

# Les ECE : généralités

## 1. Se préparer

- ✓ Programme officiel
- ✓ Outils

## 2. L'épreuve

- ✓ Lecture du sujet
- ✓ Brouillon
- ✓ Sécurité

## 3. Exemples

# SE PREPARER

## PROGRAMME OFFICIEL

- ✓ Mesure et incertitudes
- ✓ Formules du programme
- ✓ Fiches de résumé

*Mesures, erreurs et incertitude*

I) Introduction

Lorsqu'on mesure une grandeur on obtient une **valeur mesurée** qui doit se trouver dans un intervalle acceptable appelé **intervalle de confiance**. La démarche permettant d'obtenir ces deux valeurs s'appelle le **mesurage**.

On appelle **valeur mesurée** l'écart entre la valeur mesurée et la valeur vraie.

II) Notion d'erreur

Erreur **aléatoire**  
Erreur **systématique**  
toutes de la valeur mesurée.

*Formulaire*


Voici toutes les formules que vous devez connaître et qu'on pourra demander d'utiliser sans vous les fournir !

Ondes et particules


*Fiche 08*

**Diffraction**

**Phénomène**  
Une onde est diffractée si elle rencontre un obstacle (ou une ouverture) de dimension **proche de sa longueur d'onde**.



Diffraction d'un LASER par un fil vertical



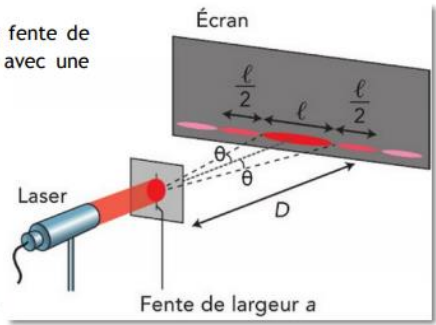
Diffraction de vagues

**Mesures**  
Un LASER de longueur d'onde  $\lambda$  rencontre une fente de largeur  $a$ . Une figure de diffraction se forme avec une tache centrale de largeur  $L$ .

Le demi angle de diffraction  $\theta$  vaut :

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

$\theta$  en rad  
 $\lambda$  et  $a$  en m



Écran

Laser

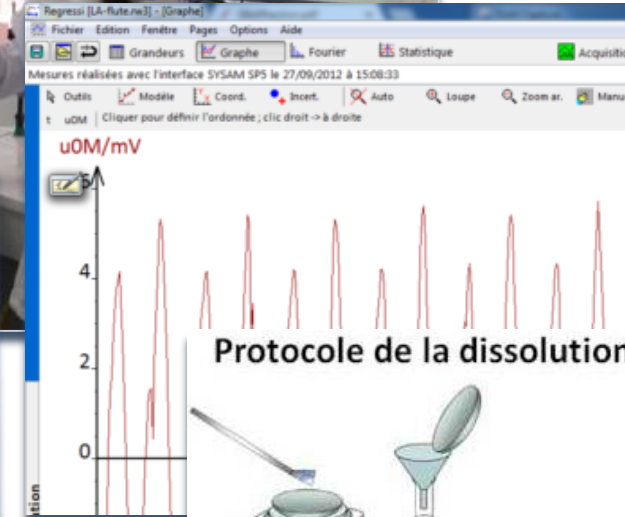
Fente de largeur  $a$

Si la distance  $D$  est grande devant  $L$  alors le demi angle de diffraction est petit. Dans ces conditions, on peut utiliser l'approximation  $\sin(\theta) \approx \theta$ .

# SE PREPARER

## LES OUTILS

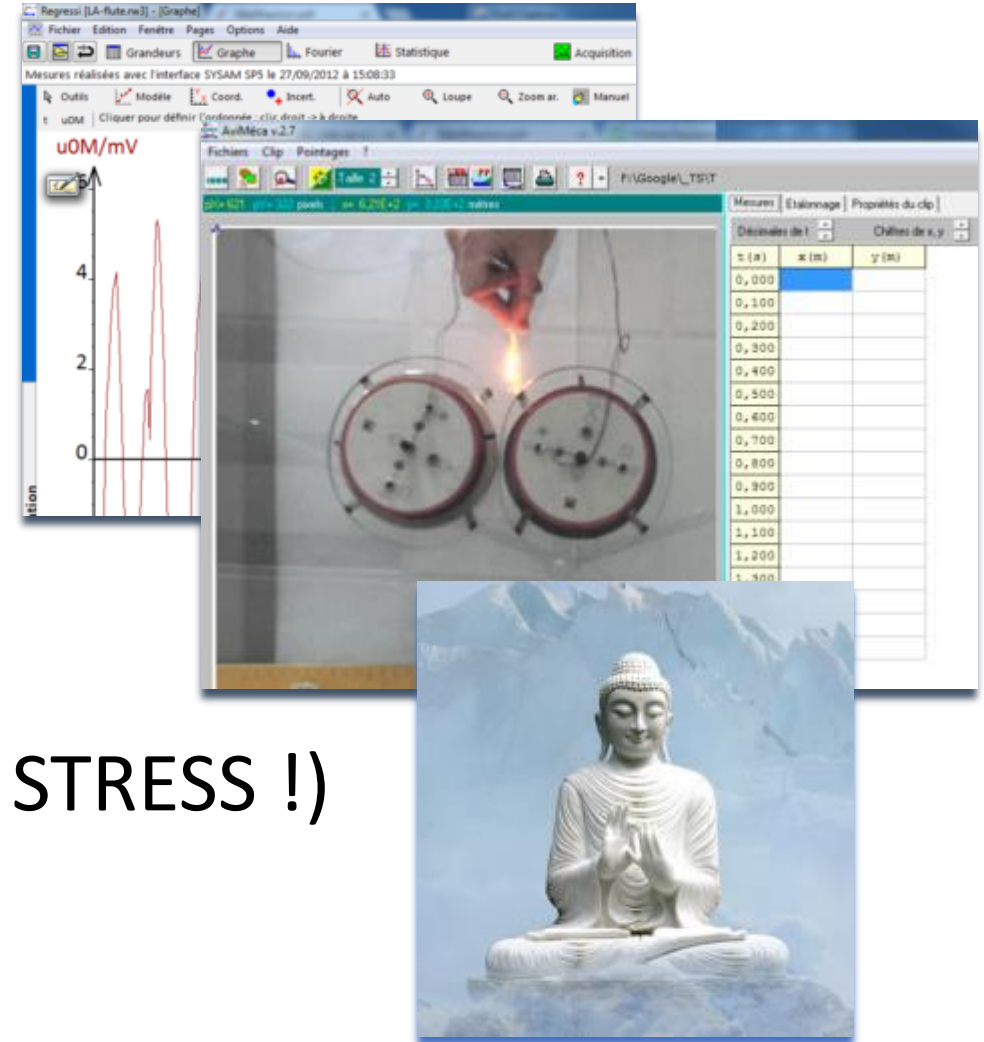
- ✓ Séances de TP – temps libre
- ✓ Les logiciels
- ✓ Maîtriser la verrerie
- ✓ Connaître les techniques classiques



# SE PREPARER

## LES OUTILS

- ✓ Séances de TP – temps libre
- ✓ Les logiciels (selon lycée !)
  - Regressi
  - Avimeca
  - Autres (fiche technique... NO STRESS !)



# SE PREPARER

## LES OUTILS

- ✓ Séances de TP – temps libre
- ✓ Les logiciels
- ✓ Maîtriser la verrerie
  - Savoir la nommer
  - Choisir en fonction de l'usage
    - Environ (éprouvette mais pas bécher)
    - Précis (Pipette, fiole jaugée, burette...)
    - La précision est indiquée



# L'ÉPREUVE



## LECTURE DU SUJET

✓ Temps : 10min = 1 coeff

1. **Proposition d'un protocole expérimental** (20 minutes conseillées)

✓ Quel est le BUT de l'ECE ?

*Le but de cette épreuve est de mesurer la vitesse initiale et l'angle de ce tir gagnant, puis de discuter de la valeur de la vitesse obtenue.*

✓ Identifier les verbes d'action

En utilisant les documents fournis, proposez une méthode à suivre pour effectuer le pointage de la vidéo qui permette d'obtenir les équations du mouvement du centre du ballon à compter de l'instant où il quitte la main du joueur.

proposer

# L'ÉPREUVE

## LE BROUILLON

*On note TRES RAPIDEMENT les formules et notions importantes de la partie concernée*



# L'ÉPREUVE



## SECURITE

### ✓ Chimie

- Blouse, passage dégagé, cheveux attachés
- Lunette : **jamais sur la tête !** On les dépose sur la paillasse devant les réactifs sensibles ou devant le lieu de manipulation
- Gants : à voir avec l'examineur

### ✓ Physique

- LASER



# TECHNIQUES EN CHIMIE

**DILUTION**

**DISSOLUTION**

**DOSAGES**

- pH-métries
- Conductimétries
- Colorimétries

**PRELEVEMENT**

# EXEMPLE 21

A partir du document 5 déterminer l'intervalle de confiance de la série de mesures réalisée par les dix élèves pour un niveau de confiance de 95%

## Document 5 : Incertitudes de répétabilité des mesures de $v_0$ et de $\theta$

Les mesures de la vitesse initiale  $v_0$  et de l'angle de tir  $\theta$  ont été réalisées indépendamment par dix élèves à partir de pointages effectués sur la même vidéo, en utilisant le même matériel.

Les séries de mesures obtenues sont indiquées dans le tableau ci-contre.

Le résultat de la mesure de  $v_0$  s'exprime par l'intervalle de confiance suivant :

$$v_0 = \bar{v}_0 \pm U(v_0)$$

avec :

- $\bar{v}_0$  la valeur moyenne de la série de mesures de  $v_0$  ;
- $U(v_0)$  l'incertitude de répétabilité associée à la mesure de  $v_0$  .

L'incertitude de répétabilité  $U(v_0)$  se calcule grâce à la formule suivante :

$$U(v_0) = \frac{k \cdot \sigma(v_0)}{\sqrt{n}}$$

avec :

- $n$  le nombre de mesures dans la série ;
- $\sigma(v_0)$  l'écart type de la série de mesures de  $v_0$  ;
- $k$  le facteur d'élargissement.

Le facteur d'élargissement  $k$  pour une série de  $n$  mesures indépendantes, pour un **niveau de confiance de 95 %** est indiqué dans le tableau ci-dessous :

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
k	12,7	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37	2,31	2,26	2,23	2,20	2,18	2,16	2,15

De la même façon, concernant la série de mesures de l'angle de tir  $\theta$  :

$$\theta = \bar{\theta} \pm U(\theta)$$

avec

$$U(\theta) = \frac{k \cdot \sigma(\theta)}{\sqrt{n}}$$

$v_0$ (m.s <sup>-1</sup> )	$\theta$ (°)	
11,6	53,9	
8,7	48,8	
10,6	48,9	
10,2	54,1	
10,6	49,0	
8,8	49,1	
12,3	47,0	
12,0	53,9	
10,4	49,0	
9,0	47,1	
<b>Moyenne</b>	<b>10,4</b>	<b>50,1</b>
<b>Ecart type</b>	<b>1,3</b>	<b>2,8</b>

# EXEMPLE 23

## Document 1 : Protocole de synthèse de l'allantoïne

Placer un gros barreau aimanté dans un erlenmeyer rodé puis, à l'aide d'un entonnoir à solide, introduire de l'urée et une solution aqueuse d'acide glyoxylique à 50 % en masse. Agiter jusqu'à obtention d'une solution limpide. Introduire lentement, sous agitation magnétique, une solution d'acide sulfurique concentrée. Adapter un réfrigérant ascendant. Placer l'erlenmeyer dans un bain-marie. Maintenir l'agitation, le chauffage et l'ébullition de l'eau pendant 45 minutes. Le milieu réactionnel se trouble avec l'apparition d'un précipité blanchâtre au bout de 15 à 20 minutes. Refroidir ensuite dans la glace pendant quelques minutes. Récupérer le solide sous vide à l'aide d'une filtration sur Büchner. Rincer avec de l'eau glacée. On obtient de l'allantoïne sous forme solide.

## Document 2 : Résultat du dosage acido-basique de l'échantillon

L'allantoïne est un monoacide qui sera noté HA, de masse molaire moléculaire  $M = 158,12 \text{ g.mol}^{-1}$ . Le titrage d'une solution aqueuse d'allantoïne préparée à partir de 0,75 g de solide obtenu par la synthèse précédente est réalisé avec une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ ) de concentration molaire égale à  $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ . Le volume versé à l'équivalence est de 10,1 mL.

L'équation du dosage est :  $\text{HA}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

# EXEMPLE 23

## TRAVAIL À EFFECTUER

### 1. Étude de la situation expérimentale (20 minutes conseillées)

En exploitant **quantitativement** les résultats du dosage du **document 2**, expliquer pourquoi le produit n'est pas commercialisable tel quel.

### 2. Proposition d'un protocole expérimental (20 minutes conseillées)

Proposer un protocole expérimental permettant de rendre commercialisable 2,0 g du solide obtenu après la synthèse.

### 3. Mise en œuvre du protocole expérimental (20 minutes conseillées)

Mettre en œuvre le protocole expérimental.

La valeur du volume d'eau bouillante à utiliser est comprise entre  mL et  mL.

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**