

**Exemples pour organiser des  
activités et des progressions  
intégrées  
de Sciences Physiques et  
Chimiques et de Mathématiques**

# I. PROGRESSION MATHS-SCIENCES



## Prise en compte de la bivalence

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques ne se résume pas à une juxtaposition des deux disciplines. Il est souhaitable qu'un même enseignant les prenne en charge toutes les deux pour garantir la cohérence de la formation mathématique et scientifique des élèves.

## **II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE CES ACTIVITES ?**



**1 - Cibler la ou les capacités du programme de sciences physiques que l'on souhaite traiter lors de la séance**

- Vérifier que les pré-requis scientifiques ont été abordés.
- Mettre en place des évaluations diagnostiques et des travaux de « remédiation »

## II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE CES ACTIVITES



### 2 - S'appuyer sur l'expérimentation permettant aux élèves :

- | d'exécuter un protocole expérimental en respectant et/ou en définissant les règles élémentaires de sécurité ;
- | de réaliser un montage à partir d'un schéma ou d'un document technique ;
- | d'utiliser des appareils de mesure et d'acquisition de données ;
- | de rendre compte des observations d'un phénomène, de mesures ;
- | d'exploiter et d'interpréter les informations obtenues à partir de l'observation d'une expérience réalisée ou d'un document technique.

## **II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE CES ACTIVITES**



**3 - Prendre appui sur des situations liées aux champs professionnels ou de la vie courante**

**4 - Intégrer les TIC dans les apprentissages afin d'expérimenter, de conjecturer ou de vérifier des hypothèses**

## II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE CES ACTIVITES ?



### 5 - Identifier le ou les outils mathématiques nécessaires

- il s'agit de réinvestir les capacités acquises en mathématiques comme outils pour la résolution du problème rencontré en sciences physiques.

### 6 - Favoriser le travail individuel ou en groupe de l'élève

- les travaux de rédaction permettront de développer les capacités de mise au point d'un raisonnement et d'expression écrite

## II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE CES ACTIVITES ?



### 7 - Déterminer le support pédagogique :

- Vidéo d'une expérience, d'un phénomène
- Documents techniques issus, du thème, du domaine professionnel ou de la vie courante
- Objets techniques issus du domaine professionnel
- ...

## II. COMMENT METTRE EN ŒUVRE CES ACTIVITES ?



### 8 - Choisir le ou les outils pédagogiques :

- TP guidé,
- démarche d'investigation,
- recherche documentaire,
- utilisation des TIC, de l'ExAO,
- travail par groupe ou individuel
- .....



# Exemple 1

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



## T1 Comment peut-on décrire le mouvement d'un véhicule

Apprentissage  
Sciences

Réinvestissements  
Mathématiques

Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement

Représenter les fonctions de la forme

$$x \mapsto x + k, x \mapsto x^2 + k, x \mapsto k,$$

$$x \mapsto kx, x \mapsto kx^2$$

où  $k$  est un nombre réel donné

*Lors d'une séance précédente, les élèves se seront familiarisés avec l'utilisation d'un logiciel d'ExAO, et savent différencier les différentes trajectoires.*

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



## Le support pédagogique: Différentes vidéos

### Chute libre

The screenshot displays the Latis Pro software interface. The main window shows a video of a man in a classroom setting, demonstrating a free fall experiment. A vertical rod is visible, with a red vertical line indicating a 1m scale. The software interface includes a menu bar (Fichier, Traitements, Edition, Outils, Exécuter, Fenêtres, Aide), a toolbar, and a control panel on the right. The control panel has sections for 'Sélection de l'origine', 'Etalon', 'Sélection de l'étalon', 'Longueur (en m) 1,00', 'Sens des axes', 'Déplacement' (Absolue, Relatif), 'Afficher tous les points', 'Sélection manuelle des points', 'Sélection Auto des points', and 'ZOOM'. The video player has playback controls at the bottom. The system tray at the bottom shows the Windows taskbar with the 'démarrer' button, the taskbar, and the system clock showing 'FR 14:12'.

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



Chariot sur un plan incliné

| Pointages Aviméca |        |
|-------------------|--------|
| t en s            | x en m |
| 0,00              | 0,00   |
| 0,37              | 0,01   |
| 0,40              | 0,02   |
| 0,43              | 0,02   |
| 0,47              | 0,03   |
| 0,50              | 0,04   |
| 0,53              | 0,05   |
| 0,57              | 0,06   |
| 0,60              | 0,07   |
| 0,63              | 0,09   |
| 0,67              | 0,10   |
| 0,70              | 0,12   |
| 0,73              | 0,13   |
| 0,77              | 0,15   |
| 0,80              | 0,17   |
| 0,83              | 0,18   |
| 0,87              | 0,20   |
| 0,90              | 0,22   |
| 0,93              | 0,25   |
| 0,97              | 0,27   |
| 1,00              | 0,29   |
| 1,03              | 0,32   |
| 1,07              | 0,34   |
| 1,10              | 0,37   |
| 1,13              | 0,40   |
| 1,17              | 0,42   |
| 1,20              | 0,45   |



# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement

Voiture télécommandée à vitesse constante

The screenshot displays the Latis Pro software interface for video analysis. The main window shows a video sequence titled "Séquence vidéo - mouv2.avi - 25 images/s". A red toy car is visible on a tiled floor, moving from left to right. A yellow double-headed arrow indicates the direction of motion. The interface includes several panels:

- Acquisition:** Contains "Entrées Analogiques" (EA0-EA7) and "Mode différentiel" options.
- Acquisition (Temporelle):** Includes "Pas à pas" and "XY" modes, with "Normal" selected. It shows "Points: 1000" and "Total: 5 ms".
- Déclenchement:** Shows "Source: Aucune".
- Paramètres (right):** Includes "Sélection de l'origine", "Etalon" (Scale) with "Longueur (en m): 1,00", "Sens des axes" set to "-->", "Déplacement" (Absolute/Relative), "Afficher tous les points" checked, and "ZOOM" controls.

The Windows taskbar at the bottom shows the "démarrer" button, "Latis Pro" application, and the system clock at 09:16 on FR.

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement

Pelleteuse à vitesse constante

The screenshot displays the Aviméca v.2.3 software interface. The main window shows a video of a yellow excavator working on a construction site. A logo for 'Lycée des Travaux Publics' is overlaid on the video. The software's interface includes a menu bar (Fichiers, Clip, Pointages), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom. A data table on the right side of the window tracks the excavator's position over time.

| t (s) | x (m)   | y (m)   |
|-------|---------|---------|
| 1,280 | 3,80E+1 | 1,32E+2 |
| 1,320 | 4,20E+1 | 1,32E+2 |
| 1,360 | 4,50E+1 | 1,32E+2 |
| 1,400 | 4,90E+1 | 1,32E+2 |
| 1,440 | 5,40E+1 | 1,32E+2 |
| 1,480 | 5,80E+1 | 1,32E+2 |
| 1,520 | 6,20E+1 | 1,32E+2 |
| 1,560 | 6,60E+1 | 1,32E+2 |
| 1,600 | 7,00E+1 | 1,32E+2 |
| 1,640 | 7,30E+1 | 1,32E+2 |
| 1,680 | 7,70E+1 | 1,32E+2 |
| 1,720 | 7,90E+1 | 1,32E+2 |
| 1,760 | 8,40E+1 | 1,32E+2 |
| 1,800 | 8,70E+1 | 1,32E+2 |
| 1,840 | 9,10E+1 | 1,33E+2 |
| 1,880 | 9,40E+1 | 1,33E+2 |
| 1,920 | 1,00E+2 | 1,33E+2 |
| 1,960 | 1,04E+2 | 1,33E+2 |
| 2,000 | 1,07E+2 | 1,33E+2 |
| 2,040 |         |         |
| 2,080 |         |         |

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement


## Pelleteuse qui freine

AviMéca v. 2.3

Fichiers Clip Pointages ?

C:\Documents and Settings\LYCEE PROFESSIONNEL\Bureau\MRUA.avi

px=65 py=287 pixels ; x= 6,50E+1 y= 2,87E+2 mètres



Mesures Etalonnage Propriétés du clip

| t (s) | x (m)   | y (m)   |
|-------|---------|---------|
| 4,600 | 8,50E+1 | 1,33E+2 |
| 4,640 | 8,60E+1 | 1,33E+2 |
| 4,680 | 8,80E+1 | 1,33E+2 |
| 4,720 | 8,90E+1 | 1,33E+2 |
| 4,760 | 9,00E+1 | 1,33E+2 |
| 4,800 | 9,20E+1 | 1,33E+2 |
| 4,840 | 9,30E+1 | 1,33E+2 |
| 4,880 | 9,50E+1 | 1,33E+2 |
| 4,920 | 9,70E+1 | 1,33E+2 |
| 4,960 | 9,80E+1 | 1,33E+2 |
| 5,000 | 1,00E+2 | 1,33E+2 |
| 5,040 | 1,03E+2 | 1,33E+2 |
| 5,080 | 1,05E+2 | 1,33E+2 |
| 5,120 | 1,07E+2 | 1,33E+2 |
| 5,160 | 1,09E+2 | 1,33E+2 |
| 5,200 | 1,11E+2 | 1,33E+2 |
| 5,240 | 1,13E+2 | 1,33E+2 |
| 5,280 | 1,16E+2 | 1,33E+2 |
| 5,320 | 1,19E+2 | 1,33E+2 |
| 5,360 |         |         |
| 5,400 |         |         |

Point suivant auto.

Point n° 1 dessin  axes

Points / image 1 Effacer

Coordonnées (sensibilité horizontale: 1,00E+0 m / pxl ; sensibilité verticale: 1,00E+0 m / pxl)

démarrer Latis Pro Inter - Microsoft Word avimeca avimeca2 FR 09:35

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement

Voiture  
télécommandée  
qui freine

The screenshot displays the Latis Pro software interface. The main window shows a video sequence titled "Séquence vidéo - mouv3.avi - 25 images/s". A red toy car is visible on a tiled floor, positioned on a horizontal line of green tracking points. A yellow double-headed arrow indicates a distance of 1.00 meter. The software interface includes various control panels for acquisition, parameters, and playback.

**Acquisition**

Entrées Analogiques

Mode différentiel

EA0 EA4  
EA1 EA5  
EA2 EA6  
Débit EA7

Ajouter les courbes

Acquisition

Temporelle Périodique

Pas à pas XY

Normal Points 1000  
Total 5 ms  
 Lent Te

Mode permanent

Déclenchement

Source Aucune

**Paramètres**

Sélection de l'origine

Etalon

Sélection de l'étalon

Longueur (en m) 1,00

Sens des axes -->

Déplacement

Absolue  Relatif

Afficher tous les points

Sélection manuelle des points

Sélection Auto des points

ZOOM

+ -

Nouvelle Etude

Fichiers Lecture Stop << < > >>

Sysam-PCI - Eurosmart Fenêtre n°1

démarrer Latis Pro Inter - Microsoft Word FR 09:22

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



## La démarche pédagogique

Les élèves vont suivre une démarche d'investigation partielle.

**1ère étape : on donne les vidéos et on leur demande de les classer.**

Ils doivent réinvestir les capacités acquises la séance précédente afin d'étudier à l'aide d'un logiciel d'ExAO, les différentes vidéos.

Grâce au relevé de points, ils vont pouvoir classer les différentes catégories :

mouvement rectiligne uniforme (espacement identique entre les points)

mouvement rectiligne accéléré (espacement de plus en plus grand entre les points)

mouvement rectiligne ralenti (espacement de plus en plus petit entre les points)

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



**2ème étape : le professeur donne une fiche d'aide sur l'utilisation du logiciel afin de modéliser les différentes courbes.**

Le professeur leur donne une fiche sur laquelle on leur explique :

- **comment représenter la distance parcourue et la vitesse en fonction du temps à l'aide du logiciel d'ExAO,**
- **comment modéliser par la fonction de leur choix les points obtenus.**

Les élèves relèvent donc les équations obtenues

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



## Fiche d'aide :

Comment tracer la distance parcourue en fonction du temps avec LATIS PRO ?

Une fois l'acquisition terminée, fermer la fenêtre.

Dans le menu "Fenêtres" , choisir nouvelle fenêtre.

Cliquer sur l'onglet représentant une sinusoïde verte. Une liste de courbes apparaît.

Faire glisser « MOUVEMENTY » ou « MOUVEMENTX » selon l'orientation des points dans la nouvelle fenêtre. La courbe  $Y = f(t)$  apparaît.

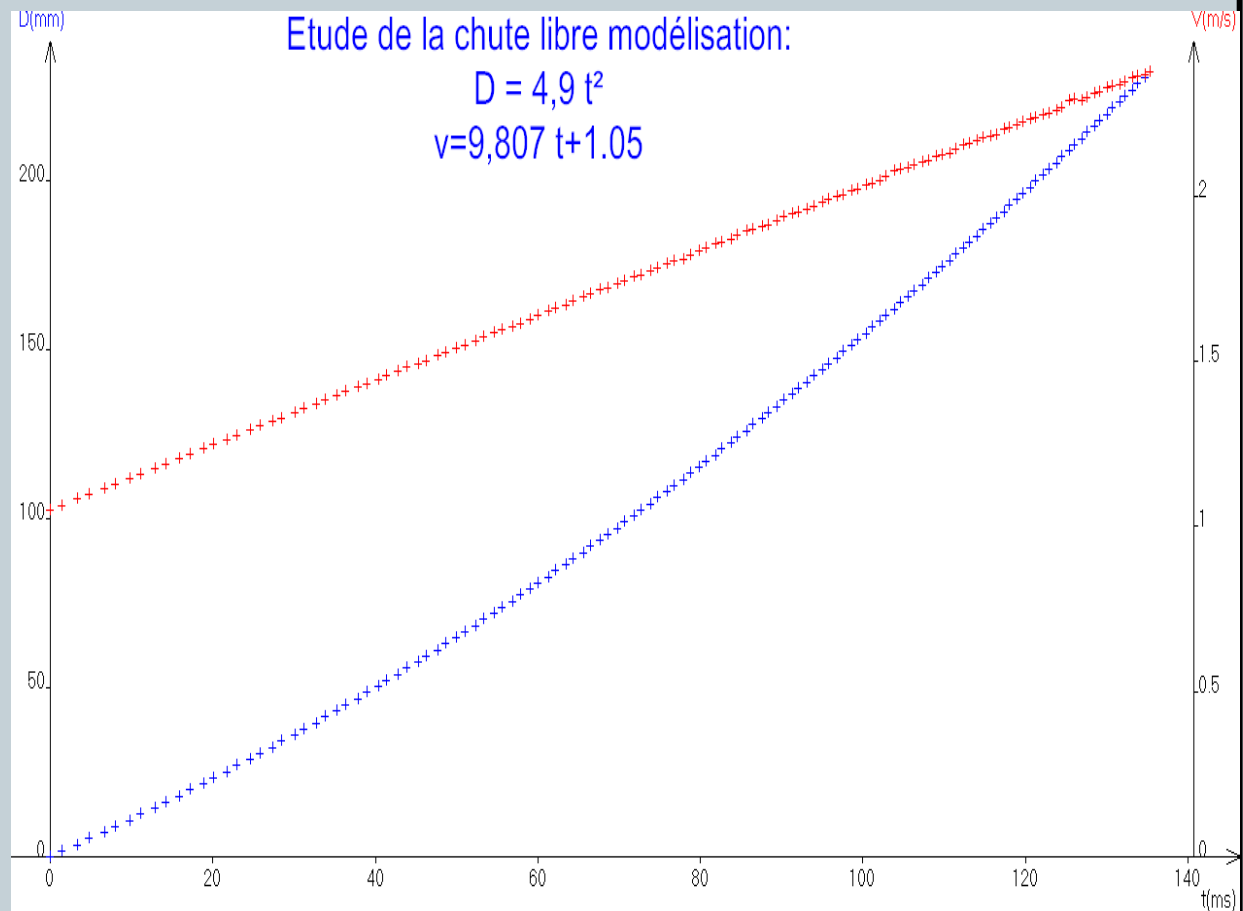
Sélectionner "Modélisation" dans le menu "Traitement" puis faire glisser "MOUVEMENTY" dans la fenêtre.

Choisir le modèle qui convient puis calculer puis cliquer sur ">>".

# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



## Chute libre



# Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement



## **3ème étape :**

Une fois, les courbes tracées, les élèves doivent rédiger une fiche permettant à d'autres élèves de reconnaître un mouvement en fonction de la courbe représentée ou une synthèse pour qualifier la nature de leurs mouvements. (MRU, MRUA, MRUR)

## **Identifier un mouvement à partir d'un enregistrement**



**Au cours de cette activité les élèves devront donc acquérir les capacités suivantes :**

**Relever les positions successives de l'objet lors du mouvement.**

**Représenter la distance parcourue en fonction du temps.**

**Représenter la vitesse en fonction du temps.**

**Reconnaître les trois types de mouvement : mouvement rectiligne uniforme, mouvement rectiligne uniformément accéléré, mouvement rectiligne uniformément ralenti.**



# Exemple 2

# Quelle est la différence entre température et chaleur ?



## CME1 QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE TEMPÉRATURE ET CHALEUR ?

Apprentissage  
Sciences

Réinvestissements Mathématiques

Connaître l'existence des échelles de température : Celsius et Kelvin

Fonction affine :

- sens de variation ;
- représentation graphique ;
- cas particulier de la fonction linéaire, lien avec la proportionnalité.

Équation de droite de la forme

$$y = a x + b.$$

# Connaître l'existence des échelles de température



## Le support pédagogique:

Recherche documentaire (internet ...)

**Par une recherche documentaire, sur internet ou autre, recherchez les correspondances de température entre les différentes échelles de température**

## Documents :

↳ La température est une grandeur physique mesurée à l'aide d'un thermomètre. Elle est reliée aux sensations de froid et de chaud, provenant du transfert de chaleur entre les corps. En physique elle se définit de plusieurs manières : comme fonction croissante du degré d'agitation thermique des particules, par l'équilibre des transferts thermiques entre plusieurs systèmes.

L'échelle de température la plus répandue est le degré Celsius, dans laquelle l'eau gèle à  $0^{\circ}\text{C}$  et bout à  $100^{\circ}\text{C}$ , dans les conditions standard de pression. Dans les pays anglo-saxons, on emploie le degré Fahrenheit. L'unité du système international est le kelvin. Source : <http://fr.wikipedia.org/>

# Connaître l'existence des échelles de température



Par une recherche documentaire, sur le WEB ou autre, recherchez les correspondances de température entre les différentes échelles

## Echelle de température

| Comparaison échelle de température                  |               |                |                  |
|---|---------------|----------------|------------------|
| <i>Commentaire</i>                                  | <i>Kelvin</i> | <i>Celsius</i> | <i>Farenheit</i> |
| <i>Zéro absolu</i>                                  | 0             | -273           | -459             |
| <i>Mélange eau-sel</i>                              | 255           | -18            | 0                |
| <i>Température de fusion de l'eau</i>               | 273           | 0              | 32               |
| <i>Température moyenne à la surface de la Terre</i> | 288           | 15             | 59               |
| <i>Température moyenne du corps humain</i>          | 310           | 37             | 99               |

## Connaître l'existence des échelles de température



↳ **La mesure de la température s'effectue par** exemple avec un thermomètre à alcool. Le principe consiste à mesurer le volume d'alcool qui varie en fonction de la quantité de chaleur qu'il absorbe. Le thermomètre ne mesure donc en fait que sa propre température et pour que cette dernière corresponde à celle de l'air ambiant, la mesure doit s'effectuer à l'abri des convections et rayonnements.

Source : Brevet d' Initiation Aéronautique

Une autre approche pour aborder la notion d'échelle de température:

- créer son thermomètre

# Connaître l'existence des échelles de température



## Activité n° 1 :

Vous désirez obtenir la relation liant la température en kelvin avec celle exprimée en degré Celsius, ainsi que celle liant la température en degré Fahrenheit avec celle en degré Celsius.

Température en kelvin en fonction de la température en degré Celsius :

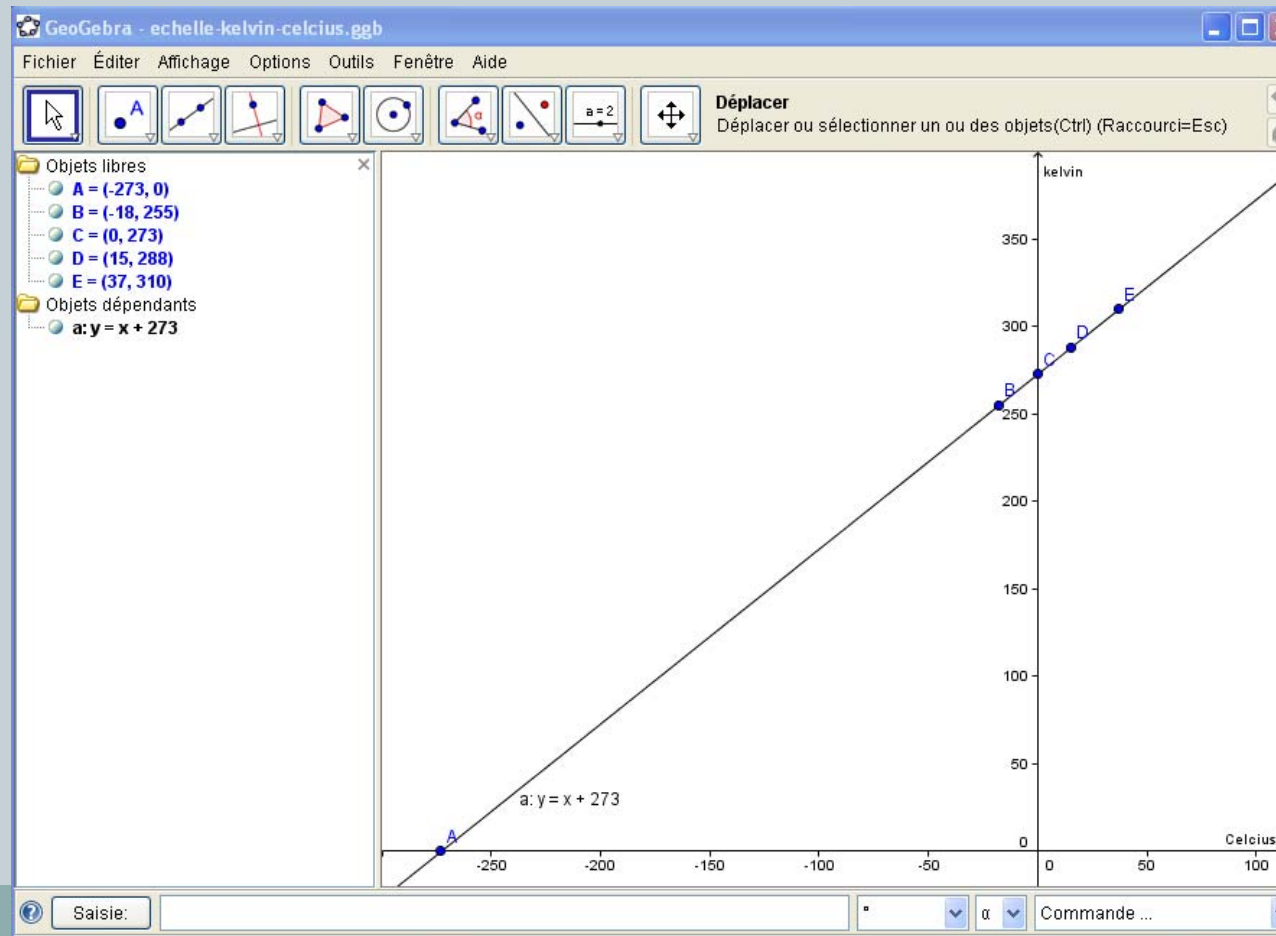
Ouvrir le logiciel **GéoGébra**

F Modifier les échelles : clic droit puis propriétés, prendre pour *axe X*, min : -300, max : 120, prendre pour *axe Y*, min : 0, max : 400.

F On pose  $x$  les températures en degré Celsius et  $y$  les température en kelvin. Placer les points de coordonnées  $(x ; y)$  dans le repère en inscrivant dans la barre de saisie :  $(x,y)$ .

# Connaître l'existence des échelles de température

Indiquer la relation liant la température en kelvin  $T$  (K) et la température en degré Celsius  $T$  ( $^{\circ}\text{C}$ )





# Connaître l'existence des échelles de température



## **Activité n° 3 : Une poursuite de recherche possible ....**

Effectuer une recherche documentaire et faire un compte-rendu.  
Sur les personnages suivants: Fahrenheit, Celsius, Kelvin.



# Exemple 3

# Relever des températures



## CME1 QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE TEMPÉRATURE ET CHALEUR ?

Apprentissage Sciences

Relever des températures.

Réinvestissements Mathématiques

Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donné pour obtenir :

- l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ;
- . La fonction est donnée par une représentation graphique

# Relever des températures



## Le support pédagogique

Documents et objet technique issus du domaine professionnel

Dans beaucoup d'appareils électroménagers (lave-vaisselle en particulier ....) on a besoin de contrôler l'élévation de la température de l'air, de l'eau, ou de tout autre élément.

Les sondes de type thermistance CTN sont indissociables des programmations électroniques. Elles permettent une mesure très précise de la température, et donc une capacité pour l'électronique à réguler de manière très économique. Les CTN sont similaires au regard, c'est dans leur comportement face au changement de température que l'on trouve des différences.

Cependant les CTN peuvent dans le temps donner une mauvaise information au cerveau électronique, engendrant un mauvais fonctionnement de l'appareil

# Relever des températures



**La démarche pédagogique:**

**Réalisation de la mesure avec ExAO**

Vous allez chauffer le ballon jusqu'à une température de l'eau de 90 °C.

Relier la sonde à l'interface reliée à l'ordinateur

Introduire la CTN dans le ballon.

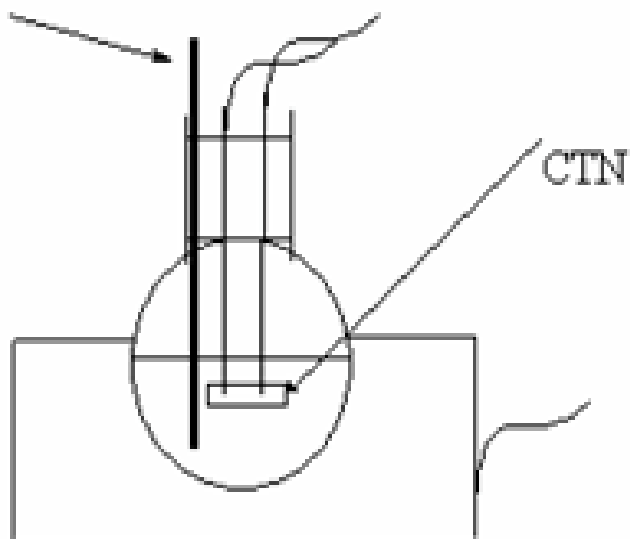
Relier ses extrémités à un ohmmètre.

# Relever des températures



Réaliser le montage suivant.

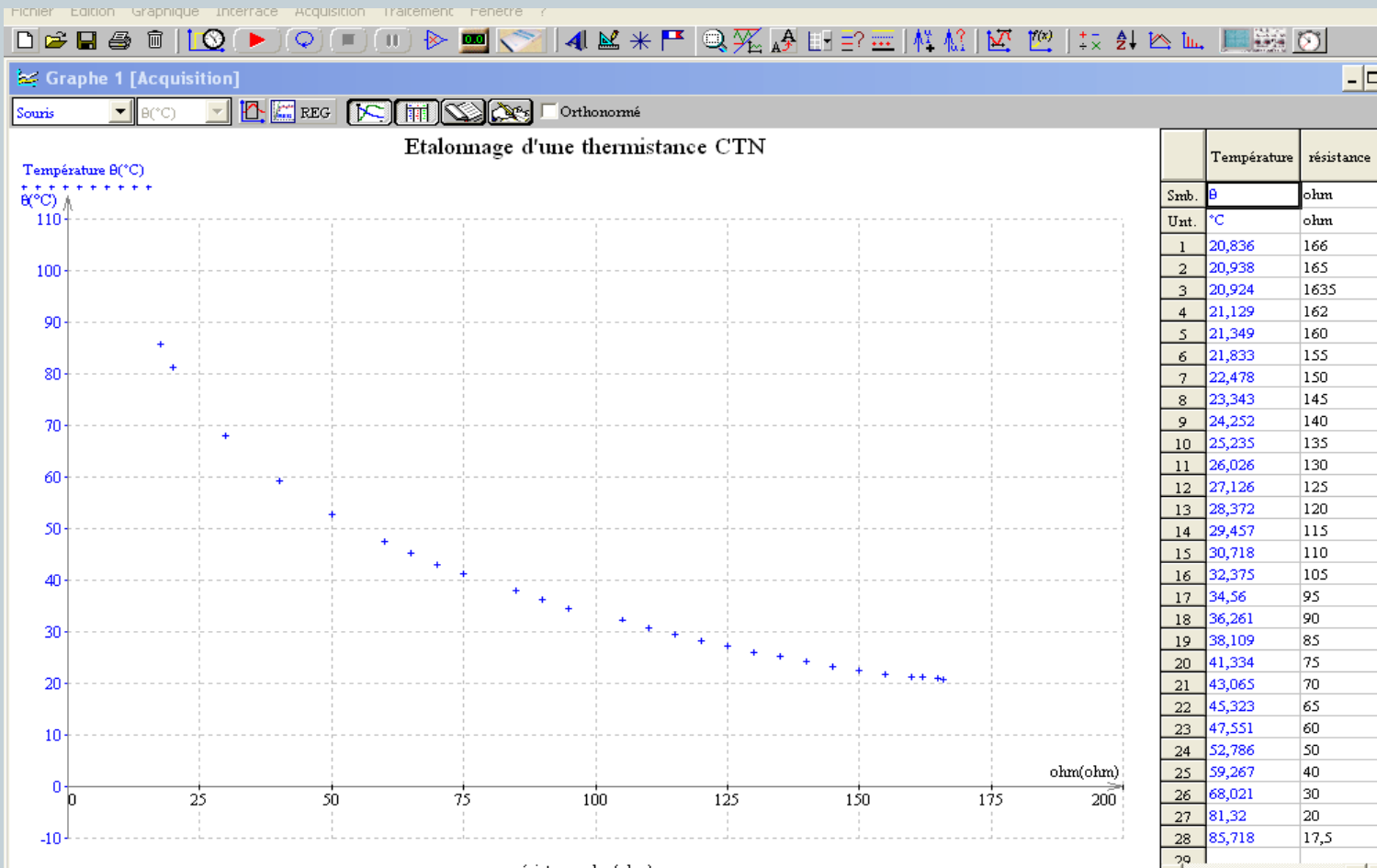
thermomètre



# Relever des températures



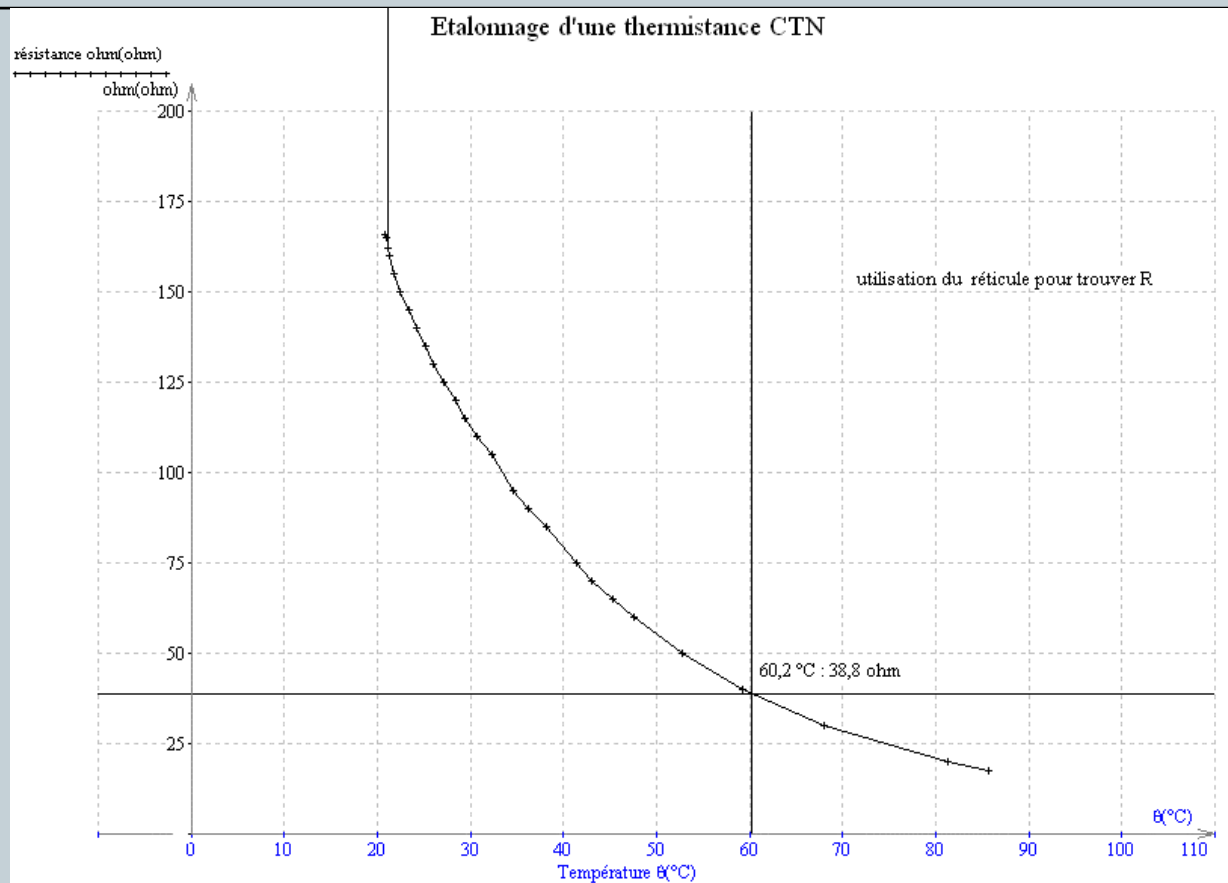
Choix d'une acquisition « X-Y Clavier »



# Relever des températures



Après avoir utiliser la fonction « réticule », nous obtenons



Nous trouvons ainsi la valeur de la résistance, correspondant à une température de 60°C, pour cette CTN  $R = 39 \Omega$