



Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

# Phyphox

Transformer tout smartphone en labo de physique

Yves Delhaye

IRPHY

3 octobre 2020



## Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

### 1 Contexte

### 2 Phyphox

### 3 Quand

### 4 Comment

- Web

- Utilisation

- Serveur web embarqué

### 5 Exemples

- 1<sup>er</sup> exemple

- Et encore

- Battements

- Ondes stationnaires

### 6 En résumé



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

■ Quoi ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?
- Pourquoi ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?
- Pourquoi ?
- Où ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?
- Pourquoi ?
- Où ?
- Comment ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?
- Pourquoi ?
- Où ?
- Comment ?
- Fun ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?
- Pourquoi ?
- Où ?
- Comment ?
- Fun ?
- Pour moi ?



# De quoi discutons nous ?

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Quoi ?
- Quand ?
- Pourquoi ?
- Où ?
- Comment ?
- Fun ?
- Pour moi ?
- Questions existentielles ?



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone
- Transforme le smartphone en labo de physique



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone
- Transforme le smartphone en labo de physique
- Gratuit



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone
- Transforme le smartphone en labo de physique
- Gratuit
- Facile



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone
- Transforme le smartphone en labo de physique
- Gratuit
- Facile
- Open source



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone
- Transforme le smartphone en labo de physique
- Gratuit
- Facile
- Open source
- Équipe dynamique (pérennité)



# Phyphox

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Application pour TOUT smartphone
- Transforme le smartphone en labo de physique
- Gratuit
- Facile
- Open source
- Équipe dynamique (pérennité)
- Nouvelles fonctionnalités



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Cinématique



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles
- Ondes



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles
- Ondes
- Lumière



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles
- Ondes
- Lumière
- Son



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles
- Ondes
- Lumière
- Son
- Magnétisme



# Sujets

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles
- Ondes
- Lumière
- Son
- Magnétisme
- Arduino



# Sujets

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Cinématique
- Dynamique
- Pression (parfois)
- Angles
- Ondes
- Lumière
- Son
- Magnétisme
- Arduino
- ...



# Serveur web embarqué

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Partage d'écran



# Serveur web embarqué

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Partage d'écran
- Smartphone connecté à distance



# Serveur web embarqué

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Partage d'écran
- Smartphone connecté à distance
- Ex : MCU dans une essoreuse à salade



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

**Quand**

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Chez soi



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe
- Démonos



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe
- Démonos
- Labos



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe
- Démonos
- Labos
- Pour jouer au sous-marin avec son fils !



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe
- Démonos
- Labos
- Pour jouer au sous-marin avec son fils !
- Sonar !



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe
- Démonos
- Labos
- Pour jouer au sous-marin avec son fils !
- Sonar !
- Dans sa cuisine



# Quand et où l'utiliser ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Chez soi
- par les élèves pendant le confinement
- En classe
- Démonos
- Labos
- Pour jouer au sous-marin avec son fils !
- Sonar !
- Dans sa cuisine
- MCU



# Site web

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

<https://phyphox.org/>

■ En anglais



# Site web

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

<https://phyphox.org/>

- En anglais
- Download pour iphone et android



# Site web

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

<https://phyphox.org/>

- En anglais
- Download pour iphone et android
- Description d'expériences



# Site web

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

<https://phyphox.org/>

- En anglais
- Download pour iphone et android
- Description d'expériences
- Chaîne Youtube [https://www.youtube.com/channel/UC0974nWSlcyJEIXUfYDv9\\_w](https://www.youtube.com/channel/UC0974nWSlcyJEIXUfYDv9_w)



# Site web

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

<https://phyphox.org/>

- En anglais
- Download pour iphone et android
- Description d'expériences
- Chaîne Youtube [https://www.youtube.com/channel/UC0974nWSlcyJEIXUfYDv9\\_w](https://www.youtube.com/channel/UC0974nWSlcyJEIXUfYDv9_w)
- ...



# Lancer l'app

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Écran d'accueil (2)

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Écran d'accueil (3)

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Projection de l'écran

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Projecteur vidéo



# Projection de l'écran

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Projecteur vidéo
- Partage d'écran en vidéoconférence



# Projection de l'écran

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Projecteur vidéo
- Partage d'écran en vidéoconférence
- ...



# Projection de l'écran

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Projecteur vidéo
- Partage d'écran en vidéoconférence
- ...
- On doit être sur le même réseau



# C' est à vous !

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

■ Installez phyphox



# C' est à vous !

## Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Installez phyphox
- Maintenant



# C' est à vous !

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Installez phyphox
- Maintenant
- ...



# C' est à vous !

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Installez phyphox
- Maintenant
- ...
- L'aventure commence !



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

**1<sup>er</sup> exemple**

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Acoustique



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 2 smartphones



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 2 smartphones
- 440 Hz



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 2 smartphones
- 440 Hz
- Distance approximative 80 cm



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 2 smartphones
- 440 Hz
- Distance approximative 80 cm
- Se déplacer parallèlement à la ligne des smartphones



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 2 smartphones
- 440 Hz
- Distance approximative 80 cm
- Se déplacer parallèlement à la ligne des smartphones
- à  $\pm 5$  m

# Interférences (Choisir : "Générateur de son")

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

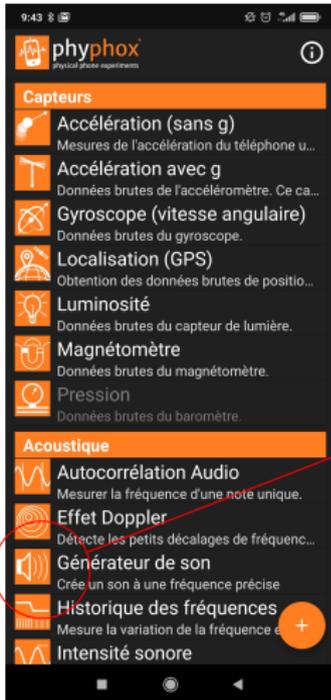
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!



# Interférences (Choisir la Fréquence)

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

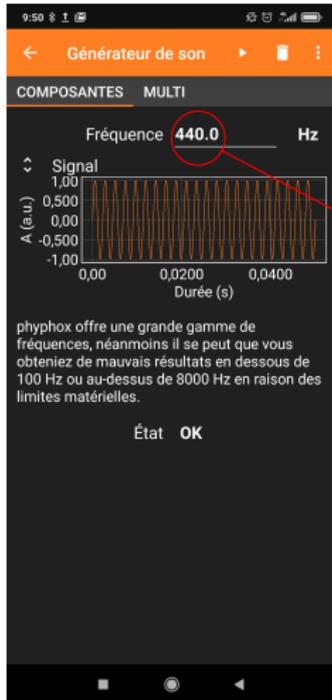
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!



440.0



# Interférences : 2<sup>e</sup> smartphone

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

**1<sup>er</sup> exemple**

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

Répéter sur un 2<sup>e</sup> smartphone



# Interférences (Gérer depuis une page web)

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

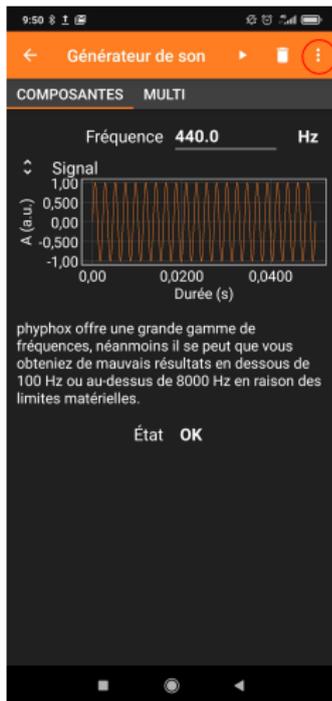
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!



# Page web : Autoriser le contrôle à distance

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

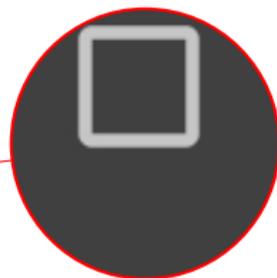
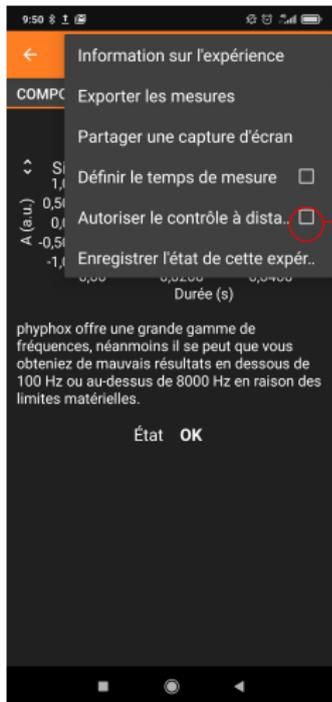
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Page web : OK

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

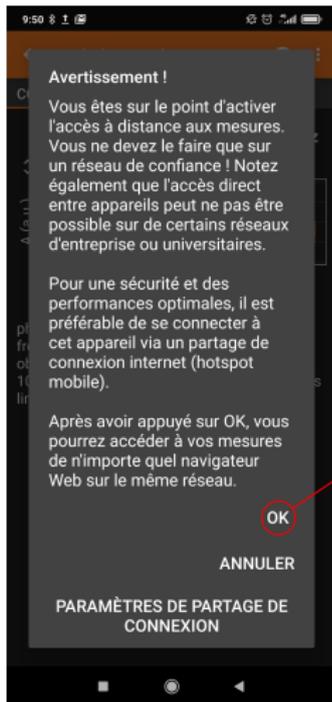
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!







# Interférences ATTENTION

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

**1<sup>er</sup> exemple**

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

UNSAFE



# Interférences

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 2 smartphones
- 440 Hz
- Distance approximative 80 cm
- Se déplacer parallèlement à la ligne des smartphones
- à  $\pm 5$  m



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

**Et encore**

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Acoustique



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- bruit



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- bruit
- instrument de musique



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- bruit
- instrument de musique
- diapason



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- bruit
- instrument de musique
- diapason
- ...



# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

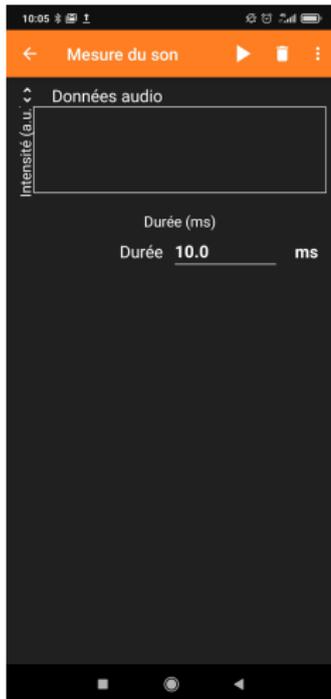
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Oscillogramme

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- bruit
- instrument de musique
- diapason
- ...



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

## ■ Acoustique



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz
- Un à 440 Hz



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz
- Un à 440 Hz
- Un en mode oscilloscope



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz
- Un à 440 Hz
- Un en mode oscilloscope
- Son



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz
- Un à 440 Hz
- Un en mode oscilloscope
- Son
- Oscillogramme



# Battements

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz
- Un à 440 Hz
- Un en mode oscilloscope
- Son
- Oscillogramme
  - passer de 10 ms à 5 s



# Battements

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

**Battements**

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- Générateur de son
- 3 smartphones
- Un à 437 Hz
- Un à 440 Hz
- Un en mode oscilloscope
- Son
- Oscillogramme
  - passer de 10 ms à 5 s
- ...



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

**Ondes stationnaires**

En résumé

Ouf!

## ■ Acoustique



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

**Ondes stationnaires**

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

**Ondes stationnaires**

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

**Ondes stationnaires**

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- Un long tube : grande cruche



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

**Ondes stationnaires**

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- Un long tube : grande cruche
- De l'eau



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

**Ondes stationnaires**

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- Un long tube : grande cruche
- De l'eau
- Remplir la cruche



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- Un long tube : grande cruche
- De l'eau
- Remplir la cruche
- Fréquences



# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- Un long tube : grande cruche
- De l'eau
- Remplir la cruche
- Fréquences
- ...



# Spectrogramme audio : choisir "Spectre audio"

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Spectrogramme audio : choisir "Historique"

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

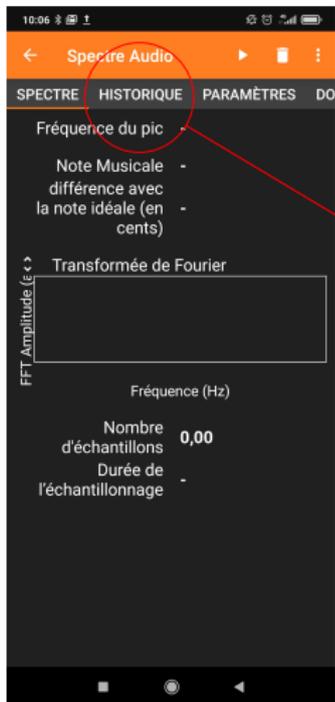
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Spectrogramme audio : le spectre

Phyphox

Yves Delhaye

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

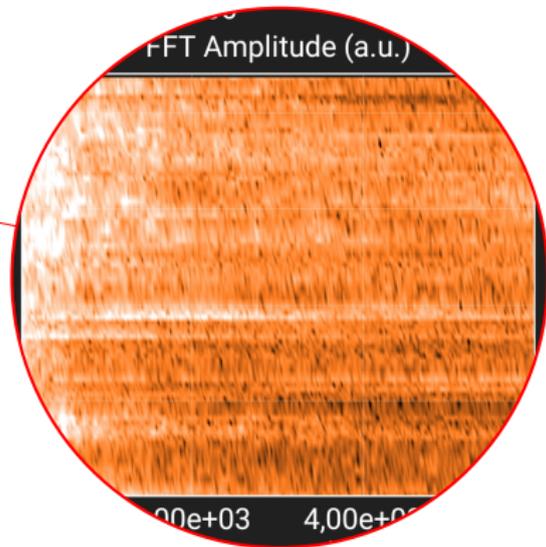
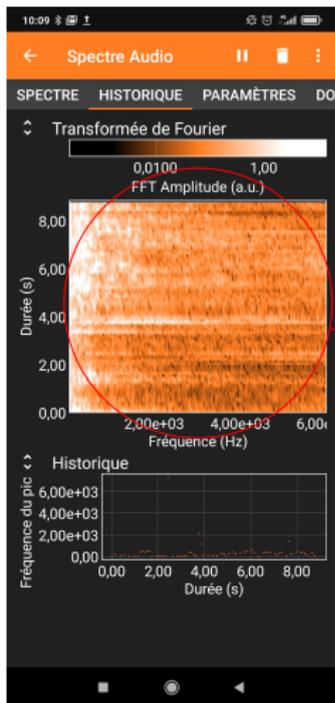
Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!





# Ondes stationnaires

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- Acoustique
- analyse de son
- 1 smartphone
- Un long tube : grande cruche
- De l'eau
- Remplir la cruche
- Fréquences
- ...



# Qu'est ce qu'il a dit ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

- 1 Contexte
- 2 Phyphox
- 3 Quand
- 4 Comment
  - Web
  - Utilisation
  - Serveur web embarqué
- 5 Exemples
  - 1<sup>er</sup> exemple
  - Et encore
  - Battements
  - Ondes stationnaires
- 6 En résumé



# Et après ?

Phyphox

Yves Delhayé

Contexte

Phyphox

Quand

Comment

Web

Utilisation

Serveur web  
embarqué

Exemples

1<sup>er</sup> exemple

Et encore

Battements

Ondes stationnaires

En résumé

Ouf!

# Questions ??