

ANNEXE C : les TIC et le B2i

1. [Les changements d'état au collège](#)
2. [Construction à l'aide d'un tableur-grapheur de la caractéristique d'un dipôle ohmique](#)
3. [EXAO sur la loi d'Ohm au collège](#)
4. [Les planètes du système solaire](#)
5. [SDTICE : des ressources numériques et des usages des TIC pour l'enseignement des sciences physiques et chimiques fondamentales et appliquées](#)

ANNEXE C 1. LES CHANGEMENTS D'ÉTAT AU COLLÈGE

La présentation de l'utilisation de l'EXAO ci-après n'a d'autre but que d'indiquer comment cet outil peut être mis en œuvre « techniquement ».

Il ne s'agit en aucun cas d'un exemple pédagogique de travail expérimental à mener tel quel avec des élèves. Il revient aux professeurs « d'habiller » pédagogiquement cette séance.

OBJECTIF :

Réaliser rapidement différents changements d'état afin de mieux conclure sur les propriétés des corps purs et des mélanges.

PUBLIC :

Elèves de cinquième.

MATÉRIEL :

Interface

Un capteur de température échelonné de - 10°C à + 110°C

Ordinateur PC

Logiciel adapté.

Système de chauffage.

Système réfrigérant.

MÉTHODE :

Elle dépend du nombre d'ordinateurs disponibles. Cependant ce sont des expériences où il y a peu de paramètres à régler et dont il faut essentiellement observer le déroulement.

Il est évident que cette utilisation de l'EXAO doit être effectuée après que les élèves aient eux-mêmes réalisé un changement d'état et tracé au moins une courbe.

AVANTAGES :

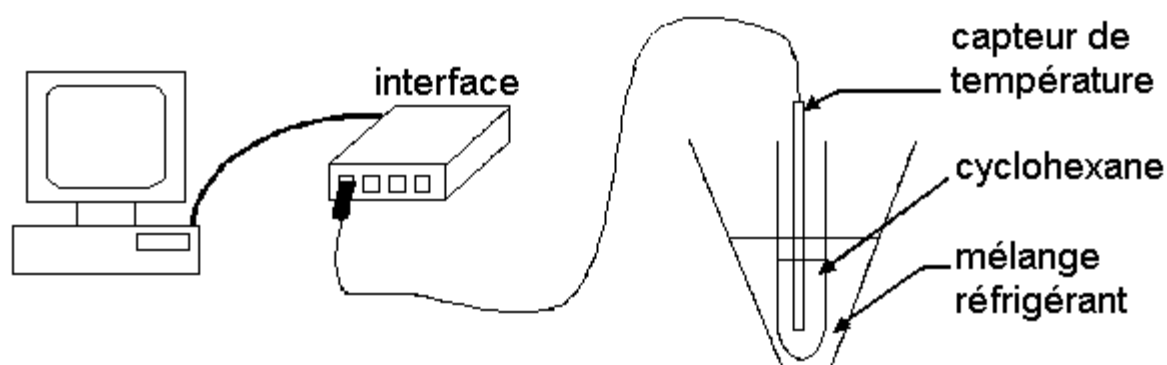
Cette étude de changements d'état présente les avantages suivants :

- on met en évidence l'intérêt de l'utilisation de l'informatique grâce à des acquisitions qui se font à intervalles de temps très courts ;
- les changements d'état étudiés se font en moins de huit minutes et peuvent donc être facilement renouvelables en cas de mauvais résultats ;
- on visualise en temps réel l'évolution de la température.

DIFFICULTES :

Sans difficultés réelles si ce n'est la mise au point du temps d'acquisition.

I. Schéma du montage (exemple donné dans le cas de la solidification du cyclohexane).

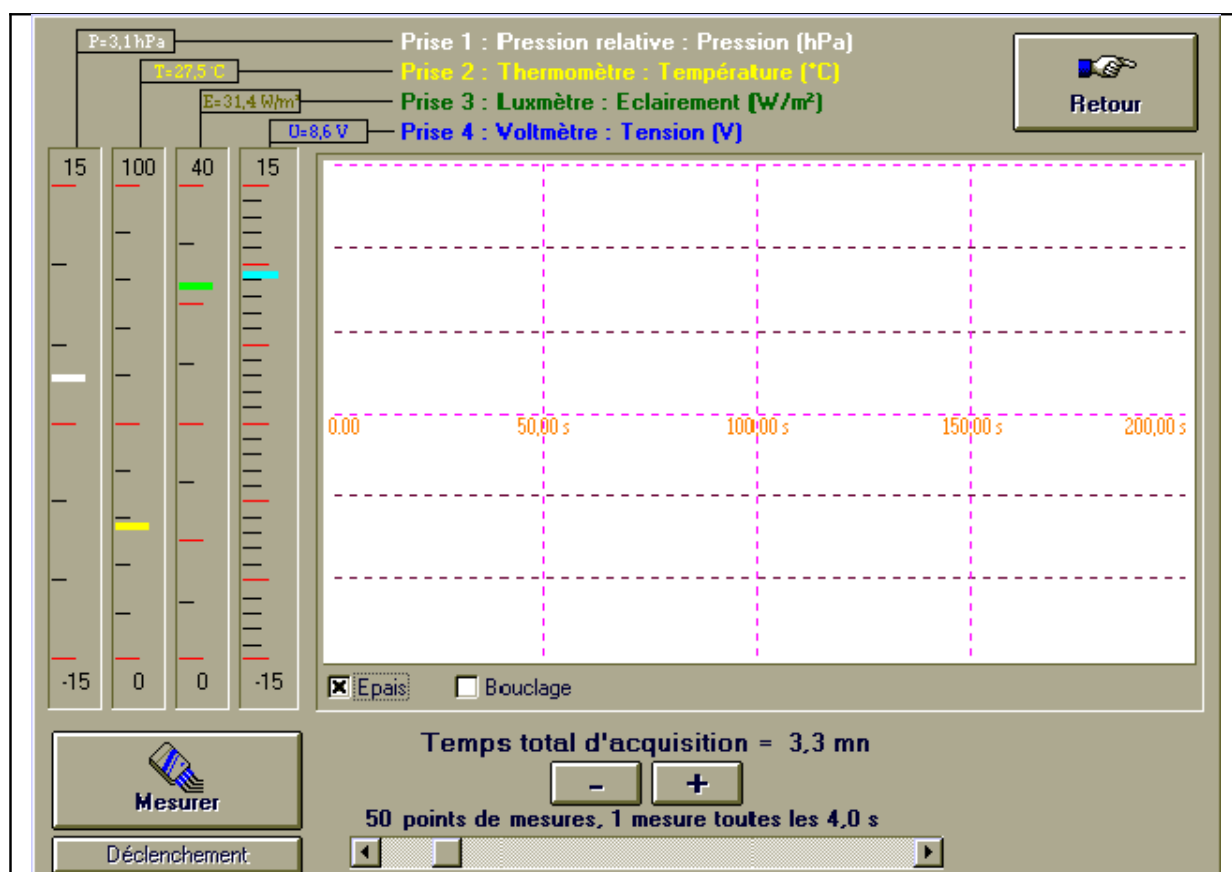


L'*interface* permet de transmettre à l'ordinateur les informations que reçoit le *capteur*. Lorsqu'il s'agit de faire chauffer (voir IV et V) il suffit de remplacer le verre à pied par un appareil de chauffage (micro-four, bec Bunsen, chauffe-ballon...).

II. Réglages et options du logiciel

1. Avant de commencer l'acquisition

Ce logiciel permet deux types d'acquisitions, une du type $Y = f(X)$ et une autre du type $Y = f(t)$. C'est bien sûr cette dernière qu'il faut choisir dans cette expérience. Dès que l'on a cliqué sur cette fonction la fenêtre suivante s'ouvre :



Voici la fenêtre sur laquelle on effectue les réglages de temps et de fréquence d'acquisition mais aussi où l'on déclenche les mesures et où l'on observe leurs évolutions.

Cette fenêtre est une démonstration ce qui explique la présence de plusieurs paramètres sur sa partie gauche. Dans le cas de mesure de température il n'y a que ce dernier paramètre qui apparaît

A ce niveau il faut choisir le temps total d'acquisition et le nombre total de mesures. Ces deux paramètres sont à définir au préalable par différents essais. Leurs réglages sont dépendants l'un de l'autre ce qui nécessite une certaine réflexion de la part des élèves. De plus le logiciel indique automatiquement la fréquence des mesures. Ce détail peut être utilisé pour faire découvrir cette notion aux élèves.

Après ces réglages, il ne reste plus qu'à lancer l'acquisition en cliquant sur "Mesure" et à observer l'évolution en simultanée sur le graphique, automatiquement gradué par le logiciel.

2. Après l'acquisition

L'acquisition s'arrête, soit automatiquement, soit en cliquant sur "Arrêt", si l'expérience s'est déroulée plus rapidement que prévue.

Pour visualiser les valeurs il suffit d'aller dans "Tableur". Dans cette fenêtre il est possible d'ajuster les résultats par des couper-copier-coller, d'enregistrer ou d'imprimer le tableau de mesures et de créer d'autres fonctions grâce au "Calculateur". C'est à ce niveau que l'on ouvre la fenêtre du "Graphique".

Le logiciel offre aussi la possibilité d'exporter directement ses résultats dans le logiciel "Regressi" afin de travailler ainsi avec un outil plus puissant.

Quand le graphique est tracé, il existe plusieurs options pratiques comme la grosseur des points, les points reliés ou non, l'insertion d'un titre ou de commentaires, un modéliseur simple, le choix ou la superposition des ordonnées, la densité des échelles, l'impression...

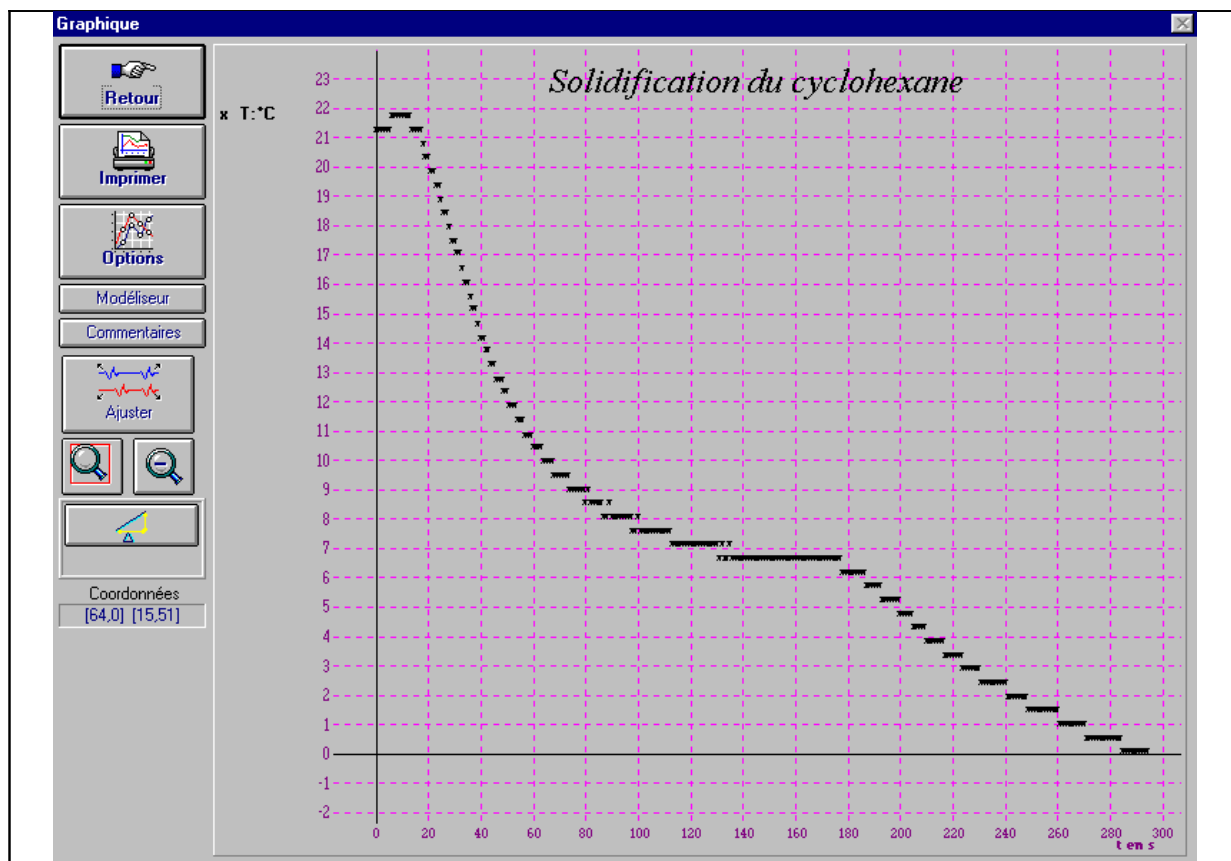
III. Résultats obtenus lors d'une solidification du cyclohexane

1. Réglages effectués

Le temps d'acquisition utilisé ici est de 5 minutes et la fréquence des mesures est de une par seconde.

Le tube à essai a été rempli à moitié de cyclohexane pur et plongé entièrement dans de la glace pilée.

2. Courbe obtenue



3. Commentaires

Le palier de solidification est nettement visible aux environs de $6,5^{\circ}\text{C}$. Pour l'observer il ne faut surtout pas de mélange réfrigérant du type "glace pilée + sel", sinon la solidification se fera trop rapidement sans stabilisation de la température. De même la quantité de cyclohexane dans le tube à essai est à choisir avec précaution (voir III. 1).

IV. Résultats obtenus lors de l'ébullition d'une eau de robinet

1. Réglages effectués

Le temps d'acquisition utilisé ici est de 8,3 minutes et la fréquence des mesures est de une toutes les 10 secondes.

Il est prudent de chauffer de façon modérée et de n'utiliser qu'un centimètre d'eau dans le tube à essai afin d'avoir un palier régulier et d'éviter les projections d'eau.

2. Courbe obtenue



3. Commentaires

On obtient un palier quasiment parfait à 100°C alors que l'eau n'est pas pure. On peut donc ici interpréter ce résultat par la faible concentration de cette eau en sels minéraux.

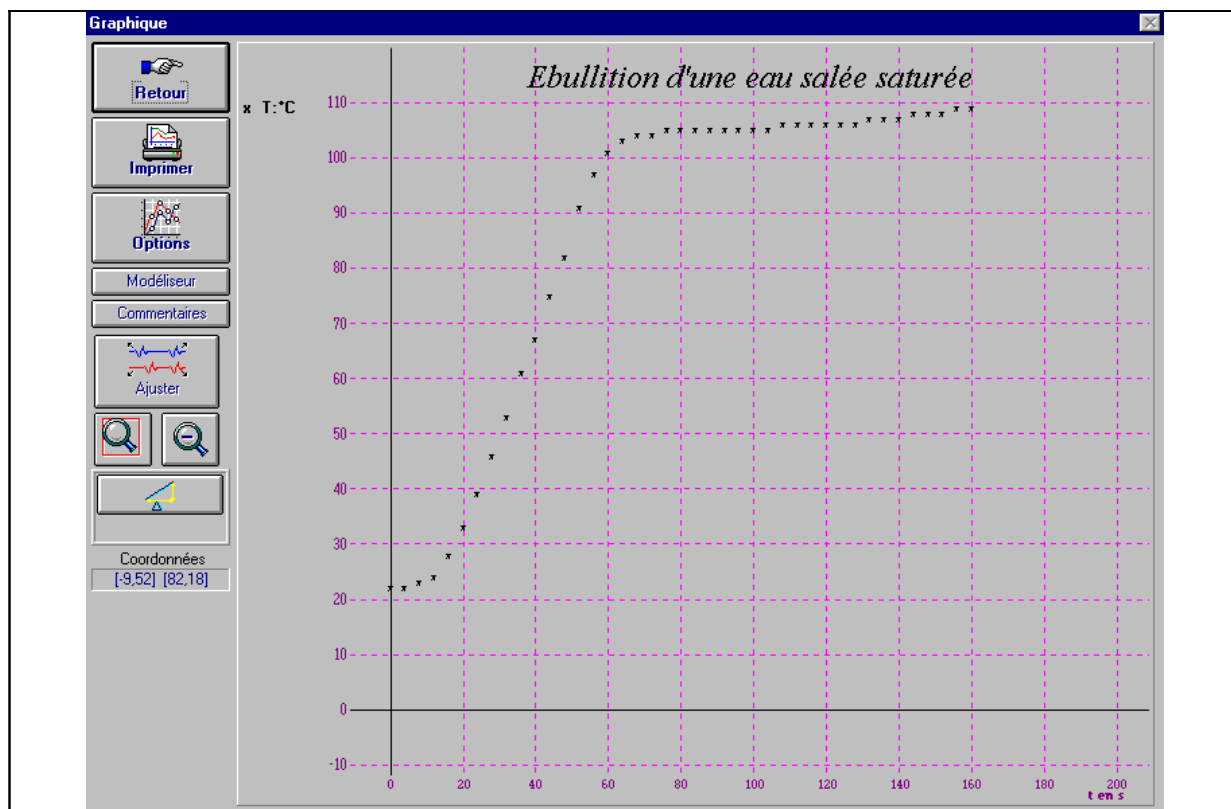
V. Résultats obtenus lors de l'ébullition d'une eau salée saturée

1. Réglages effectués

Le temps d'acquisition utilisé ici est de 3 minutes et la fréquence des mesures est de une toutes les 4 secondes.

Pour obtenir ce résultat, c'est à dire la constante augmentation de la courbe, le chauffage du micro-four électrique a été réglé sur 12 V, deux fois plus que pour l'ébullition de l'eau du robinet. Il faut donc d'autant plus se méfier des projections.

2. Courbe obtenue



3. Commentaires

Par comparaison avec la courbe de l'eau du robinet on visualise clairement qu'il n'y pas de palier parfaitement horizontal mais plutôt une augmentation lente de la température après le changement de courbure.

Attention il faut cependant arrêter les mesures à 110°C puisque c'est la limite du capteur. Dans le cas contraire on aurait un palier à cette température !

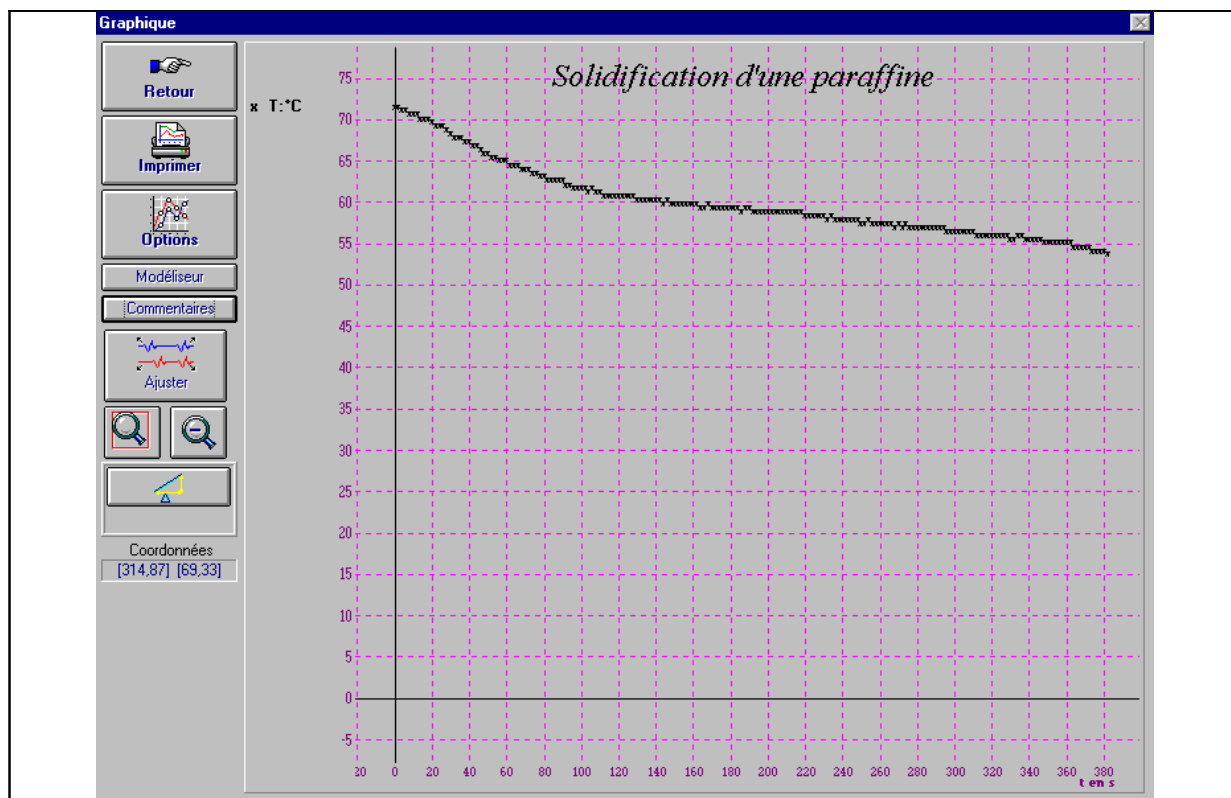
VI. Résultats obtenus lors de la solidification d'une paraffine

1. Réglages effectués

On fait fondre dans un tube à essai (de préférence au bain-marie pour éviter les projections) un petit morceau de bougie d'environ 2 centimètres de hauteur. La paraffine se solidifiant aux environs de 55°C il faut bien faire attention, au début de l'expérience, que la température se situe nettement au-dessus de cette valeur.

Le temps d'acquisition utilisé ici est de 6,3 minutes et la fréquence des mesures est de une toutes les 2 secondes.

2. Courbe obtenue



3. Commentaires

On n'obtient pas de palier horizontal et l'on conclut donc que cette paraffine est un mélange. Cependant on peut distinguer un changement de courbure vers 60°C, ce qui montre que cette paraffine débute sa solidification à cette température.

Attention cette solidification est très rapide. Il faut dès la fin du chauffage pouvoir mettre en route l'acquisition.

VII. Conclusion

Ces quatre expériences peuvent facilement être réalisables en moins d'une heure et permettent d'avoir plusieurs documents sur lesquels faire des interprétations.

Il est cependant toujours essentiel de faire au préalable un changement d'état "manuel", avec chronomètres et thermomètres, pour que les élèves prennent bien conscience du travail qu'effectue l'ordinateur mais aussi pour qu'ils s'entraînent à tracer des graphiques. Dans cette optique il peut paraître intéressant de n'imprimer aux élèves que les tableaux et de leur faire tracer plusieurs courbes.

**ANNEXE C 2. CONSTRUCTION À L'AIDE D'UN TABLEUR-GRAPHEUR
DE LA CARACTÉRISTIQUE D'UN DIPÔLE OHMIQUE**

L'enseignant peut préparer la feuille de calcul (tableau et graphique) : voir « *résistance 1* » du document « loi d'Ohm – B2i » (consulter le fichier [Loi d'Ohm B2i \(lien\).xls](#) OU [Loi d'Ohm B2i \(lien\).ods](#))

L'onglet « *résistance 2* » du même document laisse davantage d'autonomie aux élèves.

ANNEXE C 3. : EXAO SUR LA LOI D'OHM AU COLLÈGE

La présentation de l'utilisation de l'EXAO ci-après n'a d'autre but que d'indiquer comment cet outil peut être mis en œuvre « techniquement ».

Il ne s'agit en aucun cas d'un exemple pédagogique de travail expérimental à mener tel quel avec des élèves. Il revient à l'enseignant « d'habiller » pédagogiquement cette séance.

OBJECTIF :

Faire un T.P. sur la loi d'Ohm de deux manières différentes pour mettre en évidence l'intérêt de l'informatique en sciences physiques :

- la première est effectuée de façon " classique " avec manipulations, tracé de graphique et analyse des résultats faits par les élèves avec l'aide de l'enseignant ;
- la seconde utilise les moyens informatiques (interface d'acquisition, capteurs, et ordinateur).

PUBLIC :

Élèves de quatrième.

MATÉRIEL :

Interface.

Deux capteurs : ampèremètre (+ ou - 500 mA) et voltmètre (+ ou - 15 V).

Ordinateur PC.

Un logiciel adapté.

Générateur de tension variable (3 V - 12 V).

Deux résistances : 82 ohms et 220 ohms.

MÉTHODE :

Le premier T.P. (classique) est effectué en classe entière avec 10 groupes de deux élèves.

Le deuxième T.P. assisté par ordinateur est fait avec un groupe de six élèves sur trois ordinateurs, grâce à des séances de T.P. tournants (le reste de la classe effectuant d'autres T.P.).

AVANTAGES :

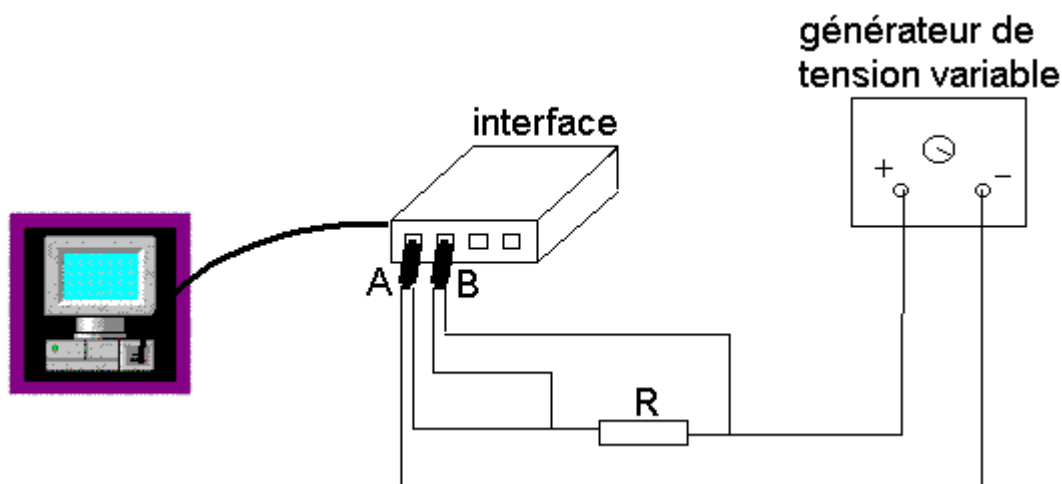
Cette méthode permet aux élèves de se familiariser avec l'informatique à partir d'une notion qu'ils connaissent déjà. Ainsi leur savoir-faire est développé au cours du T.P. " classique " (manipulation, tracé de graphique) et, lors de l'EXAO, il est possible de leur laisser plus d'autonomie.

DIFFICULTÉS :

Le coût du matériel.

L'organisation et la gestion des T.P. tournants.

I. Schéma du montage.



A est un capteur qui tient le rôle d'ampèremètre.

B est un capteur qui tient le rôle de voltmètre.

L'interface permet de transmettre à l'ordinateur les informations que reçoivent **les capteurs**. Allumer l'ordinateur et aller dans **le logiciel installé**.

II. Mesure de la tension en fonction de l'intensité.

1) Cliquer sur **Y = f(X)** (équivalent à $U = f(I)$). Observer le fonctionnement des capteurs en faisant varier la tension.

2) Cliquer sur **Poursuivre**.

3) Pour chaque valeur de la tension (à faire varier sur le générateur) enregistrer la mesure en cliquant sur **Mesure**. Faire une mesure à 0 V c'est à dire avec le générateur débranché.

4) Reproduire ces mesures avec une deuxième résistance (R2).

III. Résultats.

1) Le tableau de mesures.

- Visualiser le tableau de mesures en cliquant sur **Tableur**.
- Imprimer le tableau en cliquant **Imprimer** dans **Options** :

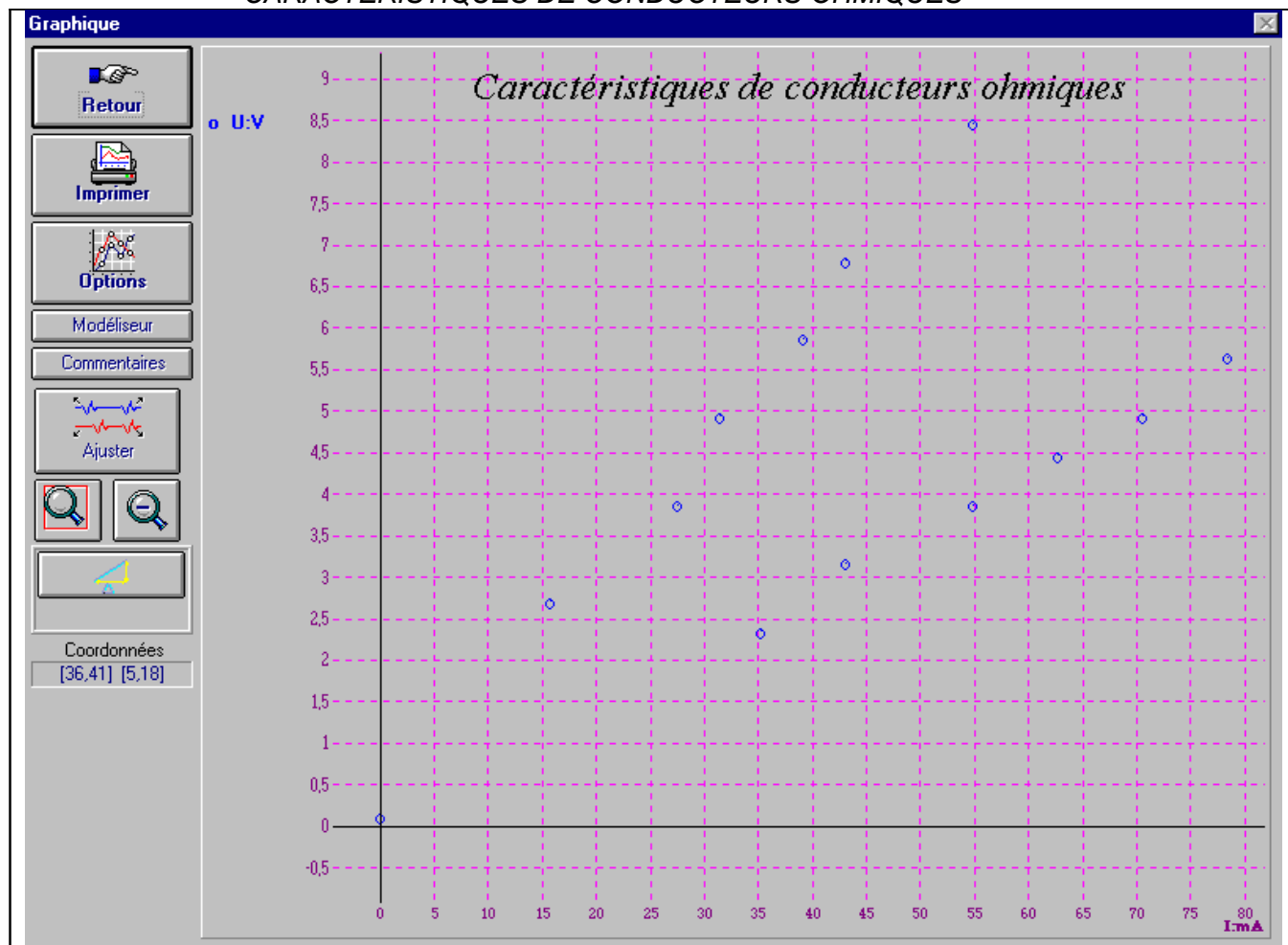
pour R1	
I (mA)	U (V)
0,0	0,12
35,3	2,35
43,1	3,18
54,9	3,88
62,7	4,47
70,6	4,94
78,4	5,65

pour R2	
I (mA)	U (V)
0,0	0,12
15,7	2,71
27,5	3,88
31,4	4,94
39,2	5,88
43,1	6,82
54,9	8,47

2) Le graphique.

- Visualiser le graphe en cliquant sur **Graphique**.
 - Mettre un titre en cliquant sur **Option**.
 - Imprimer le graphique (attention les points ne doivent pas être reliés sinon aller dans **Option**).
 - Tracer la caractéristique.
 - Quelle sont les valeurs de R1 et R2 trouvées par cette expérience ?
- $R1 = U1/I1$ $R2 = U2/I2$

CARACTERISTIQUES DE CONDUCTEURS OHMIQUES



3) Problèmes posés par certains logiciels.

- La valeur de l'intensité est instable. Ceci est dû à l'étendue importante des mesures du capteur d'intensité (+ ou -500 mA). L'erreur obtenue est d'environ + 4 mA. Ceci explique pourquoi le premier point n'est pas exactement à l'origine.
- On ne peut pas superposer deux graphes en faisant deux séries de mesures l'une après l'autre. Il faut donc faire toutes les mesures en une seule fois ce qui oblige à les avoir toutes regroupées dans un seul tableau.

ANNEXE C 4. LES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE

Il est possible de trouver des renseignements sur les planètes dans de nombreux livres et sites internet.

La proposition ci-dessous n'est qu'un exemple de ressources à intégrer dans une activité pédagogique.

Planète	Distance (km)	Rayon (km)	Masse (kg)
<u>Mercure</u>	$5,79 \times 10^7$	2 440	$3,302 \times 10^{23}$
<u>Vénus</u>	$1,08 \times 10^8$	6 050	$4,868\ 5 \times 10^{24}$
<u>Terre</u>	$1,49 \times 10^8$	6 380	$5,973\ 6 \times 10^{24}$
<u>Mars</u>	$2,28 \times 10^8$	3 400	$6,418\ 5 \times 10^{23}$
<u>Jupiter</u>	$7,78 \times 10^8$	71 400	$1,898\ 6 \times 10^{27}$
<u>Saturne</u>	$1,42 \times 10^9$	60 000	$5,684\ 6 \times 10^{26}$
<u>Uranus</u>	$2,87 \times 10^9$	26 150	$8,683\ 2 \times 10^{25}$
<u>Neptune</u>	$4,50 \times 10^9$	24 300	$1,024\ 3 \times 10^{26}$
<u>Pluton</u>	$5,91 \times 10^9$	1 160	$1,314 \times 10^{22}$

En cliquant sur le nom de la planète, on obtient des photographies de celle-ci si la liaison internet est établie. Il est aussi possible d'effectuer une recherche sur internet à l'aide d'un moteur de recherche.

ANNEXE C 5. SDTICE

Des ressources numériques et des usages des TIC pour l'enseignement des sciences physiques et chimiques fondamentales et appliquées

Les documents ci-après ont été élaborés par Madame Christine TRABADO
 Experte sciences physiques auprès de la SDTICE
 (Sous - direction des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation)

On trouvera ci-après :

- des [ressources numériques](#) (produits reconnus d'intérêt pédagogique, animations Flash, le projet SCHENE, des ressources audiovisuelles) ;
- des [usages des TIC](#) (indexés dans la banque de pratiques académiques EDU'Bases physique-chimie) ;
- une [lettre d'information](#) professionnelle TIC'Edu.

I. Ressources numériques

1) La marque "Reconnu d'Intérêt pédagogique" (RIP)



La marque RIP, destinée à guider les enseignants dans le monde du multimédia pédagogique, est présentée sur le site Educnet :

<http://www2.educnet.education.fr/sections/contenus/rip/>

On y trouve aussi la liste des produits RIP en sciences physiques

<http://www2.educnet.education.fr/sections/phy/ressources/rip/>

ainsi que des tutoriels permettant une prise en main rapide de quelques logiciels :

<http://www2.educnet.education.fr/sections/phy/ressources/assistance/>

2) Projet Schene (Schéma d'édition numérique pour l'enseignement)

Des groupes académiques disciplinaires réunissant des formateurs, des experts de la discipline, mais aussi de nouveaux enseignants, ont été constitués selon deux axes de travail :

- inventorer les ressources existantes, produits disponibles, produits peu ou mal utilisés, produits à faire connaître ou à faire évoluer ;
- faire émerger, en référence au programme de la discipline, une demande en ressources numériques qui répondent à la problématique de son enseignement.

Les résultats du travail entrepris par le Schene en ce qui concerne les ressources existantes pour le programme de cinquième applicable à la rentrée 2006 sont consultables sur le site Educnet : <http://www2.educnet.education.fr/sections/phy/ressources/schene/cycle-central>

3) Ressources audiovisuelles

- Quelques adresses

Pour découvrir et suivre l'actualité des ressources audiovisuelles libres de droits pour une utilisation en classe le site Educnet propose l'adresse de quelques sites

<http://www2.educnet.education.fr/contenus/avmm?affdoc=1>

➤ Le site.tv

Le site.tv, réservé aux établissements scolaires, propose aux enseignants, documentalistes et élèves d'accéder à la demande et d'utiliser, en classe ou au CDI, des séquences audiovisuelles éducatives courtes.

Pour être utilisateur du service, un établissement scolaire ou sa collectivité locale de tutelle (ville, département ou région) doit souscrire un abonnement.

L'adresse du site est : <http://www.lesite.tv/>

Des extraits des vidéos sont accessibles hors abonnement.

Exemple : Marais salants de Guérande

<http://www.lesite.tv/index.cfm?nr=2&f=0213.0154.00>

Classe de cinquième : exploitation de documents sur les marais salants

II. Des usages des TIC



EDU'bases

Des activités pédagogiques impliquant l'usage des TIC sur différents thèmes du programme ont été conçues, expérimentées en classe, et mises en ligne sur des sites académiques puis indexées dans la banque nationale EDU'bases Physique-Chimie

Comment effectuer une recherche dans EDU'bases Physique-Chimie ?

- Soit par une recherche préformatée en cliquant à partir d'un niveau d'enseignement sur l'un des intitulés des différentes parties du programme :

<http://www2.educnet.education.fr/sections/phy/pratiques/college/>

- Soit par une recherche générale. Voir :

<http://www2.educnet.education.fr/sections/phy/pratiques/edubasepc/>

III. Une lettre d'information professionnelle TIC'Edu



TIC'Edu

En collaboration avec l'IGEN (Inspection générale de l'éducation nationale), la SDTICE propose une lettre d'information TICE spécifique à chaque discipline.

Les lettres TIC'Edu physique-chimie sont consultables à l'adresse suivante :

<http://www2.educnet.education.fr/sections/phy/communication/ticedu/>