

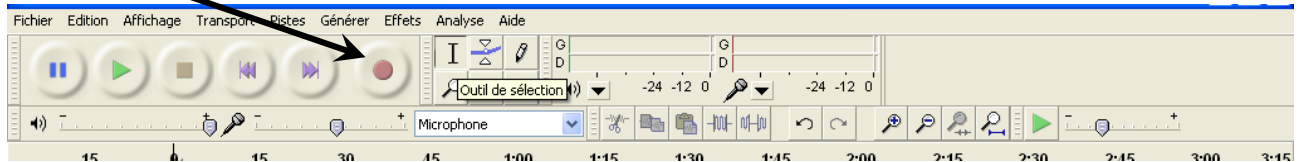
FICHE D'UTILISATION D'AUDACITY

1. Présentation du logiciel Audacity

Audacity est un logiciel libre téléchargeable gratuitement sur internet.

Ce logiciel permet d'obtenir très rapidement et très facilement le spectre en fréquence d'un fichier audio.

Audacity peut lire des fichiers .mp3 et .wav, il permet l'enregistrement d'un fichier audio en cliquant sur l'**icône** :



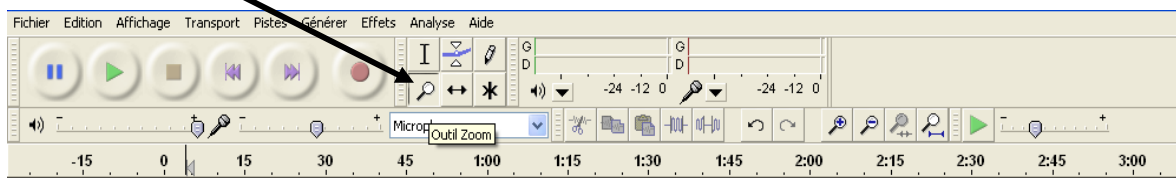
On peut également ouvrir un fichier audio préalablement enregistré :
Fichier => Ouvrir (ou ctrl O)

Le fichier ouvert apparaît sous la forme amplitude = $f(t)$, en **deux pistes** s'il s'agit d'un fichier stéréo...

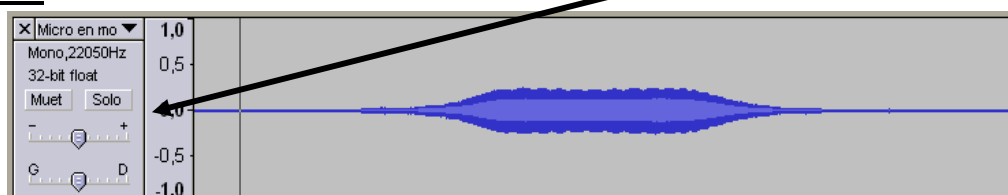


2. Diverses fonctionnalités du logiciel

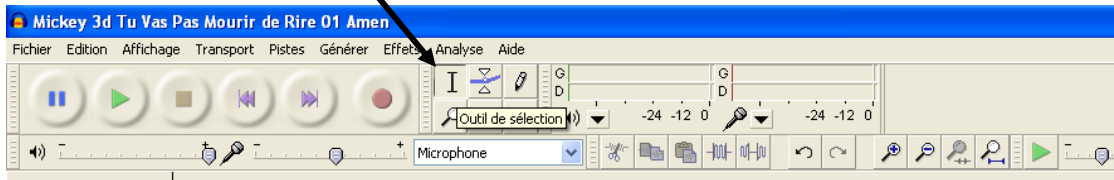
L'outil **zoom** permet de modifier l'échelle des temps (axe des abscisses),
en + sans appui sur la touche ⌘
en – avec appui sur la touche ⌘



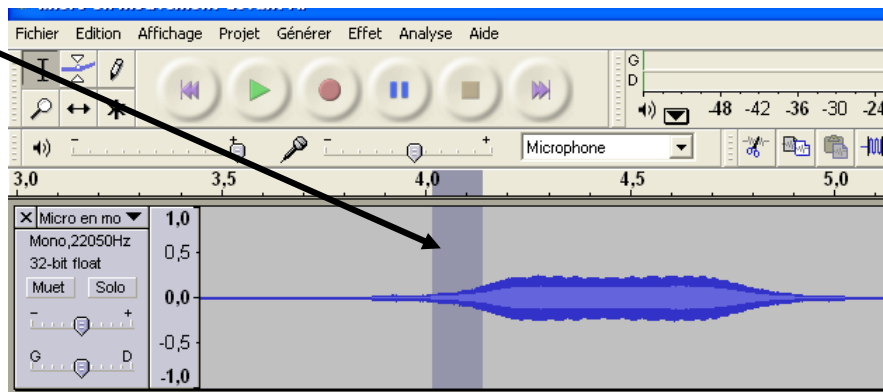
Il est possible de dilater l'échelle verticale en plaçant la souris sur la **partie gauche de l'enregistrement**



En cliquant sur l'outil de **sélection**, il est possible de choisir une portion de l'enregistrement



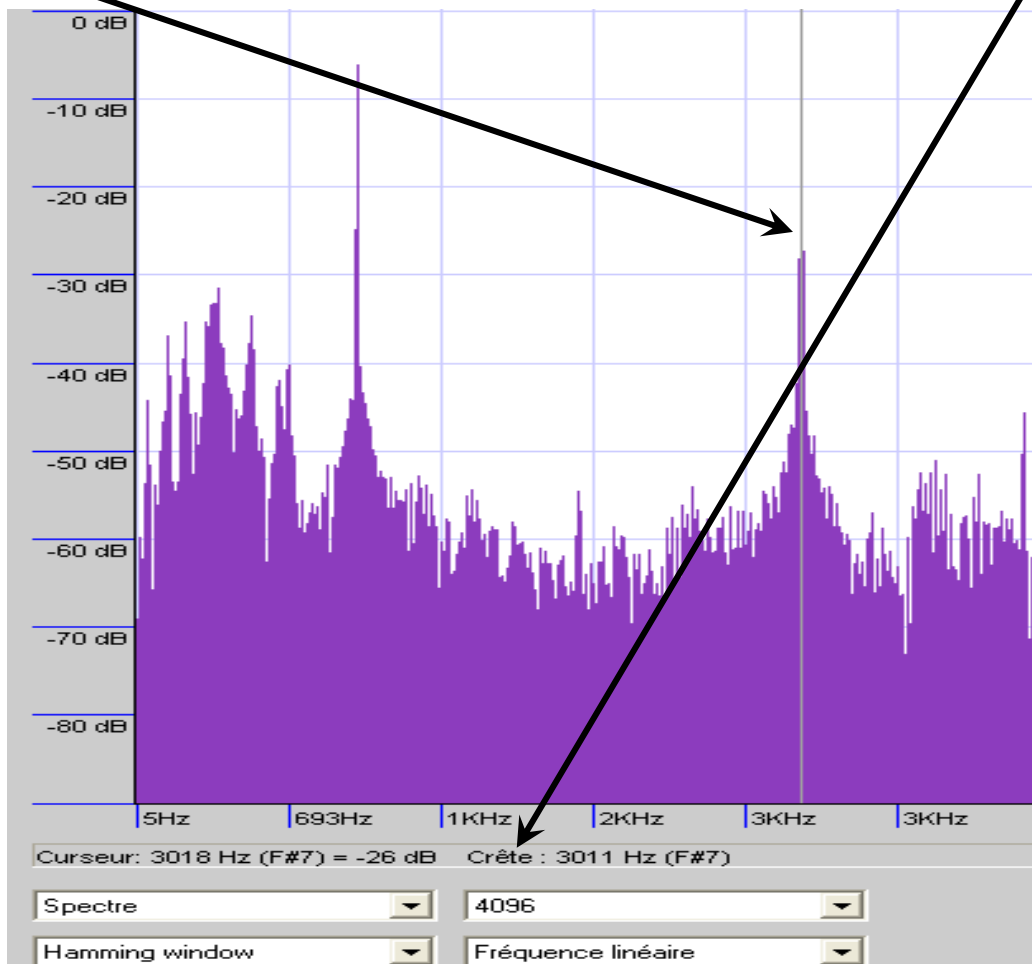
Comme ceci :



Cette portion peut être traitée pour en obtenir le spectre en fréquence.
(menu 'analyse', sous menu 'tracer le spectre')

Le choix du nombre de points peut améliorer l'allure du spectre (4096 semble un bon compromis.... !), les trois autres choix par défauts : spectre, Hamming window et fréquence linéaire conviennent pour la plupart des situations.

Le relevé des valeurs des fréquences des harmoniques s'effectue en déplaçant la flèche de la souris à proximité d'un pic, la valeur de la fréquence du pic est indiquée par « **crête** ».
Curseur (souris)



• **Démarrer Oscillo 5 :**

menu démarrer → programme → disciplines → physique-chimie → Eurosmart → Oscillo 5



Oscillo5.lnk

• **Réglage du GBF**

Cliquer : **Voir** (permet d'accéder à un menu de réglage du GBF)



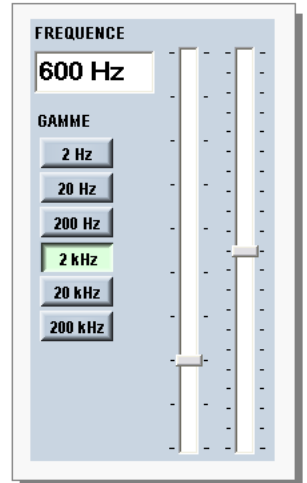
Cliquer sur **marche / arrêt**

Sélectionner **salves**

Régler la fréquence à **40 kHz** et l'amplitude à **10 V**

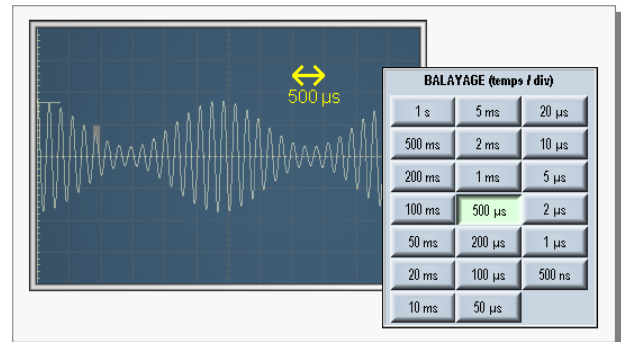
Régler la périodicité des salves : **15 ms**

Régler la durée des salves : **2 ms**



• **Réglage des sensibilités**

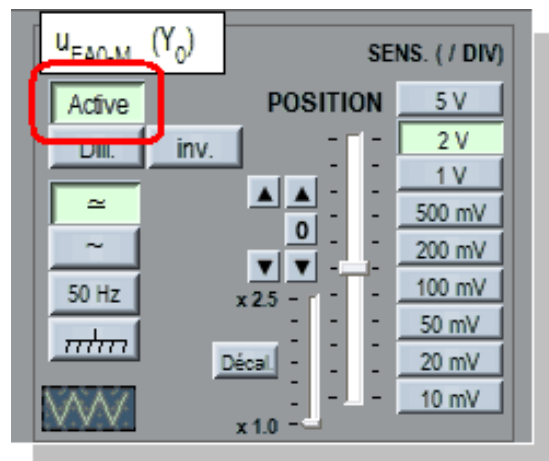
Le balayage permet de régler la sensibilité horizontale afin d'avoir le signal le plus exploitable sur l'écran : **1 ms**



• **Activation des voies d'enregistrement**

Activer la voie Y0 et Y1 : bouton **Active**

Régler la sensibilité verticale pour avoir le signal le plus exploitable : **1 V** ou **2 V**



• **Synchronisation**

Type **Auto**

Voie **EA0**

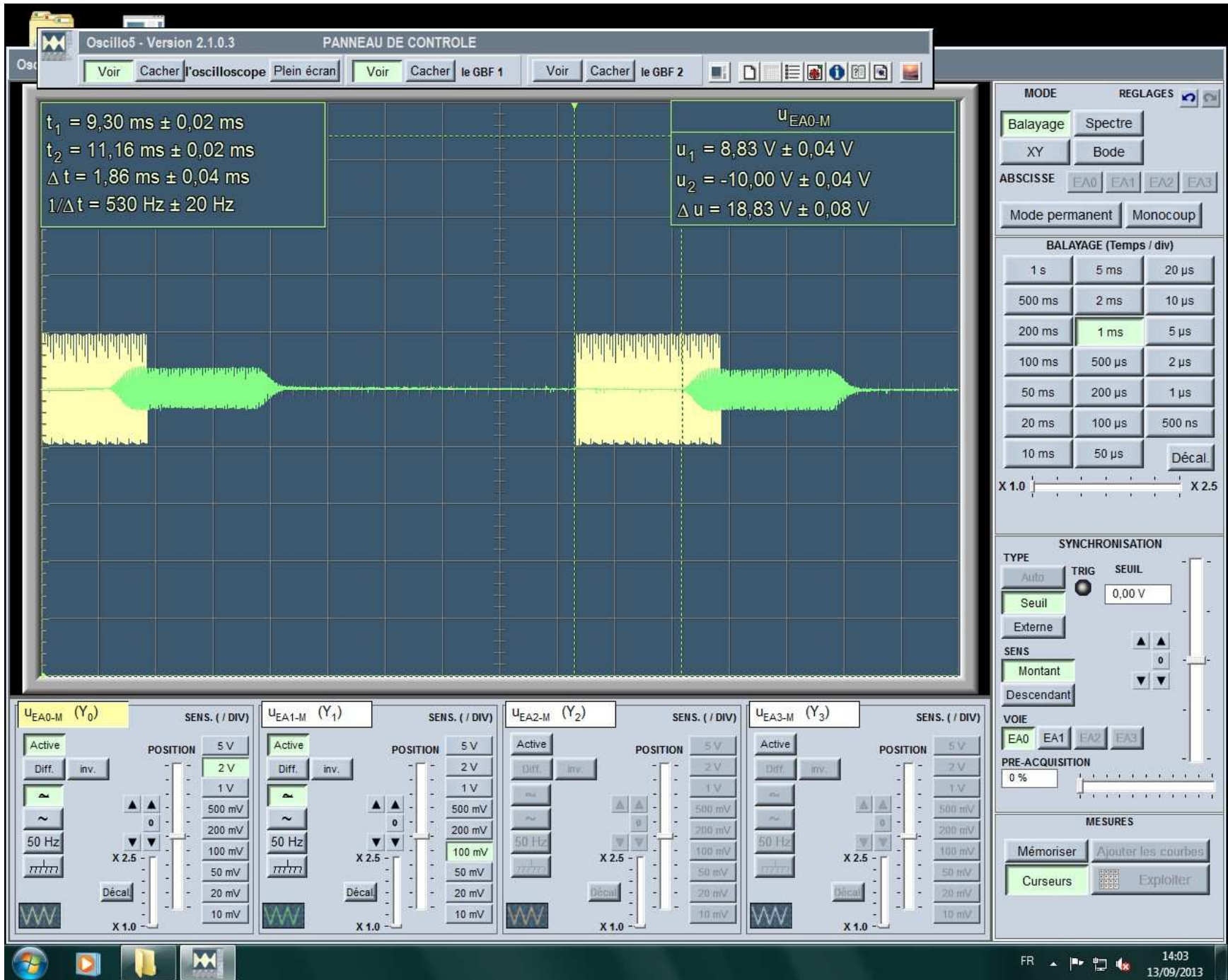
Préacquisition : **10 à 15 %**

• **Mesure d'une durée**

Dans mesure cliquer sur **curseur** (en bas à droite)

Déplacer les curseurs pour mesurer une durée





NOTICE SIMPLIFIEE DE L'UTILISATION DE L'ATIS PRO

1. Le tableur (raccourci F11)

Attention ! Pour chaque grandeur, créer une nouvelle variable ; ne pas utiliser la case abscisse.

Dans variables/nouvelle : entrer le nom de la variable dans la case ordonnée en précisant les unités. Valider.

Entrer manuellement les valeurs.

2. La feuille de calculs (raccourci F3)

Ecrire le calcul à effectuer ; puis F2 ou calcul/exécuter.

Remarque : taper « E » pour faire une puissance de dix ; ex : E2 signifie $\times 10^2$

3. Le graphique : bouton et fenêtre graphique (fenêtre n°1, par exemple)

Tracer une courbe: Faire glisser la grandeur à placer en ordonnée sur le graphique.

Modifier l'abscisse: Par défaut, l'abscisse est soit le numéro de la ligne du tableur, soit le temps pour une acquisition au cours du temps. Pour changer l'abscisse, faire glisser la grandeur à placer en abscisse sur le trait continu de l'axe des abscisses.

Changer le style : Clic droit sur le nom de l'ordonnée pour choisir le style (points, croix) puis propriétés

Changer l'échelle : Clic droit sur le graphique, choisir calibrage pour ajuster l'échelle automatiquement.
Double clic sur les graduations de l'axe pour changer l'échelle manuellement.

Renommer une grandeur: Clic droit sur l'ordonnée, puis propriétés ou sélectionner la grandeur dans le cadre de gauche ; et modifier son nom (en bas du cadre)

Enlever une courbe: Clic droit sur le nom de l'ordonnée ; puis retirer.

Afficher deux grandeurs sur le même graphique avec deux échelles différentes :

Clic droit sur le nom d'une des ordonnées et choisir passer sur l'autre ordonnée.

Légender le graphique : Clic droit sur le graphique ; puis créer flèche ou commentaire.

Afficher plusieurs fenêtres graphiques simultanément :

Fenêtre/mosaïque pour une mise en forme automatique.

4. Exploitations du graphique : bouton et fenêtre graphique (fenêtre n°1, par exemple)

Déterminer la tangente :

Clic droit sur le graphique, puis choisir tangente.

Modéliser la courbe :

Traitement/modélisation (ou F4), puis faire glisser la courbe à modéliser (en bas à gauche) dans le cadre. Le modèle est automatiquement nommé « modèle de »

Sélectionner le modèle dans la liste ou entrer un nouveau modèle dans le cadre « modèle utilisateur »

Cliquer sur calculer le modèle et sur le bouton >> pour afficher les valeurs calculées.

Calculer la dérivée de la courbe :

Traitement/calculs spécifiques : choisir dérivée, faire glisser la courbe à dériver dans le cadre. La dérivée est automatiquement nommé « dérivée de » . Calculer.

Modifier l'échelle de la courbe

Clic droit sur la courbe, puis choisir calibrage : permet d'avoir un réglage automatique des échelles

Un double clic gauche sur les échelles des axes permet de modifier le minimum et le maximum

5. Décomposition en série de Fourier

Faire glisser la grandeur à placer en ordonnée sur le graphique .

Dans « traitement » choisir « calcul spécifiques » puis « Analyse de Fourier » ou F6

Faire glisser la courbe

Cliquer sur calcul

Un clic droit permet d'ouvrir la fonction « réticule ». Un double clic gauche change l'origine de l'axe des temps et permet de faire une mesure.

6. Faire une acquisition : bouton

Activer la ou les voies (EA0, EA1, etc) :

Dans le cadre entrées analogiques, cliquer sur les boutons des entrées à activer.

Paramétrer l'acquisition :

Dans le cadre acquisition, onglet temporel, mode normal, entrer le nombre de points de mesure et la durée totale de l'acquisition.

Déclencher automatiquement l'acquisition :


On peut décider de démarrer automatiquement l'acquisition lorsqu'une des grandeurs mesurées atteint une certaine valeur. Dans le cadre déclenchement, choisir la grandeur, le sens de l'évolution et la valeur pour laquelle le déclenchement se fait.

Démarrer l'acquisition :

Exécuter/acquisition des entrées ou F10

7.Exploiter un document vidéo**Ouvrir la vidéo :**

Dans Edition/Analyse de séquences vidéos : cliquer sur l'onglet Fichier.
Ouvrir le fichier à étudier.

Lecture pour visionner le film ;  pour revenir au début.

Paramétrer le repère (O,x,y) :

Sélection de l'origine : choisir la position correspondant à l'origine du repère.

Sélection de l'étalon: avec la souris, tracer un trait sur l'objet de longueur connue, puis entrer sa valeur en m.

Sens des axe : choisir l'orientation du repère.

Réaliser la chronophotographie :

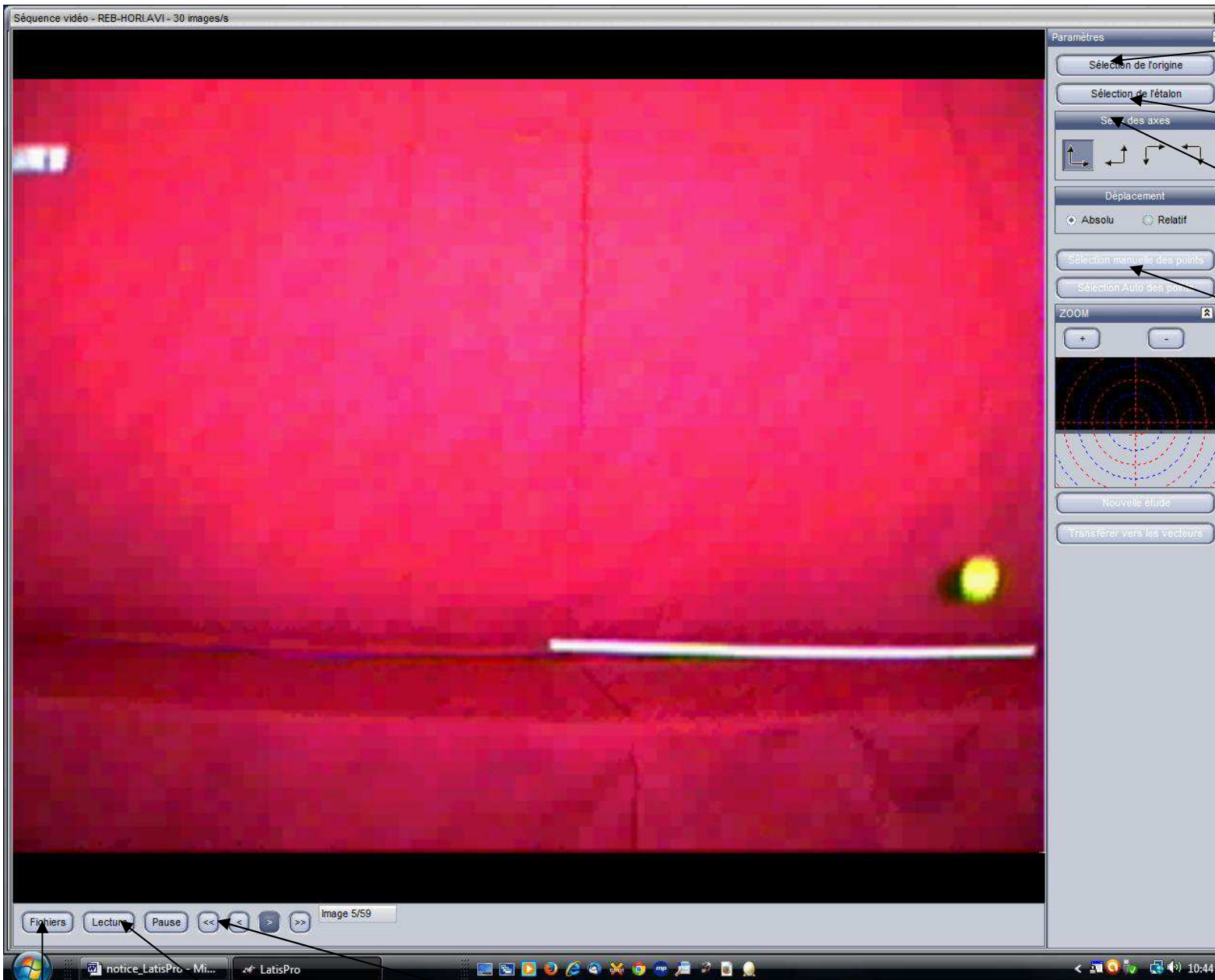
Mesures : Cliquer sur sélection manuelle des points.

Cliquer sur la position initiale de l'objet qui se déplace: le logiciel enregistre les coordonnées de la bille dans le tableau et affiche l'image suivante automatiquement. Cliquer sur la seconde image ...jusqu'à la dernière image. Fermer la fenêtre.

Affichage : Cliquer sur le bouton « liste des courbes » ().

Si besoin, renommer les grandeurs, puis faire glisser les courbes sur la fenêtre graphique (voir 3 de cette fiche).

Pour obtenir les dates t : ouvrir le tableur (F11), faire glisser Mouvement Y ou Mouvement X sur la première colonne du tableur ; double clic sur le nom de la colonne pour faire apparaître le temps.



Sélection de l'origine :
Choisir l'origine du repère

Sélection de l'étalon :
définition de l'échelle

Sens des axes : Orientation
du repère

Sélection manuelle des points :
réalisation du pointage

Fichier : permet d'ouvrir une vidéo

lecture : visionner le film

Pour revenir au début du film

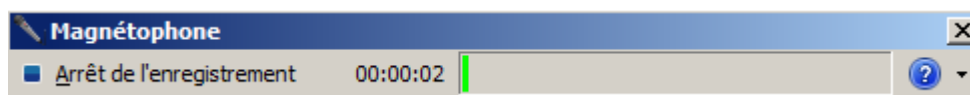
Enregistrement d'un compte-rendu audio

Pour enregistrer un compte-rendu audio au moyen du casque-micro, utiliser le logiciel **magnétophone Windows** (déjà ouvert dans la barre des tâches).

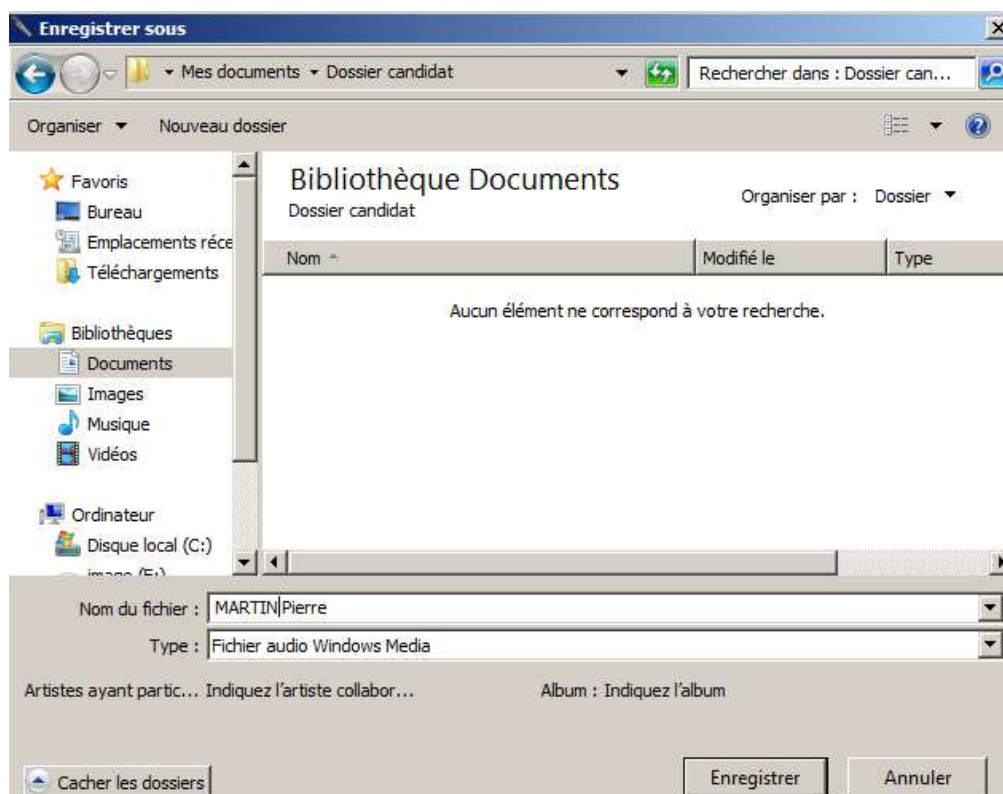
Cliquer sur **Démarrer l'enregistrement**, puis parler doucement de façon audible dans le micro. La durée maximale de l'enregistrement doit être de 3 min.



Cliquer sur **Arrêt de l'enregistrement** pour terminer.



Enregistrer le fichier audio dans Mes documents/Dossier candidat sous la forme : **NOM Prénom** (type Fichier audio Windows media)



Faire valider l'enregistrement par l'examinateur. Pour réécouter l'enregistrement, **double-cliquer** sur le fichier placé dans **Mes documents/Dossier candidat**

Acquisition d'une vidéo à l'aide de la webcam et traitement des images

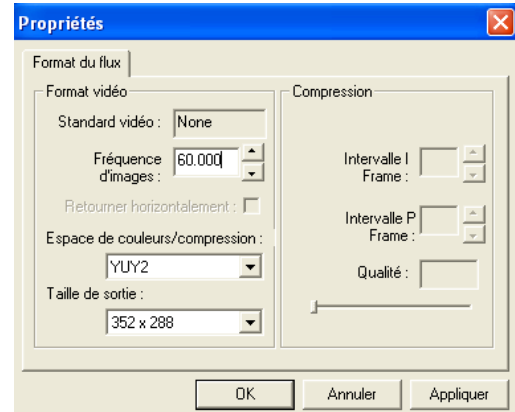
Acquisition

Ouvrir le raccourci **Amcap3** dans **Menu Démarrer\Périphériques**

⚠ Aller dans le menu « **Options** » et cocher l'option « **Preview** »

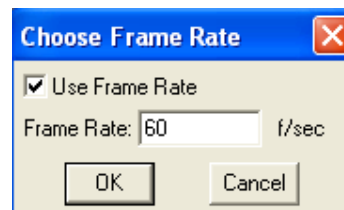
Réglages et nombre d'images par seconde

Dans « **Options** », sélectionner « **Video Capture Pin** ».
Choisir le mode de compression **YUY2**.
Sélectionner la résolution **352x288** pour aller jusqu'à 60 images/s.



Dans «**Capture**», sélectionner « **Capture File Format** ».
Choisir le format **avi**.

Afin de forcer le logiciel à faire une acquisition au nombre d'images par seconde choisi, sélectionner dans le menu « **Capture** » la ligne « **Set Frame Rate** » et entrer la valeur désirée.



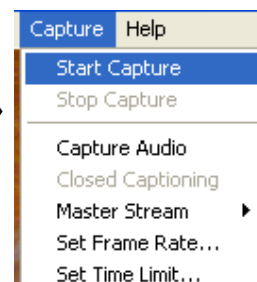
Temps d'exposition

Il est nécessaire de régler un temps d'exposition assez court pour que les images soient nettes. Pour cela, sélectionner « **Video Capture Filter** » dans le menu « **Options** », puis régler le temps d'exposition dans l'onglet « **Contrôle de la caméra** » en prenant soin de vérifier que la luminosité est suffisante.



Capture vidéo

Pour choisir l'emplacement où sera sauvée la vidéo, sélectionner dans le menu « **File** » la ligne « **Set capture directory** »
Dans le menu « **Capture** », sélectionner « **Start Capture** ».
Cliquer sur « **OK** » pour démarrer l'acquisition vidéo
Appuyer sur **Echap** pour arrêter l'acquisition




Acquisition d'une vidéo à l'aide de la webcam et traitement des images

Traitement des images dans Latis Pro

Ouvrir le raccourci **Latis Pro** dans **Menu Démarrer\Physique-Chimie**

Ouvrir la vidéo :

Dans **Edition/Analyse de séquences vidéos** : cliquer sur l'onglet « **Fichier** ».
Ouvrir le fichier à étudier.

Lecture pour visionner le film ;  pour revenir au début.

Paramétrer le repère (O,x,y) :

Sélection de l'origine : choisir la position correspondant à l'origine du repère.


Sélection de l'étalon: avec la souris, tracer un trait sur l'objet de longueur connue, puis entrer sa valeur en m.

Sens des axes : choisir l'orientation du repère.

Réaliser la chronophotographie :

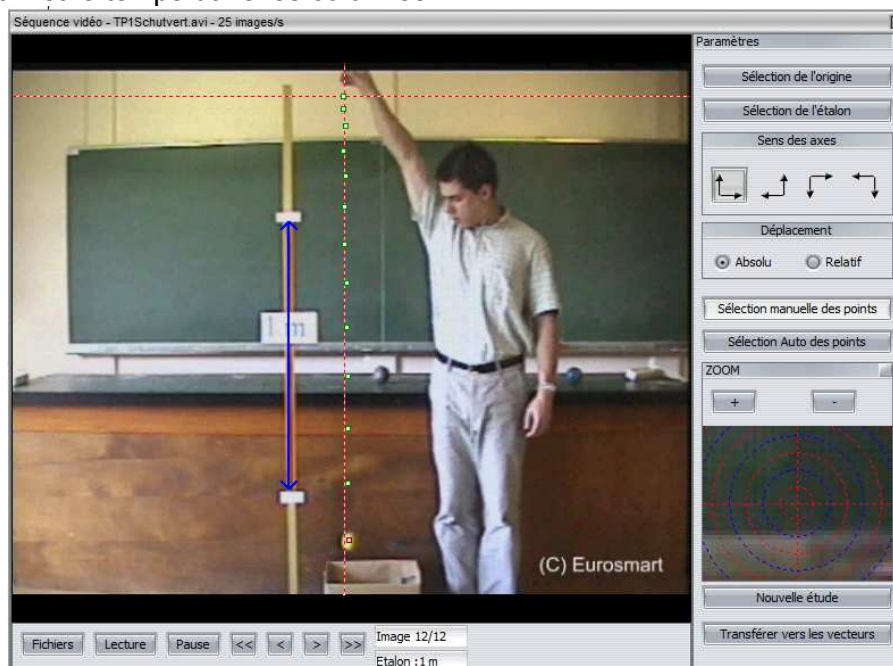
Mesures : Cliquer sur « **sélection manuelle des points** ».

Cliquer sur la position initiale de l'objet qui se déplace: le logiciel enregistre les coordonnées de la bille dans le tableau et affiche l'image suivante automatiquement. Cliquer sur la seconde image ...jusqu'à la dernière image. Fermer la fenêtre.

Affichage : Cliquer sur le bouton « **liste des courbes** » ().

Si besoin, renommer les grandeurs, puis faire glisser les courbes sur la fenêtre graphique

Pour obtenir les dates t : ouvrir le tableur (F11), faire glisser Mouvement X, Mouvement Y et le temps dans les colonnes.



UTILISATION DU SPECTROPHOTOMETRE SECOMAM

Avant toute utilisation

Etape 1 : calibrage du spectrophotomètre



Mettre le spectrophotomètre sous tension → il affiche la date et l'heure.

Appuyer sur la touche « 0/1 » → le spectrophotomètre fait son autotest.

Le spectrophotomètre affiche : « porte cuve vide ? », vérifier que c'est bien le cas et appuyer sur VAL.

Si le spectrophotomètre inscrit : « imprimer ? », appuyer sur ESC.

L'autotest est terminé quand l'appareil affiche : « absorbance ».

Appuyer sur la touche « 0/1 » pour l'éteindre. (⚠ Etape importante ne pas oublier de l'éteindre)

Etape 2 : liaison ordinateur - spectrophotomètre

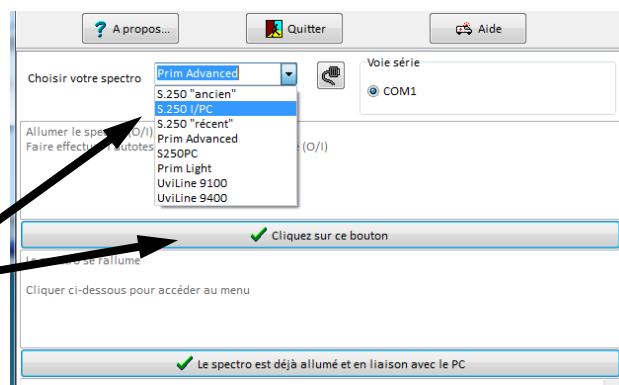
Allumer l'ordinateur.

Se connecter à l'ordinateur sous une session

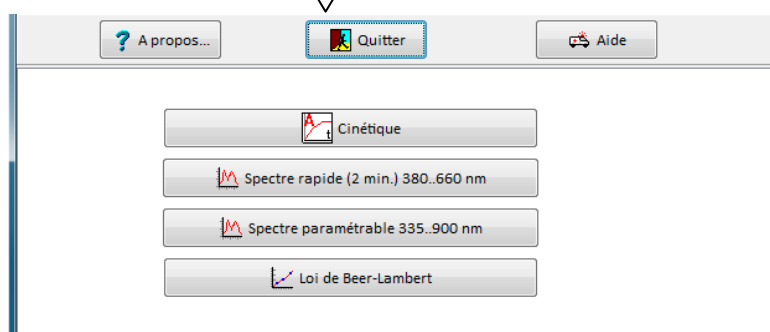
Aller dans **logiciels physique chimie / Regressi / fichier / nouveau / S250**

Cette fenêtre s'ouvre

Choisir votre spectro → S250I/PC
Cliquer sur « cliquer sur ce bouton »

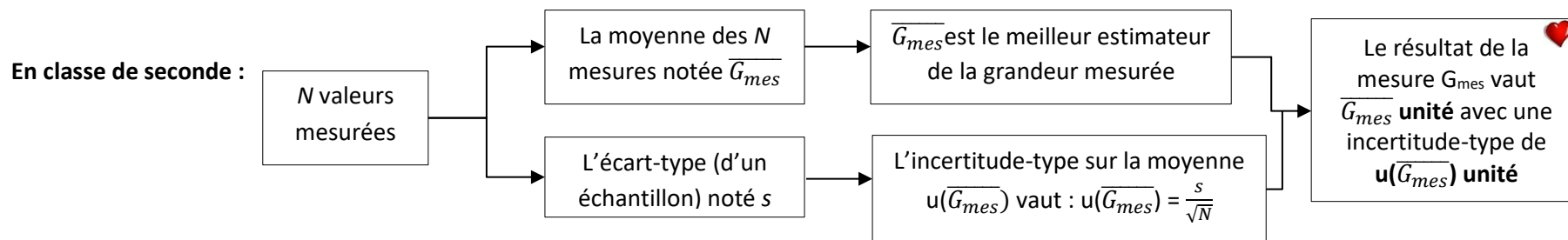


Le spectrophotomètre doit s'allumer et apparaît à l'écran la fenêtre pour choisir Cinétique, spectre rapide...



Quitter puis pour éteindre le spectre débrancher le avec la prise du secteur car une fois relié à l'ordinateur le bouton « marche/ arrêt » n'est plus actif.

Exemples de mémentos sous différentes formes à distribuer aux élèves



Fiche mémo (Recto) Incertitudes en classe de Seconde

Evaluation de type A d'une incertitude-type (série de mesures)

N : nombre de mesures
 $\overline{G_{mes}}$: moyenne des mesures de la grandeur
s : écart-type
 $u(\overline{G_{mes}})$: incertitude-type (1 ou 2 c.s.) et impose l'arrondi de la moyenne

formule : $u(\overline{G_{mes}}) = \frac{s}{\sqrt{N}}$

Ecrire le résultat :

→ Le résultat de la mesure G_{mes} vaut $\overline{G_{mes}}$ unité avec une incertitude-type de $u(\overline{G_{mes}})$ unité

Cohérence :

→ Compatibilité si : $|\overline{G_{mes}} - G_{réf}| \leq 2 u(\overline{G_{mes}})$

Fiche mémo (Verso) Incertitudes en classe de Première

Evaluation de type B d'une incertitude-type (mesure unique)

- Grandeur **facile** à mesurer :
 - Verrerie : $u(G_{mes}) = \frac{\text{tolérance}}{\sqrt{3}}$
 - App. numérique : $u(G_{mes}) = \frac{\text{précision}}{\sqrt{3}}$
 - App. gradué : $u(G_{mes}) = \frac{2 \times \text{plus petite graduation}}{\sqrt{3}}$

$u(G_{mes})$ a 1 ou 2 c.s. et impose l'arrondi du résultat

- Grandeur **difficile** à mesurer :

Résultat : $G_{mes} = \frac{G_{max} + G_{min}}{2}$

Incertitude-type : $u(G_{mes}) = \frac{G_{max} - G_{min}}{2}$

→ Le résultat de la mesure G_{mes} vaut G_{mes} unité avec une incertitude-type de $u(G_{mes})$ unité

Fiche mémo incertitudes classe de Terminale

Evaluation de type A (série de mesures) d'une incertitude-type

- La calculatrice donne :

N : nombre de mesures

$\overline{G_{mes}}$: moyenne des mesures de la grandeur

s : écart-type

- Le calcul donne :

$u(\overline{G_{mes}})$: incertitude-type

$$\text{formule : } u(\overline{G_{mes}}) = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Evaluation de type B (mesure unique) d'une incertitude-type

- Grandeur **facile** à mesurer :

- Verrerie : $u(G_{mes}) = \frac{\text{tolérance}}{\sqrt{3}}$

- App. numérique : $u(G_{mes}) = \frac{\text{précision}}{\sqrt{3}}$

- App. gradué : $u(G_{mes}) = \frac{2 \times \text{plus petite graduation}}{\sqrt{3}}$

- Grandeur **difficile** à mesurer :

Résultat : $G_{mes} = \frac{G_{max} + G_{min}}{2}$

Incertitude-type : $u(G_{mes}) = \frac{G_{max} - G_{min}}{2}$

Incertitude-type composée (mesure calculée)

- La grandeur G_{mes} est déterminée par un calcul grâce à une formule à l'aide d'autres grandeurs :

$$A = a \pm u(A) ; B = b \pm u(B) ; C = c \pm u(C) \text{ et } G_{mes} = \frac{a \times b}{c}$$

$$\text{Alors } \left(\frac{u(G_{mes})}{G_{mes}}\right)^2 = \left(\frac{u(A)}{a}\right)^2 + \left(\frac{u(B)}{b}\right)^2 + \left(\frac{u(C)}{c}\right)^2$$

$$\text{D'où } u(G_{mes}) = G_{mes} \times \sqrt{\left(\frac{u(A)}{a}\right)^2 + \left(\frac{u(B)}{b}\right)^2 + \left(\frac{u(C)}{c}\right)^2}$$

La formule sera toujours donnée.

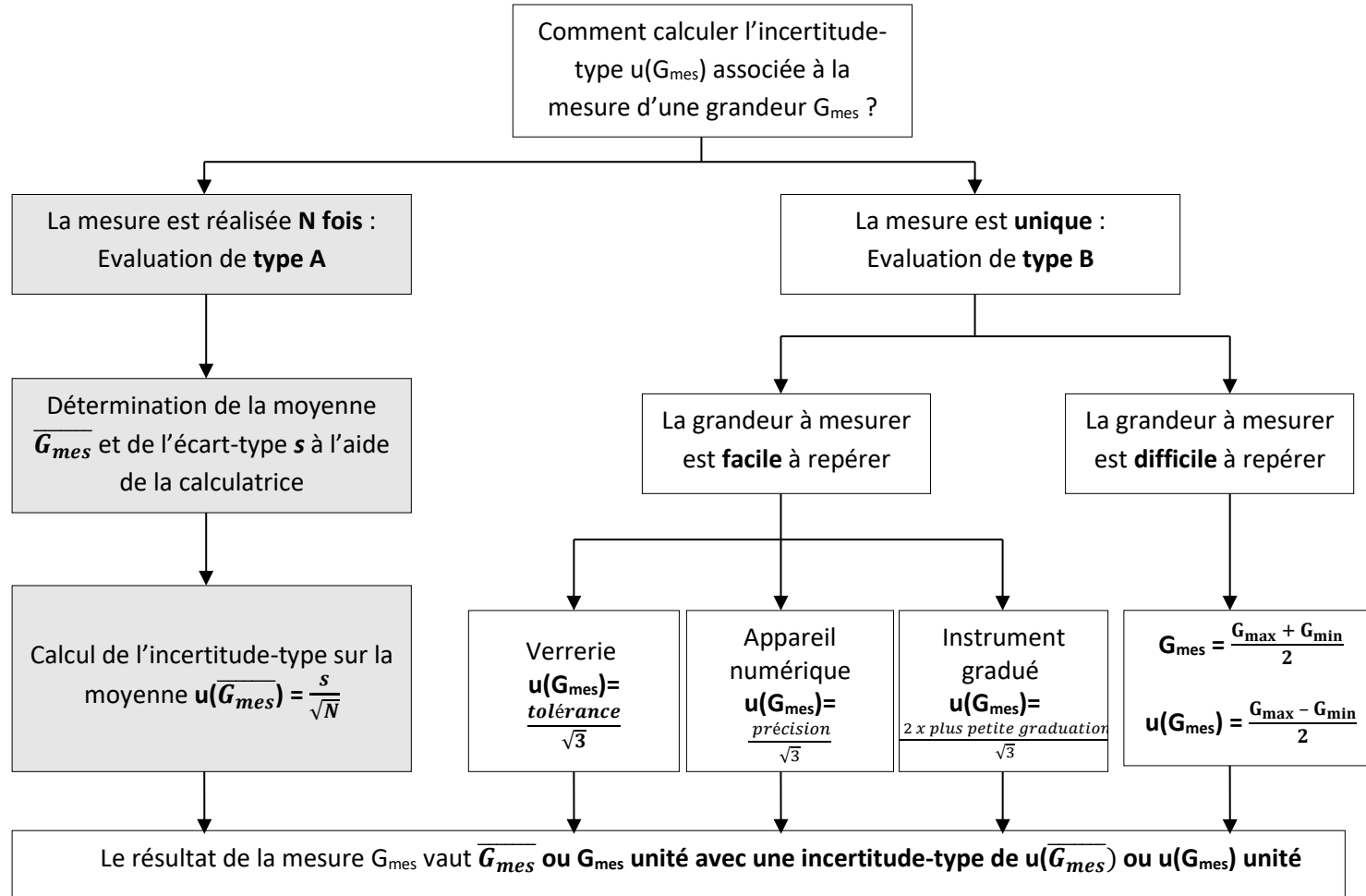
- Le résultat de la mesure de la grandeur G_{mes} s'écrit sous forme d'un intervalle : $G_{mes} = g_{mes} \pm u(G_{mes})$

- Comparaison d'une mesure à une valeur de référence : le Z-score

Calcul du Z-score : $Z = \frac{|G_{mes} - G_{réf}|}{u(G_{mes})}$ si $Z \leq 2$ alors le **résultat de mesure est en accord avec la valeur de référence**. Sinon, donner des pistes d'amélioration de la mesure.

- L'incertitude-type $u(G_{mes})$ possède **un ou deux chiffre(s) significatif(s)**
- **Le dernier chiffre significatif conservé pour le résultat est celui sur lequel porte l'incertitude-type $u(G_{mes})$**

Organigramme incertitudes en classe de Première :



Mesure d'une distance à l'aide de la webcam et du logiciel Mesurim

Mesure d'une distance avec le logiciel Mesurim

Dans **Fichier**, « **ouvrir** » l'image à étudier.

Dans **Image**, cliquer sur « **Créer/modifier l'échelle** »

Puis cliquer sur **OK**, puis sur **Suite**.

Dans **Création de l'échelle associée à une image**,

indiquer la *valeur étalon* dans le champ **Valeur**

et *cm* dans le champ **Unité**

Puis **cliquer/glisser** pour tracer un trait le long de la longueur étalon.

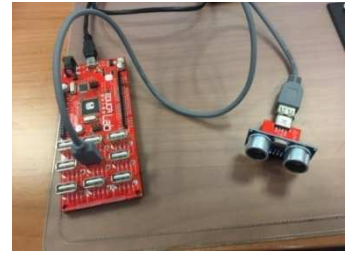
Puis cliquer **OK** et cliquer **OK** une nouvelle fois.

Ensuite, **cliquer/glisser** pour tracer un trait sur le diamètre de la tache centrale

Le résultat de la mesure s'affiche en bas à droite

Utilisation du logiciel Arduino avec la carte Educaduno-Lab

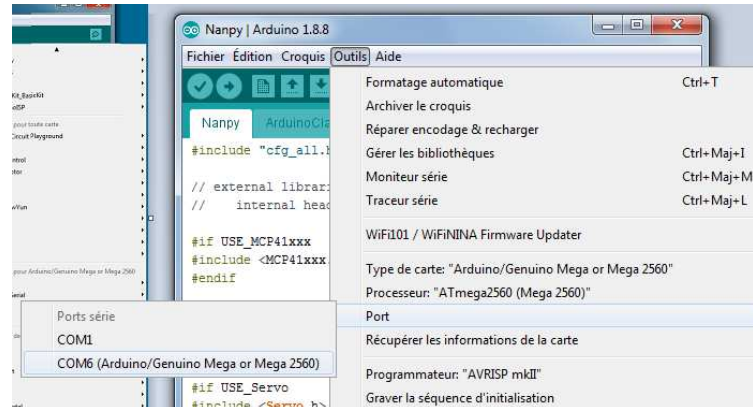
Notice d'utilisation de la carte **Educaduno Lab** avec le langage **Arduino**.
On prendra pour exemple la mesure de distance par télémétrie avec le module ultrason.



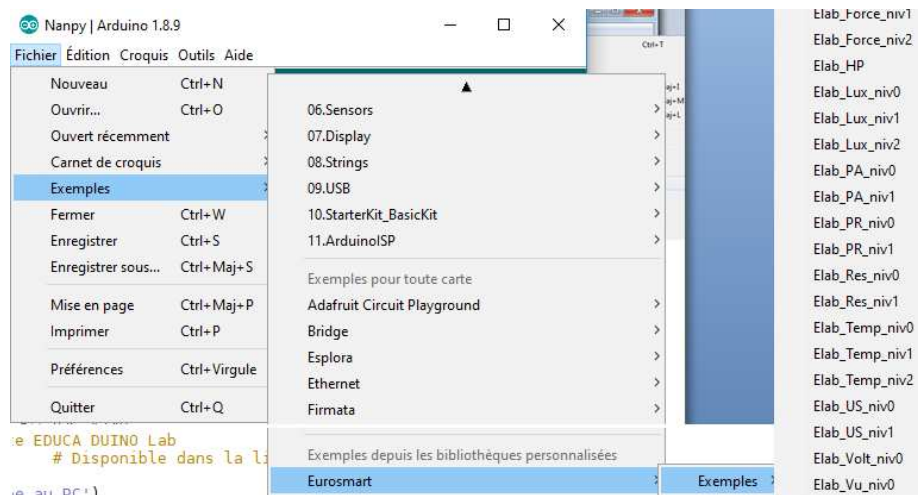
Ouvrir le logiciel **Arduino** dans **Programmes Physique Chimie/PHYSIQUE**

Sélectionner le type de la carte depuis le menu **[Outils][Type de carte]** (Arduino/Genuino **Mega** pour la carte Eurosmart **Educaduno Lab**)

Vérifier que la carte est reconnue en sélectionnant le bon port de communication de la carte Arduino, depuis le menu **[Outils][Port]**.



Depuis le menu **[Fichier][Exemples] [Eurosmart]**, ouvrir le programme parmi les exemples proposés (par exemple **Elab_US_niv1** pour la mesure de distance avec le module ultrason).
Le port USB sur lequel le capteur doit être branché est indiqué dans les commentaires du code.



Téléverser l'exemple dans la carte **Educaduno-Lab**, depuis le menu **[Croquis][Téléverser]** ou avec 

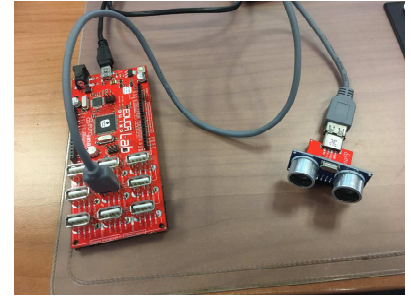
Programmer en Python pour la carte Educaduo-Lab

Utilisation du langage de programmation **Python** avec la carte **Educaduo Lab**.

Il faut pour cela utiliser la bibliothèque **Nanpy**.

Le logiciel choisi pour programmer en **Python** est l'**IDE Pyzo**.

On prendra pour exemple la mesure de distance par télémétrie avec le module ultrason.



1. Téléverser **Nanpy** sur la carte

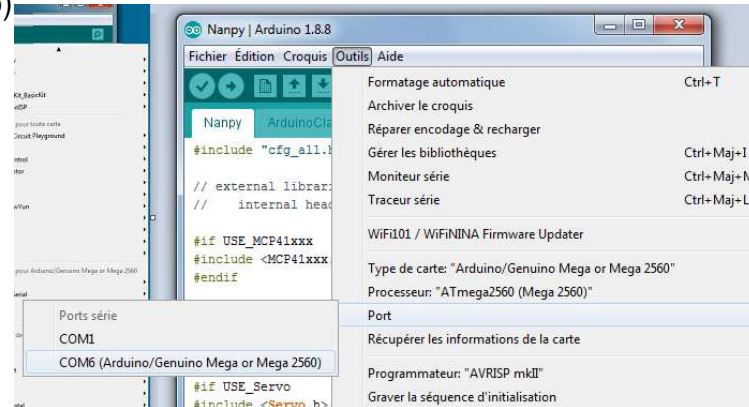
Ouvrir le logiciel **Arduino** dans **Programmes Physique Chimie\PHYSIQUE**

Sélectionner le type de la carte depuis le menu **[Outils][Type de carte]** (Arduino/Genuino **Mega** pour la carte Eurosmart **Educaduo Lab**)

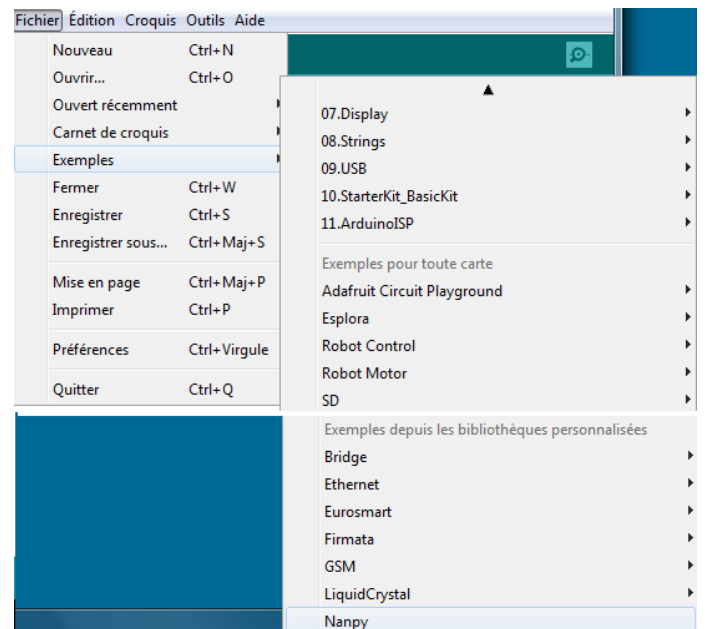
Vérifier que la carte est reconnue en

sélectionnant le bon port de communication de

la carte Arduino, depuis le menu **[Outils][Port]**.



Depuis le menu **[Fichier][Exemples]**, ouvrir l'exemple "**Nanpy**"



Téléverser la librairie "**Nanpy**" dans la carte **Educaduo-Lab**, depuis le menu **[Croquis][Téléverser]** ou avec 

La carte est maintenant prête à être programmée avec le langage **Python** (on utilisera pour cela le logiciel **Pyzo**)

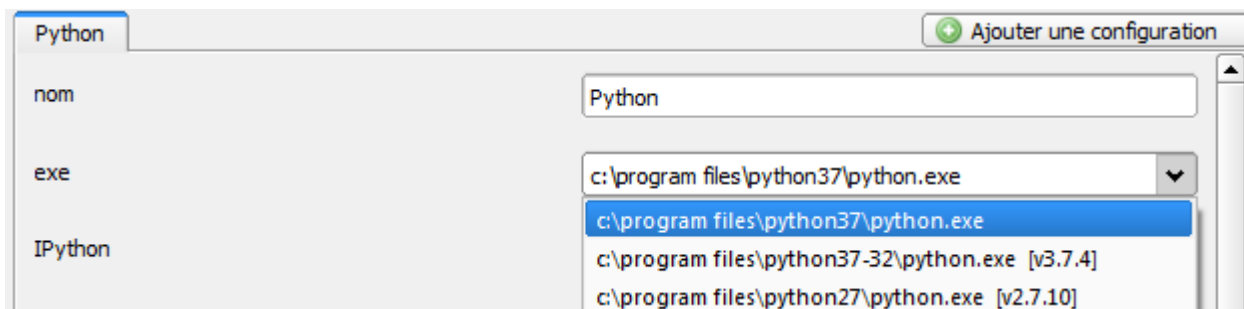
Programmer en Python pour la carte Educaduino-Lab

2. Utilisation de Pyzo pour programmer en Python

Ouvrir **Pyzo**

L'**interpréteur** (ou **shell**) indique si un environnement python a été détecté (dans ce cas cliquer sur « detect » pour valider le choix).

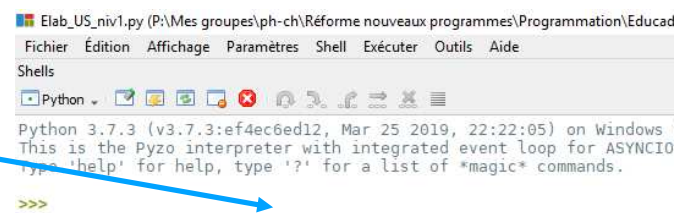
Sinon il faut aller dans le menu **[Shell] [Configuration des shells]**, une fenêtre s'ouvre et il faut renseigner la ligne exe avec le bon chemin parmi les choix proposés : **Python 37** ou **Python 37-32** pour les postes 32 bits(salle S211). Ensuite **[Shell] [Création du shell]**



Vue détaillée du logiciel Pyzo :

Interpréteur (shell ou console)

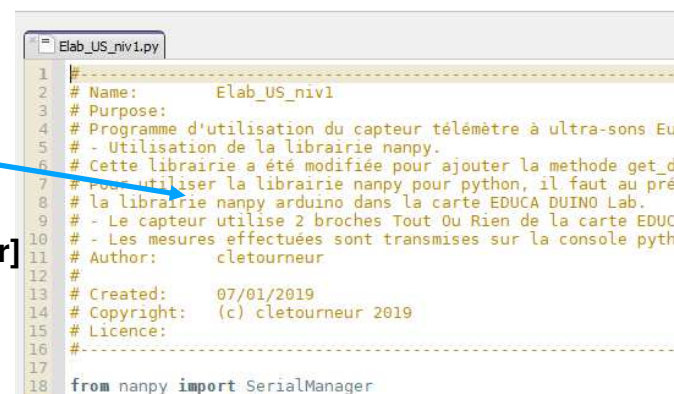
Le résultat après exécution du code s'affiche dans cette fenêtre. Des messages en rouge peuvent apparaître en cas d'erreur...



Editeur de script

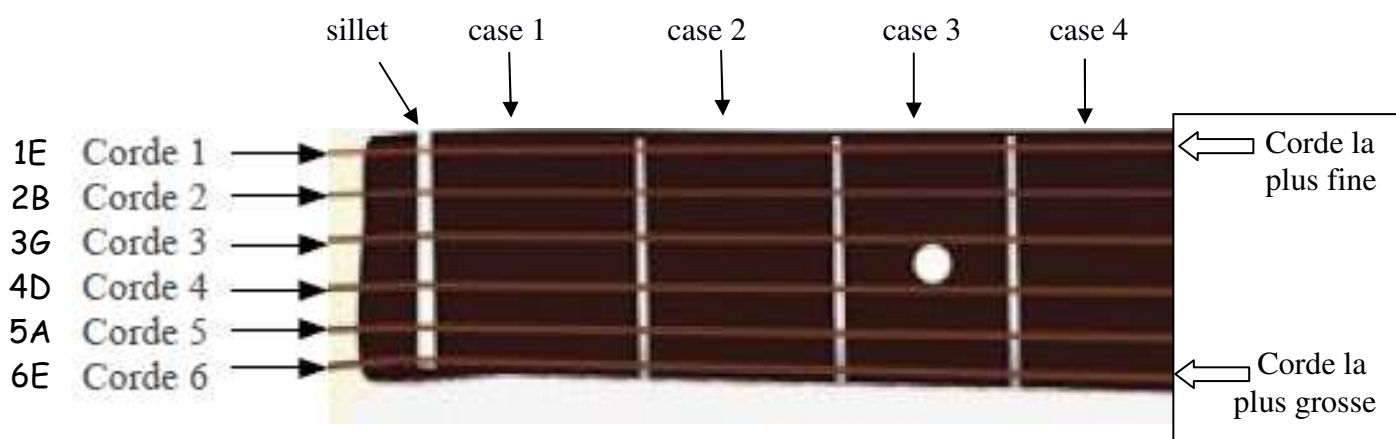
C'est dans cette fenêtre que le code apparaît. Ouvrir un programme depuis le menu **[Fichier][Ouvrir]**

Il est possible de modifier ce programme, il faudra pour cela penser à le sauvegarder **dans un dossier créé dans Mes documents** (à partir du menu **[Fichier][Enregistrer sous...]**)



Pour exécuter le code, depuis le menu **[Exécuter][Démarrer le script]** ou avec le raccourci **Ctrl+shift+E**.

Utilisation de l'accordeur GA-40



Notes à vide	Nom de la note et fréquence	Indication de l'accordeur
Corde 1 (la plus fine)	mi (329,6 Hz)	1E
Corde 2	si (246,9 Hz)	2B
Corde 3	sol (196 Hz)	3G
Corde 4	ré (146,8 Hz)	4D
Corde 5	la (110 Hz)	5A
Corde 6	mi (82,4 Hz)	6E

Mode d'emploi pour accorder une corde avec l'accordeur GA-40 (par exemple la corde de ré) :

En jouant la quatrième corde, l'indication "4D" apparaît dans le coin gauche (si la corde n'est pas trop désaccordée).

Tout en continuant de jouer la corde, retendre la corde si l'aiguille est trop à gauche ou détendre la corde si l'aiguille est trop à droite.

Lorsque l'aiguille se stabilise au centre, que la lumière verte apparaît, la corde est juste. Ne pas chercher la stabilité parfaite, c'est presque impossible.

Remarque : la fréquence affichée par l'accordeur n'est pas la fréquence de la corde.

Fiche Python : Exemple simple de tracé de graphe avec matplotlib

La bibliothèque matplotlib permet de tracer des courbes dans Python. Pour importer cette bibliothèque dans un programme Python, il faut taper la ligne de code suivante :

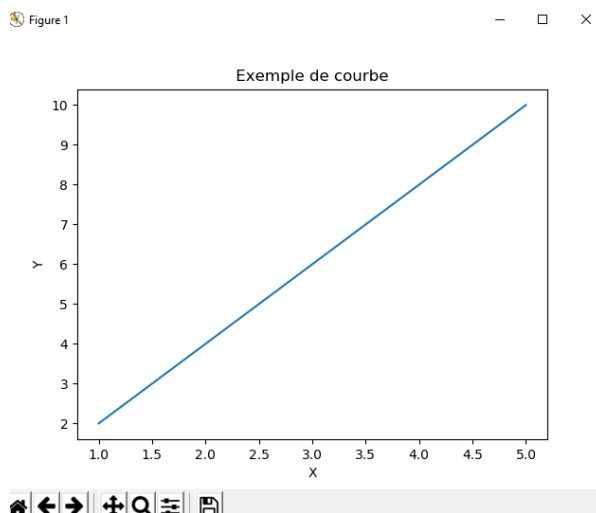
```
import matplotlib.pyplot as plt
```

Fiche récapitulant toutes les fonctions de matplotlib :

https://phychim.ac-versailles.fr/IMG/pdf/tuto_python_matplotlib.pdf

Exemple simple de tracé d'une courbe avec matplotlib

Code PYTHON	Explications détaillées du code
<pre>import matplotlib.pyplot as plt X = [1,2,3,4,5] Y = [2,4,6,8,10] plt.plot(X, Y) # faire l'essai avec plt.scatter(X,Y) plt.xlabel ("X") plt.ylabel ("Y") plt.title (" Exemple de courbe ") plt.show()</pre>	<p>Importation du module pyplot de la bibliothèque permettant le tracé de courbes, on attribue un alias plt ce module.</p> <p>Les valeurs des abscisses X et ordonnées Y sont stockées dans des listes : des crochets sont utilisés pour délimiter les listes. Les valeurs dans ces listes sont séparées par des virgules.</p> <p>Permet de placer les points de coordonnées (x,y) en les reliant. Il faut utiliser plt.scatter si on ne veut pas relier les points</p> <p>Pour nommer l'axe des abscisses</p> <p>Pour nommer l'axe des ordonnées</p> <p>Pour mettre un titre</p> <p>Pour afficher le graphique</p>



Fiche Python : tracés de graphes avec matplotlib avec régression linéaire et options avancées d'affichage

La bibliothèque matplotlib permet de tracer des courbes dans Python.
Pour importer cette bibliothèque dans un programme Python, il faut taper la ligne de code suivante :

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

Fiche récapitulant toutes les fonctions de matplotlib :

https://phychim.ac-versailles.fr/IMG/pdf/tuto_python_matplotlib.pdf

Exemple de tracé de courbes avec régression linéaire et options avancées d'affichage

Code PYTHON	Explications détaillées du code
<pre>## Importation des modules et bibliothèques ##### import matplotlib.pyplot as plt import numpy as np from scipy import stats ## Valeurs de I et de U pour le graphe ## I=[0,0.04,0.08,0.14,0.18,0.25] U1=[0,1,2,3,4,5] U2=[0,2,4,6,8,10] ## Régression linéaire ##### eq1 = stats.linregress (I,U1) pente1 = eq1[0] ordorig1 = eq1[1] coeff1_carre = eq1[2]**2 eq2 = stats.linregress (I,U2) pente2 = eq2[0] ordorig2 = eq2[1] coeff2_carre = eq2[2]**2</pre>	<p>Importation du module pyplot de la bibliothèque permettant le tracé de courbes, on attribue un alias plt ce module.</p> <p>numpy pour les maths , par exemple pour créer 256 valeurs régulièrement espacées entre 0 et 10 : np.linspace(0,10,256)</p> <p>module permettant de faire la régression linéaire à partir d'une liste X et d'une liste Y, stats.linregress(X,Y) renvoie 5 valeurs. Les 3 premières valeurs sont la pente, l'ordonnée à l'origine, et le coefficient de corrélation (à mettre au carré)</p> <p>Avec 2 éclairages différents, on mesure les valeurs de U aux bornes d'une photorésistance pour les mêmes valeurs de I dans un circuit.</p> <p>pour faire la régression linéaire sur la courbe 1</p> <p>On récupère la pente, l'ordonnée à l'origine et le coefficient de corrélation a carré</p> <p>Idem pour courbe 2</p>

Fiche Python : tracés de graphes avec matplotlib avec régression linéaire et options avancées d'affichage

```
Xcalc = np.linspace(0,max(I) , 256)
```

```
Y1calc = pente1*Xcalc+ordorig1
```

```
texte1 = 'Eclairement 1 U1 = '+str(round(pente1,3))+ ' I  
+ '+str(round(ordorig1,3))+ ' R² =  
'+str(round(coeff1_carre,3))  
print (texte1)
```

```
Y2calc = pente2*Xcalc+ordorig2
```

```
texte2 = 'Eclairement 2 U2 = '+str(round(pente2,3))+ ' I  
+ '+str(round(ordorig2,3))+ ' R² =  
'+str(round(coeff2_carre,3))  
print (texte2)
```

```
plt.title("Caractéristique de la photorésistance : U=f(I)  
pour 2 éclairnements")
```

```
plt.scatter(I,U1, color = 'r', marker = 'o')  
plt.plot(Xcalc,Y1calc,color = 'b',label = texte1)
```

```
plt.scatter(I,U2, color = 'r', marker = '+')  
plt.plot(Xcalc,Y2calc,color = 'g',label = texte2)
```

```
plt.xlabel("intensité en A ")  
plt.ylabel("tension U en V")
```

```
plt.legend()
```

```
plt.show()
```

création de points pour le tracé du modèle : on crée 256 points régulièrement espacés entre 0 et la valeur max de I

on fait calculer U1 avec les paramètres de la régression linéaire pour ces valeurs de I

texte pour afficher l'équation de la droite avec 3 décimales

idem pour U2

mettre un titre au graphique

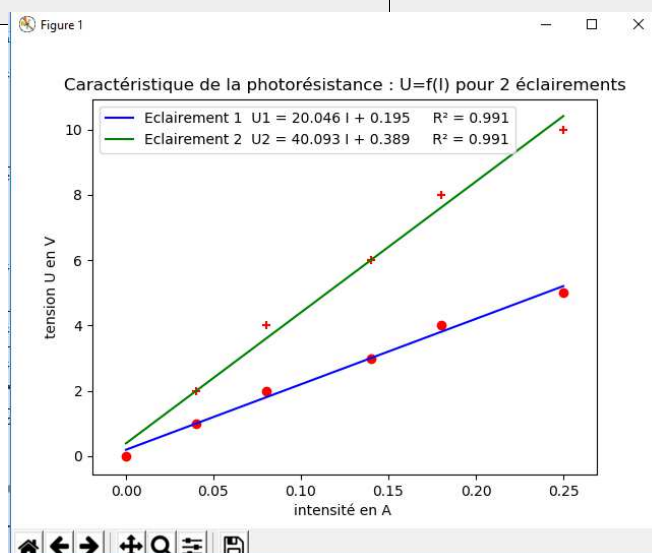
On affiche les points de coordonnées (I,U1) avec des points rouges et la courbe modélisée en bleu avec affichage de l'équation

On affiche les points de coordonnées (I,U2) avec des croix rouges et la courbe modélisée en vert avec affichage de l'équation

nommer l'axe des abscisses
nommer l'axe des ordonnées

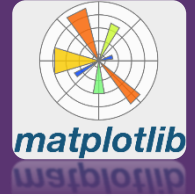
pour afficher les légendes (label)

afficher le graphique (ne rien mettre dans la parenthèse)





Python – Tracer des graphiques avec Matplotlib



La bibliothèque *matplotlib* doit être appelée pour utilisation des graphiques.

Dans la suite de la fiche, nous supposons que la ligne suivante a été insérée au début du script.

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

On suppose dans l'ensemble de la présente fiche que les listes *x* et *y* ont été déclarées au préalable avec les données à utiliser pour les graphiques.

Fonctions principales de *matplotlib*

(Consulter le site <https://matplotlib.org/> pour la notice complète)

Fonctions	Actions réalisées
<code>plt.clf()</code>	Supprimer les tracés précédents
<code>plt.plot(x, y, styleDuGraphe, linewidth=1, label = 'y = f(x)')</code>	Tracer la courbe représentant <i>y</i> en fonction de <i>x</i> avec le style <i>styleDuGraphe</i> , l'épaisseur <i>linewidth</i> , le nom de la courbe à afficher dans la légende étant <i>label</i>
<code>plt.xlabel('x - axe des abscisses')</code> <code>plt.ylabel('y - axe des ordonnées')</code>	Ajouter des libellés sur les axes
<code>plt.axis([-5.5,5.5,0,10])</code> ou <code>plt.xlim(-5.5,5.5)</code> <code>plt.ylim(0,10)</code>	Définir des valeurs minimales et maximales pour les abscisses (-5.5 et 5.5) et les ordonnées (0 et 10)
<code>plt.title('Représentation de y en fonction de x')</code> <code>plt.title(r"\$\Delta E = \frac{h \times c}{\lambda}\$ (J)")</code>	Ajouter un titre au graphique <i>NB</i> : en ajoutant un <i>r</i> devant la chaîne de caractères, on peut afficher des formules mathématiques à l'aide de la syntaxe LATEX
<code>plt.grid()</code>	Ajouter une grille au graphique
<code>plt.text(2, 3.5, 'Point de fonctionnement')</code> <code>plt.annotate('Maximum', xy=(1.5, 1), xytext=(2,1.5), arrowprops=dict(facecolor='black', arrowstyle='->'))</code>	Ajouter du texte dans le graphe à la position souhaitée Ajouter une annotation à la position souhaitée <i>xytext</i> et trace une flèche jusqu'au point <i>xy</i>
<code>vecteur = plt.quiver(xVecteur, yVecteur, vecteurX, vecteurY, scale=echelleVecteur, color='r', angles='xy', units='xy')</code> <code>plt.quiverkey(vecteur, 0.1, 0.1, 2, label='échelle 2 m/s', coordinates='data')</code>	Tracer un vecteur au point d'application (<i>xVecteur</i> , <i>yVecteur</i>), <i>vecteurX</i> composante suivant <i>x</i> , <i>vecteurY</i> composante suivant <i>y</i> Trace l'échelle correspondant au vecteur <i>vecteur</i> , en position (0.1,0.1) sur le graphique et valeur de l'échelle.
<code>plt.legend()</code>	Ajouter une légende avec le nom des courbes
<code>plt.show()</code>	Afficher le graphe

Enjoliver les graphes

✓ Paramètres de la fonction plot

`plt.plot(x, y, styleDuGraphe)` où `styleDuGraphe` est une chaîne de caractères qui regroupe la couleur de la courbe, le marqueur de point et le style de liaison entre les points.

Chaîne	Marqueur de point
.	<u>point</u>
,	<u>pixel</u>
o	<u>rond</u>
v	<u>triangle pointe en bas</u>
^	<u>triangle pointe en haut</u>
<	<u>triangle pointe à gauche</u>
>	<u>triangle pointe à droite</u>
1	<u>croix à 3 branches vers le bas</u>
2	<u>croix à 3 branches vers le haut</u>
3	<u>croix à 3 branches vers la gauche</u>
4	<u>croix à 3 branches vers la droite</u>
s	<u>carré</u>
p	<u>pentagone</u>
*	<u>étoile</u>
h	<u>hexagone</u>
H	<u>hexagone</u>
+	<u>plus</u>
P	<u>plus plein</u>
x	<u>croix</u>
X	<u>croix pleine</u>
d	<u>carreau</u>
D	<u>carreau plus grand</u>
	<u>barre verticale</u>
_	<u>barre horizontale</u>

Chaîne	Couleur en anglais	Couleur en français
b	blue	bleu
g	green	vert
r	red	rouge
c	cyan	cyan
m	magenta	magenta
y	yellow	jaune
k	black	noir
w	white	blanc

Voir la palette complète sur https://matplotlib.org/gallery/color/named_colors.html

Chaîne	Style de ligne
-	ligne continue
--	tirets
:	ligne en pointillé
-.	tirets points

Exemple : `plt.plot(x, y, 'r+:')` → trace un graphe dont les points sont rouges, en forme de + et reliés par des lignes en pointillé.

À noter !

La fonction `plot` découpe l'option `styleDuGraphe` en morceaux :

- ✓ **Une couleur** (une seule lettre acceptée), que l'on peut aussi donner avec le mot clé `color=''` (plus de contrainte sur le nom de la couleur). De nombreuses autres fonctions de `pyplot` (`plt.grid`, `plt.xlabel`, `plt.ylabel`, `plt.title`, ...) utilisent ce mot clé permettant l'usage de toute la palette des couleurs.
- ✓ **Un style de marqueur de point**, que l'on peut aussi donner avec le mot clé `marker=''`
- ✓ **Un style de ligne**, que l'on donne avec le mot clé `linestyle=''`, souvent abrégé en `ls=''`

Si rien n'est précisé, `Matplotlib` utilise simplement le paramètre par défaut pour ces 3 styles.

✓ Types de graphes

- `plt.plot()` : pour tracer des courbes
- `plt.scatter()` : pour tracer des points
- `plt.bar()` : pour des diagrammes à barre
- `plt.pie()` : pour des camemberts
- `plt.hist()` : pour les histogrammes

✓ Créer des grilles de graphes

Il est possible de créer des grilles de graphes, solution très pratique pour empiler des graphes qui doivent être regardés ensemble mais qui n'ont pas les mêmes ordres de grandeurs en matière d'abscisses et d'ordonnées.

On utilise l'instruction `subplot()` qui va décrire une grille. Cette commande prend plusieurs arguments :

1. Nombre de lignes de la grille de graphe
2. Nombre de colonnes de la grille de graphe
3. Index du graphe dans la grille (la numérotation se fait de gauche à droite et de haut en bas)
4. Options

Exemple avec une grille de 1 colonne et 2 lignes (la couleur de fond du second graphe sera cyan) :

```
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.plot(x, y, 'k-.', linewidth=2)
plt.subplot(1, 2, 2, facecolor='c')
plt.plot(t, y, 'r+:', linewidth=1)
plt.show()
```