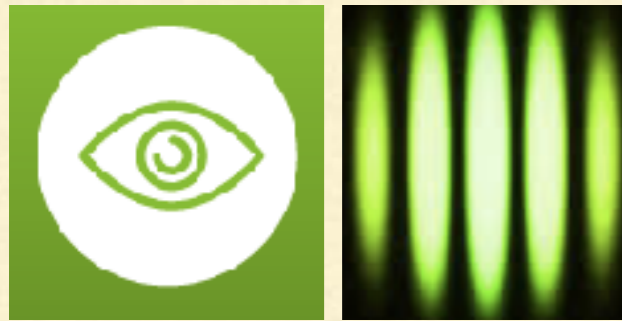
c

Réponses

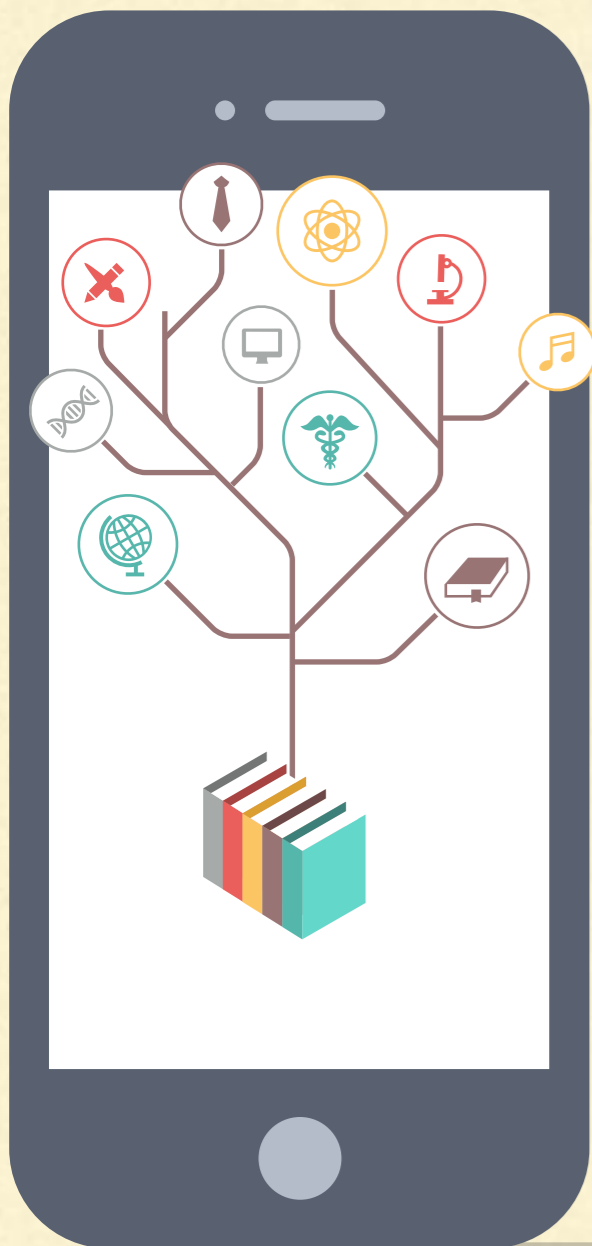




# UN PHENOMENE OPTIQUE ETONNANT



## Mesures en classe avec un laser





---

# OPTIQUE VISÉE





## Mesure d'Eratosthènes



Angle meter

<http://bit.ly/mps-amp>



<http://bit.ly/mps-td>



Theodolite droid

<http://bit.ly/mps-td>



Lire et Visionner les vidéos sur le site suivant :

<http://bit.ly/JEA-astro>



# Mesure d'Ératosthènes

## Activité - Ératosthène - Smartphones

Dans la mesure d'Ératosthène il est souvent dit qu'on mesure la hauteur du Soleil. Voici une méthode simple pour mesurer la hauteur du Soleil avec un smartphone.



Création et mise à disposition des contenus de la [Fédération Française de la Photographie](#) - [Fédération Française de la Photographie](#) - [Fédération Française de la Photographie](#) - [Fédération Française de la Photographie](#) - [Fédération Française de la Photographie](#)

### PRÉSENTATION :

Au même endroit sur la Terre, Ératosthène réalisa la mesure de la circonférence de la Terre grâce à la position du Soleil dans le ciel au même moment (midi solaire) à deux endroits de latitudes différentes.

En effet, le rayon du Soleil vers l'un des deux points est parallèle (presque) au rayon du Soleil vers l'autre point. On est sûr que l'angle du Soleil sur un point est égal à l'angle du Soleil sur l'autre point. On est sûr que l'angle du Soleil sur un point est égal à l'angle du Soleil sur l'autre point.

Voici une vidéo permettant d'expliquer la mesure.



Non, obtenir la circonférence de la Terre, il faut faire deux mesures. La distance entre les deux points de mesure. L'autre est que les deux villes soient sur le même axe Nord-Sud. Dans le cas de la mesure d'ÉRATOSTHÈNE, il faut mesurer l'angle formé par l'obélisque, supposé verticalement, et le rayon du Soleil.

### LIENS :

[Wikipédia en français d'Ératosthène](#)  
[Un journal de mesure d'Ératosthène](#)  
 Site de l'école française du Calé au "Ératosthène"

### INTÉRÊTS DES SMARTPHONES

Les smartphones permettent de mesurer facilement la hauteur du Soleil.

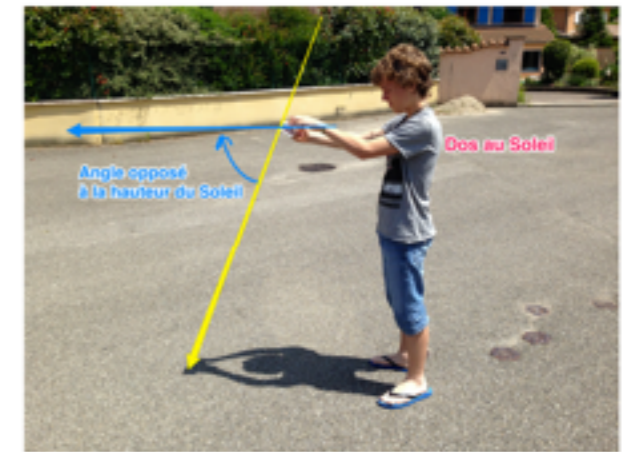
Les applications sont les suivantes :

Pour iOS : [Theodolite \(Apple\)](#)  
 Ou : [Theodolite \(Apple\)](#)

Pour Android : [Theodolite \(Google\)](#)



Placer dos au Soleil et de viser l'ombre du téléphone, plus précisément l'endroit de l'ombre où est la caméra. Pouvoir zoomer et ainsi d'augmenter la précision.



Position pour la mesure

Une. C'est l'opposé de la hauteur du Soleil.  
 3924. La hauteur théorique du Soleil est de 44°04'



Ecran de l'appli Théodolite avec les commentaires



<http://bit.ly/JEA-astro1>

---

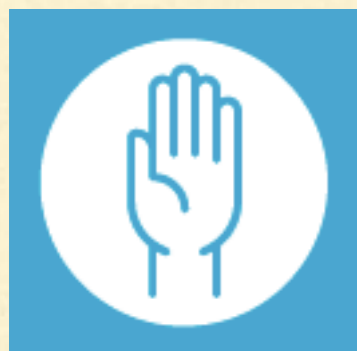
# MESURE DES PULSATIONS CARDIAQUES







canoé



<http://bit.ly/ihr-tuto>

## TELECHARGEMENT DE L'APPLICATION

Avant l'activité vous devez charger l'application chez vous.

L'application s'appelle « INSTANT HEART RATE ». Il y a une version pour IOS et Android.

Voici les liens pour accéder aux applications :



Pour IOS : <http://bit.ly/ihr-ios>



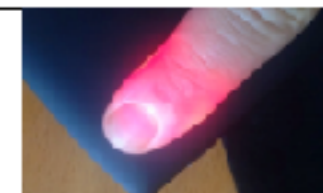
Pour Android : <http://bit.ly/ihr-android>



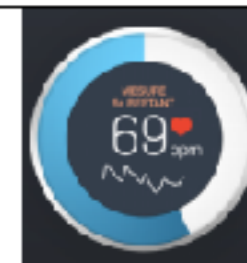
## UTILISATION DE L'APPLICATION

Le mode d'emploi est similaire pour IOS et Android.

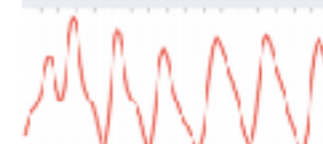
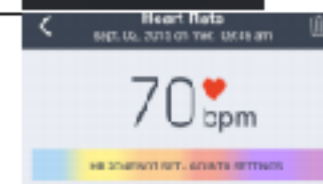
L'application est très simple à utiliser, il suffit de la démarrer et de placer son index sur l'appareil photo et le flash du smartphone. Laisser l'index en place jusqu'à la fin de la mesure



Lors de la mesure, l'application affiche la fréquence cardiaque et le décompte du temps jusqu'à la fin de la mesure s'affichent



A la fin de la mesure la fréquence cardiaque s'affiche la noter puis cliquer sur la flèche en haut à gauche (pour ios) ou sur OK pour passer au menu. Parfois l'application demande de créer un compte, cliquer sur « Later » pour ne pas le faire.

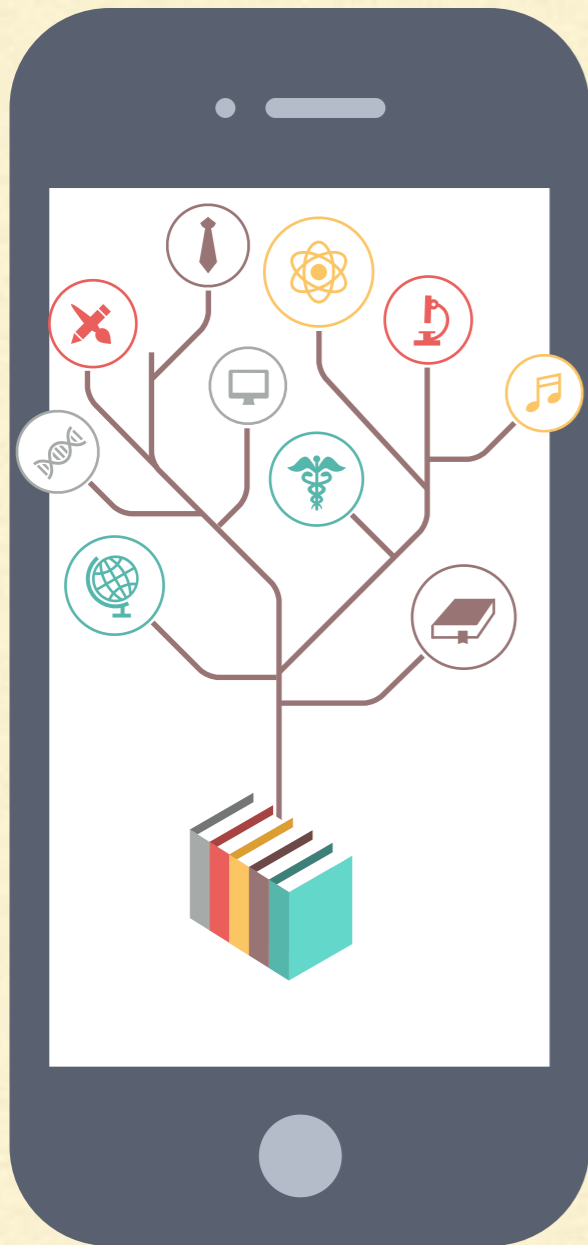


Pour refaire une mesure cliquer sur le bouton représentation une pulsation cardiaque (en bas au milieu)



---

# NOUVEAU SITE EN JUIN



<http://acces.ens-lyon.fr/acces/classe/numerique>

<http://bit.ly/ACCES-canoé>

---