

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Qu'est-ce ?  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

# Spectroscopie & Astronomie

Yves DELHAYE

16 novembre 2018



# Plan de l'atelier

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

## 1 Pourquoi ?

# Plan de l'atelier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

1 Pourquoi ?

2 Voir ?

- Lumière
- Œil

# Plan de l'atelier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

**1** Pourquoi ?

**2** Voir ?

■ Lumière

■ Œil

**3** Spectre

■ Quesaco

■ Voir !

## Spectroscopie & Astronomie

Yves  
DELHAYE

### Pourquoi ?

### Voir ?

Lumière

Œil

### Spectre

Quesaco

Voir !

### En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

### Expériences possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

### Pour en savoir plus !

## 1 Pourquoi ?

## 2 Voir ?

- Lumière
- Œil

## 3 Spectre

- Quesaco
- Voir !

## 4 En pratique

- Le matériel
- Logiciel
- Calibration

# Plan de l'atelier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- 1 Pourquoi ?
- 2 Voir ?
  - Lumière
  - Œil
- 3 Spectre
  - Quesaco
  - Voir !
- 4 En pratique
  - Le matériel
  - Logiciel
  - Calibration
- 5 Expériences possibles
  - Spectres du visible
    - Émission, absorption
  - Température
    - Exemples

# Plan de l'atelier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- 1 Pourquoi ?
- 2 Voir ?
  - Lumière
  - Œil
- 3 Spectre
  - Quesaco
  - Voir !
- 4 En pratique
  - Le matériel
  - Logiciel
  - Calibration
- 5 Expériences possibles
  - Spectres du visible
    - Émission, absorption
  - Température
    - Exemples

# Nous allons discuter de ...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

## ■ Lumière



# Nous allons discuter de ...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Lumière
- Œil

# Nous allons discuter de ...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Lumière
- Œil
- Capteurs

# Nous allons discuter de ...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Lumière
- Œil
- Capteurs
- Spectres

# Nous allons discuter de ...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Lumière
- Œil
- Capteurs
- Spectres
- Étoiles



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

## ■ photons : ondes et corpuscules



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- photons : ondes et corpuscules
- optique géométrique



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

(œil)

Spectre

Qu'est-ce ?

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- photons : ondes et corpuscules
- optique géométrique
- optique ondulatoire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- photons : ondes et corpuscules
- optique géométrique
- optique ondulatoire
- mélange de couleurs





Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quésaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- photons : ondes et corpuscules
- optique géométrique
- optique ondulatoire
- mélange de couleurs
- cocktail

# Optique géométrique



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

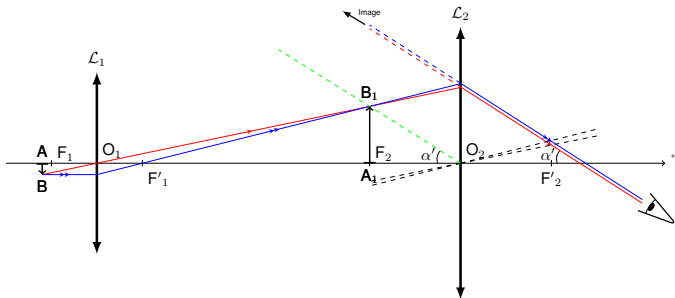
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Optique ondulatoire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

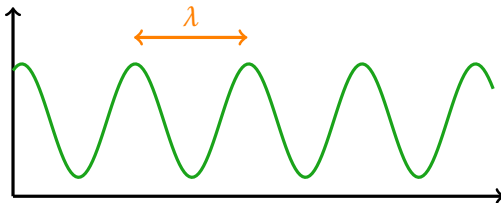
Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

$$c = \lambda \cdot \nu$$



# Mélange de couleurs



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



Rouge

Orange

Jaune

Vert

Bleu Pourpre

# Mélange de couleurs



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

(Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

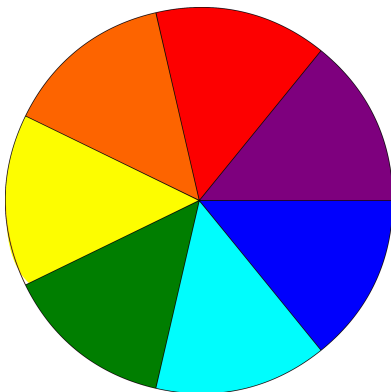
Spectres du visible

Émission,  
absorption

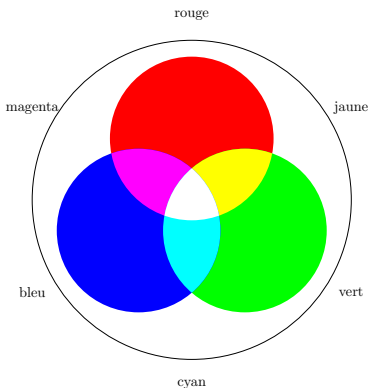
Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Mélange de couleurs : addition



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Qu'est-ce ?

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

# Mélange de couleurs



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quésaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

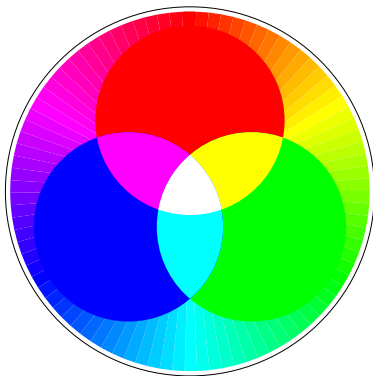
Spectres du visible

Émission,  
absorption

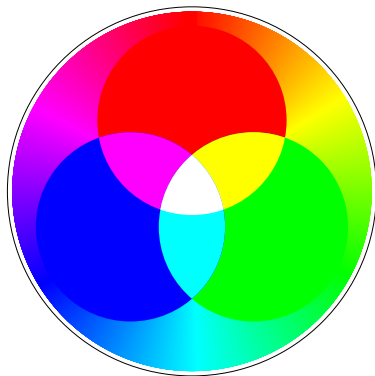
Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Mélange de couleurs



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quésaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

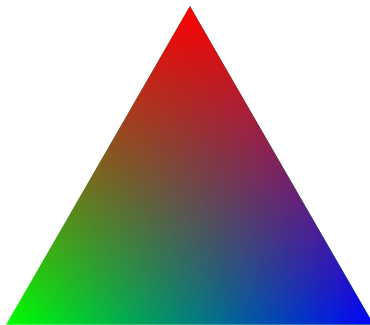
Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Mélange de couleurs : triangle



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

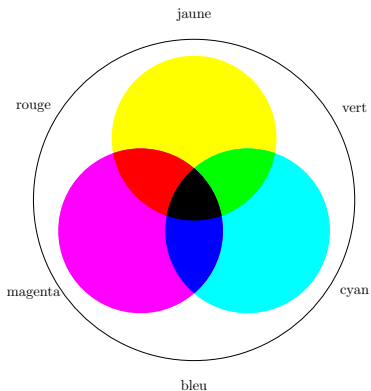
Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

# Mélange de couleurs : soustraction



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quésaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

# Mélange de couleurs : soustraction et triangle



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

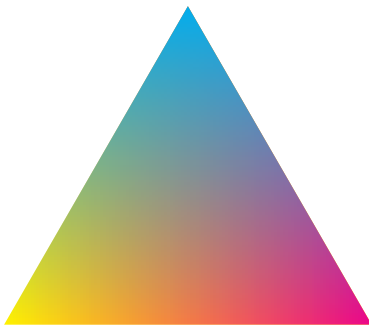
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Couleurs et longueurs d'onde



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

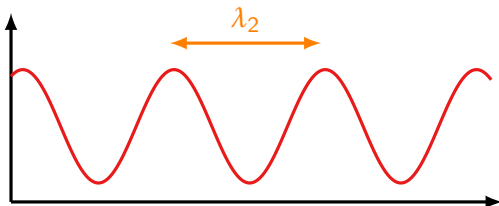
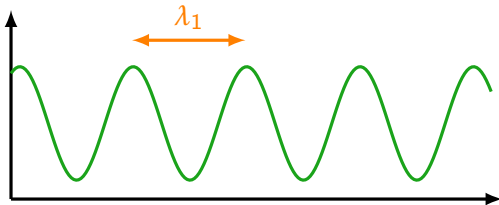
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Spectre



## Spectroscopie & Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



Couleurs : longueurs d'onde en nm



## Spectroscopie & Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

## ■ anatomie

# Voir...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- anatomie
- optique géométrique

# Voir...



## Spectroscopie & Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- anatomie
- optique géométrique
- cônes et bâtonnets



# Voir...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- anatomie
- optique géométrique
- cônes et bâtonnets
- système nerveux

# Voir...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- anatomie
- optique géométrique
- cônes et bâtonnets
- système nerveux
- cerveau

# Anatomie



Spectroscopie & Astronomie

Yves DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

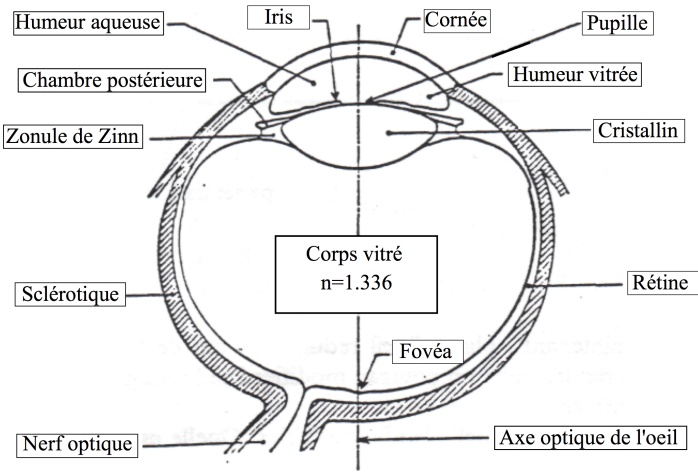
En pratique

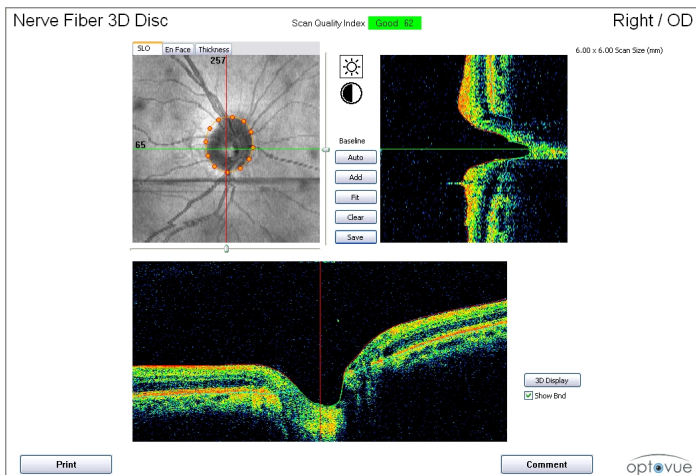
Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences possibles

Spectres du visible  
Émission, absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir plus !





# Cônes et bâtonnets



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

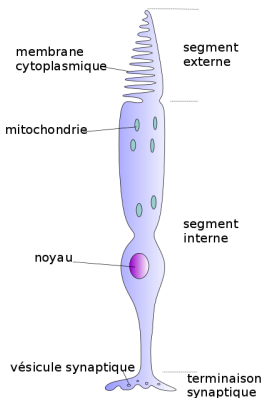
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Images numériques



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

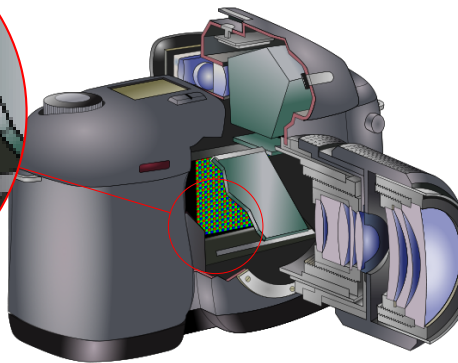
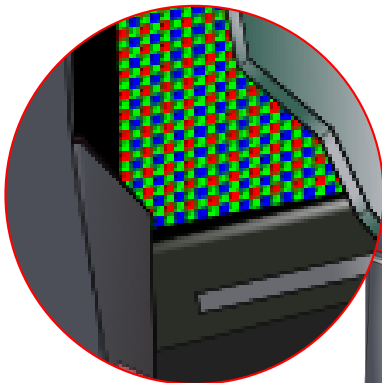
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Interpolation



Spectroscopie & Astronomie

Yves DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences possibles

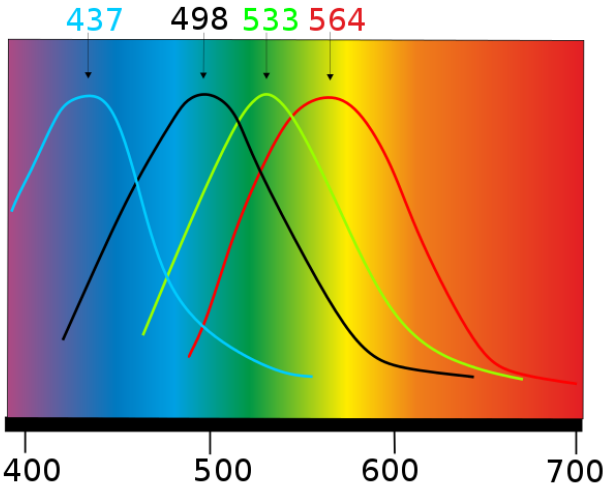
Spectres du visible

Émission, absorption

Température

Exemples

Pour en savoir plus !



# Triangle et interpolation



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

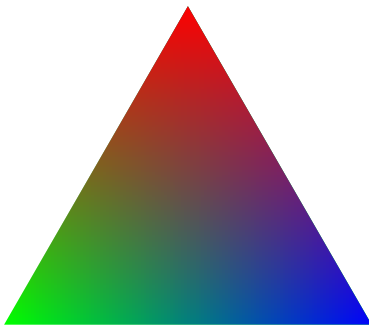
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !





# Relax, don't do it ...



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

## Temps de relaxation

# Relax, don't do it ...



Spectroscopie & Astronomie

Yves DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quésaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences possibles

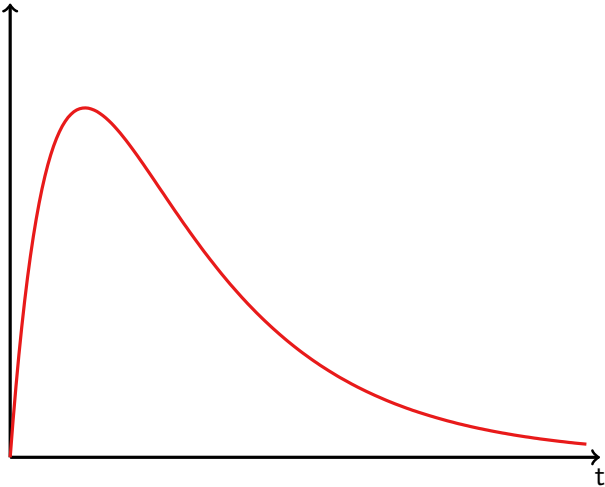
Spectres du visible

Émission, absorption

Température

Exemples

Pour en savoir plus !



# Systeme nerveux jpeg



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

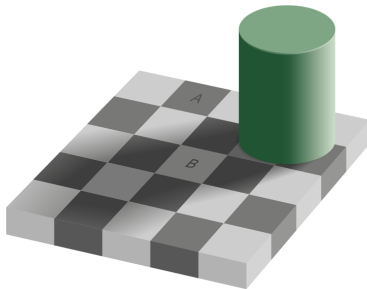
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Spectre : comment l'obtenir



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

## ■ diffraction et fentes de Young

# Spectre : comment l'obtenir



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- diffraction et fentes de Young
- réseaux

# Spectre : comment l'obtenir



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- diffraction et fentes de Young
- réseaux
- modes

# Spectre : comment l'obtenir



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- diffraction et fentes de Young
- réseaux
- modes
- webcam ou autres

# Diffraction



Spectroscopie & Astronomie

Yves DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences possibles

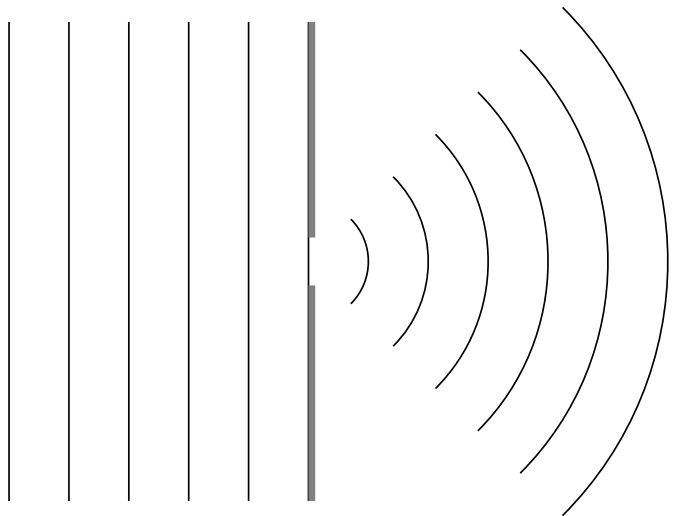
Spectres du visible

Émission, absorption

Température

Exemples

Pour en savoir plus !





# Fentes de Young

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

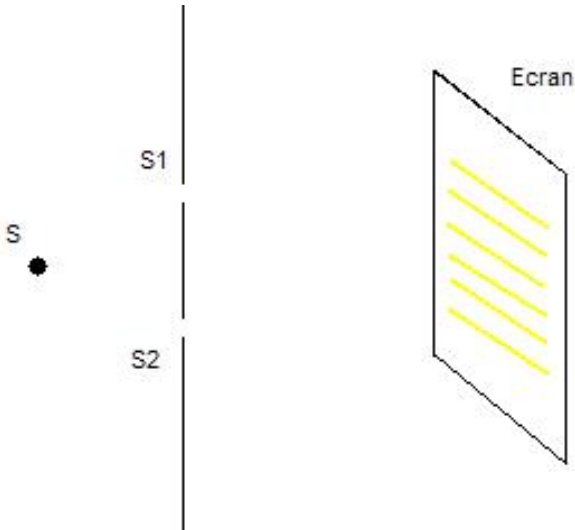
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Fentes de Young



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

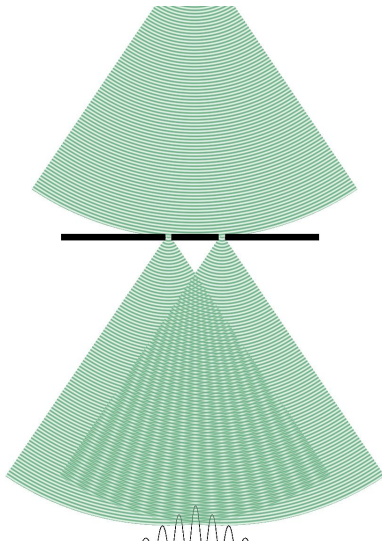
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Fentes de Young



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

**Quesaco**

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

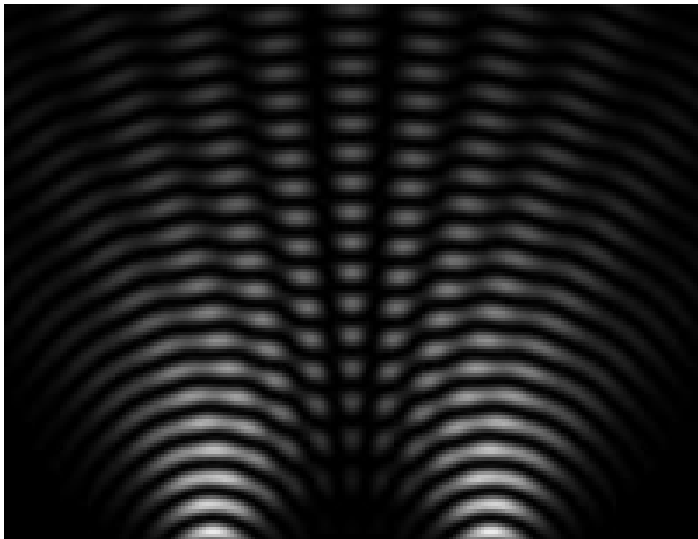
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Fentes de Young



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

**Quesaco**

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

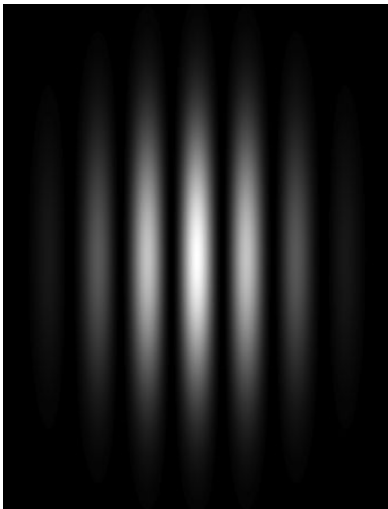
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !





Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

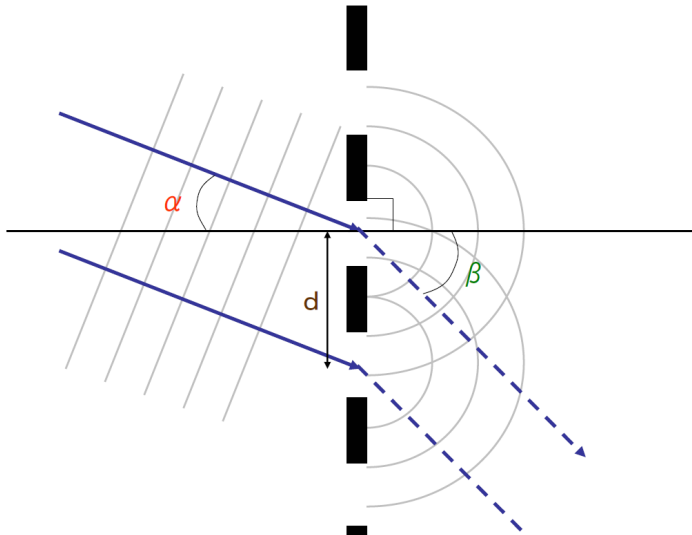
Spectres du visible

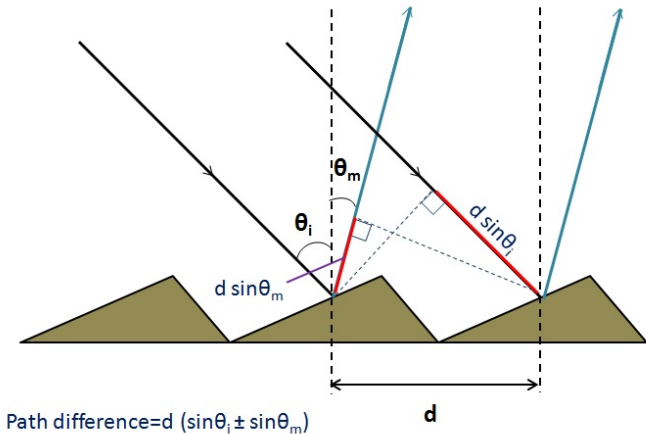
Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !





# En couleurs



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

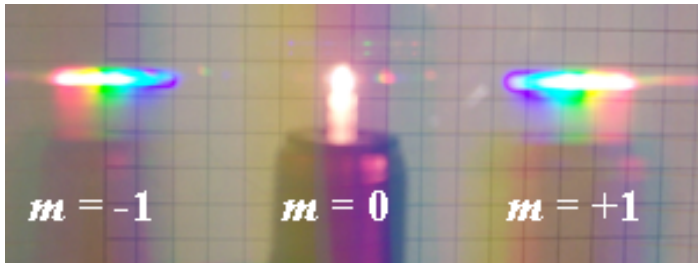
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Pas cher



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !





# Ce qu'on peut étudier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

## ■ Spectre du visible

# Ce qu'on peut étudier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Spectre du visible
  - Un même couleur ← différents mélanges de couleurs

## Spectroscopie & Astronomie

Yves  
DELHAYE

### Pourquoi ?

### Voir ?

Lumière  
Œil

### Spectre

Quesaco  
Voir !

### En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

### Expériences possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

### Pour en savoir plus !

- Spectre du visible
  - Un même couleur ← différents mélanges de couleurs
- Couleur, longueur d'onde & fréquence

# Ce qu'on peut étudier



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Spectre du visible
  - Un même couleur ← différents mélanges de couleurs
- Couleur, longueur d'onde & fréquence
- Émission, absorption et analyse chimique



# Ce qu'on peut étudier

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Spectre du visible
  - Un même couleur ← différents mélanges de couleurs
- Couleur, longueur d'onde & fréquence
- Émission, absorption et analyse chimique
- Température d'une étoile

# Dans la boîte noire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

**Le matériel**

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

■ webcam

# Dans la boîte noire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

**Le matériel**

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- webcam
- morceau de DVD

# Dans la boîte noire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

**Le matériel**

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- webcam
- morceau de DVD



# Dans la boîte noire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- webcam
- morceau de DVD (réseau)
- boîte en carton noir

# Dans la boîte noire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- webcam
- morceau de DVD (réseau)
- boîte en carton noir

# Dans la boîte noire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- webcam
- morceau de DVD (réseau)
- boîte en carton noir avec fente
- PC + Logiciel (VLC ...)

# Kit complet



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Ancien modèle



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

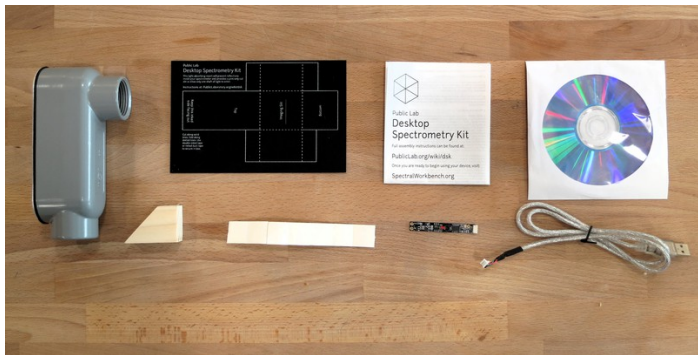
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Le faire



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

**Le matériel**

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

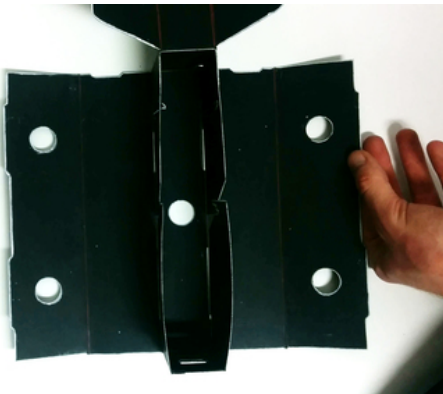
Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



<https://publiclab.org/wiki/desktop-spectrometry-kit-3-0>

# Spectral Workbench



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

**Logiciel**

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

<https://spectralworkbench.org/>

# Config pour Spectral Workbench



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
**Logiciel**  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

■ **Browser :**



# Config pour Spectral Workbench



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

**Logiciel**

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Browser :
  - Chrome

# Config pour Spectral Workbench



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

**Logiciel**

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- **Browser :**
  - Chrome
  - Firefox

# Config pour Spectral Workbench



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption

Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Browser :
  - Chrome
  - Firefox
  - PAS Internet explorer

# Config pour Spectral Workbench



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- Browser :
  - Chrome
  - Firefox
  - PAS Internet explorer
- autoriser utilisation caméra

# Si connexion internet



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

Spectral Workbench by Public Lab

## DIY material analysis

Use a homemade spectrometer to scan different materials, and contribute to an open source database.

[Build one](#) [Buy a kit](#) [Learn more](#)

Search spectra

### Recent authors

- archa
- nosonbeard
- nikrobes
- maggetay
- isolaman
- marcbaet1
- nigetaly
- yogth

### Featured tags

Popular tags | Interesting things to scan and share (Learn more)

Sky LED Sodium Laser

### Recently uploaded spectra

by contributors like you

<https://spectralworkbench.org/>

# Si PAS de connexion



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

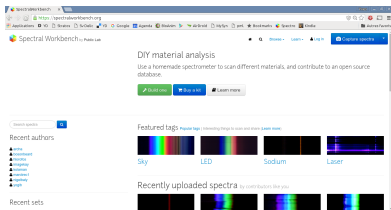
Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

Utilisation hors ligne possible

<https://spectralworkbench.org/>





# Calibrer

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>



# Calibrer

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>  
Avec une lampe économique





Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>  
Avec une lampe économique ( $Hg$ )



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>  
Avec une lampe économique (*Hg*)

■ 463 nm



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>  
Avec une lampe économique (*Hg*)

- 463 nm
- 546 nm



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

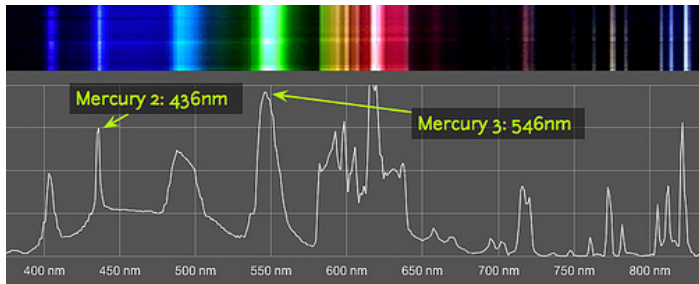
Pour en savoir  
plus !

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>  
Avec une lampe économique (*Hg*)

- 463 nm
- 546 nm

<https://publiclab.org/wiki/spectral-workbench-calibration>  
Avec une lampe économique (Hg)

- 463 nm
- 546 nm





Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

**Calibration**

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

Attention : Parfois retourner l'image !

# Émission Soleil



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

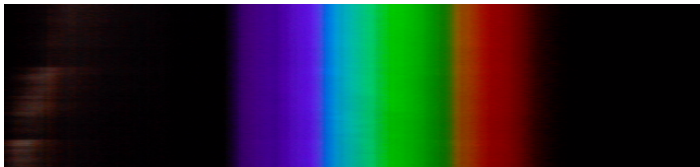
Spectres du visible

**Émission,  
absorption**

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Émission Néon



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

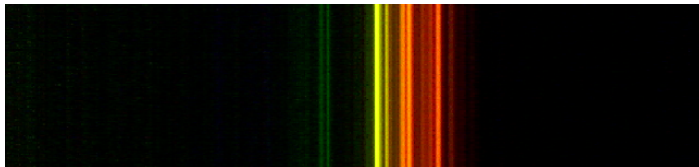
Spectres du visible

**Émission,  
absorption**

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !





# Émission

## Lampe économique



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

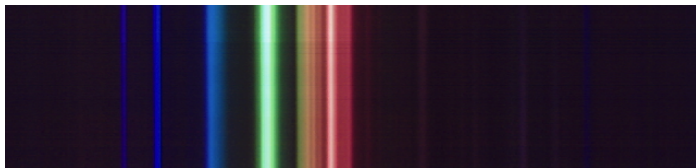
Spectres du visible

**Émission,**  
**absorption**

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Absorption Vapeur d'eau



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quésaco  
Voir !

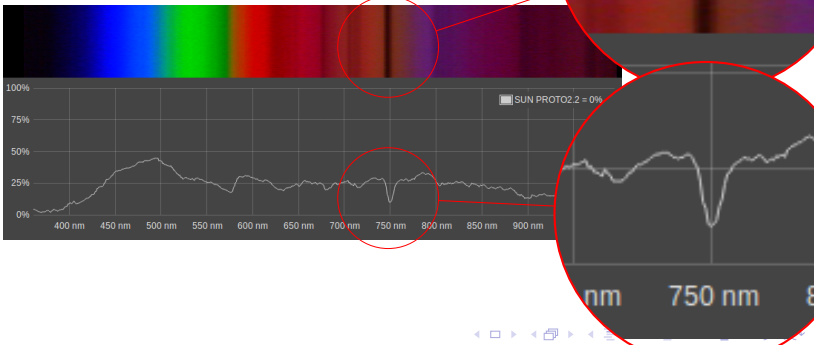
En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
**Émission,  
absorption**  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !



# Loi de Wiens



Spectroscopie & Astronomie

Yves DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

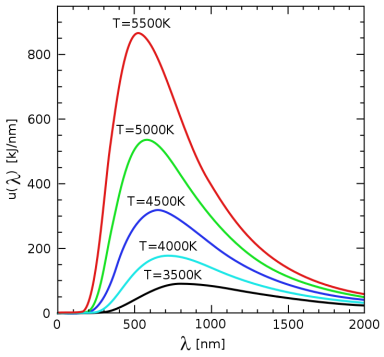
Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences possibles

Spectres du visible  
Émission, absorption

Température  
Exemples

Pour en savoir plus !



# À vous de jouer !



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

The sky is the limit !

# Chez moi



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière

Œil

Spectre

Quesaco

Voir !

En pratique

Le matériel

Logiciel

Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible

Émission,  
absorption

Température

Exemples

Pour en savoir  
plus !

- <http://www.yvesdelhaye.be/?Cours-de-physique> PDF à télécharger : voir le début de la partie optique géométrique sur la vision

# Chez moi



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- <http://www.yvesdelhaye.be/?Cours-de-physique> PDF à télécharger : voir le début de la partie optique géométrique sur la vision
- <http://www.yvesdelhaye.be/?Un-spectrometre-bon-marche-grace-a> PDF : fiche technique du spectromètre

# Chez moi



Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quesaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

- <http://www.yvesdelhaye.be/?Cours-de-physique> PDF à télécharger : voir le début de la partie optique géométrique sur la vision
- <http://www.yvesdelhaye.be/?Un-spectrometre-bon-marche-grace-a> PDF : fiche technique du spectromètre
- [www.lat5050astronomie.be](http://www.lat5050astronomie.be)

Spectroscopie  
& Astronomie

Yves  
DELHAYE

Pourquoi ?

Voir ?

Lumière  
Œil

Spectre

Quésaco  
Voir !

En pratique

Le matériel  
Logiciel  
Calibration

Expériences  
possibles

Spectres du visible  
Émission,  
absorption  
Température  
Exemples

Pour en savoir  
plus !

# QUESTIONS ?