

## TP10 : Comment réaliser un profondimètre pour la plongée sous-marine ?

### Document 1 : utiliser le tableur Regressi.

Fichier/Nouveau /Clavier :

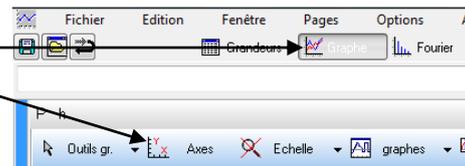
Entrer les grandeurs souhaitées (P et h) :  
Valider et remplir le tableau avec vos données.

Entrée de données au clavier			
Commentaire			
Variables expérimentales			
Symbole	Unité	Minimum	Maximum
P	hPa	0	
h	cm	0	
	n		

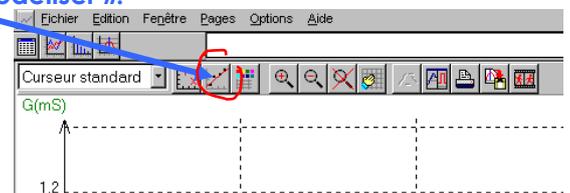
Tracer le graphique :

Cliquer sur l'icône « graphe »

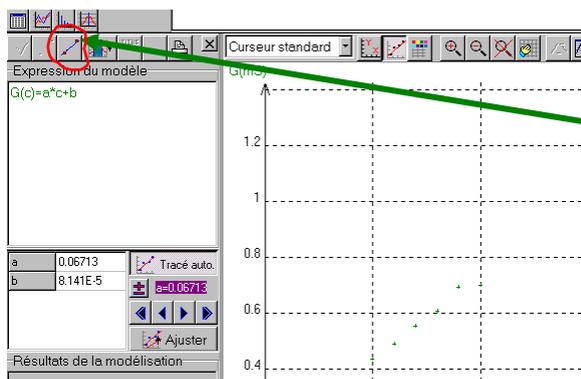
Pour changer les coordonnées, utiliser l'icône « Axes ».



Afficher la représentation graphique et cliquer sur l'icône « modéliser ».

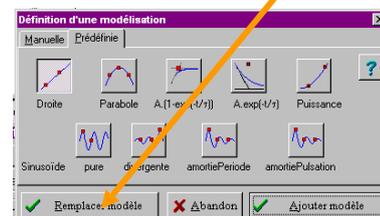


Il apparaît l'écran suivant :



Dans expression du modèle, choisir le plus souvent **"modèle prédéfini"** et choisir le modèle correspondant à votre représentation graphique (une droite ...).

Après avoir cliqué sur **« remplacer modèle »**, l'ordinateur vous donne les résultats de votre modèle .



### Document 2 : Une bouteille au fond de l'eau.

C'est pas sorcier :

<http://www.youtube.com/watch?v=eoAjvswi9Ac>  
(5'50 à 6'40)

Ci-contre, l'aspect d'une bouteille au fond de l'eau.



### Analyser : L'origine de la pression dans les gaz et les liquides

**Q1.** Comment expliquer le comportement d'une bouteille sous l'eau ?

La pression est une grandeur macroscopique (à grande échelle) mais son origine se trouve au niveau microscopique (à l'échelle de la matière). Pour cela, nous allons travailler sur un logiciel afin de comprendre ce qui se passe au niveau microscopique.

Connectez-vous sur Internet et allez à la page :

[http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0306d/Gaz\\_test\\_avec.htm](http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0306d/Gaz_test_avec.htm)

### Observation du mouvement des particules

Sur l'écran dénommé « **Initialisation** », choisir « **Une case** » puis fixer les paramètres :

La température : 300 K (300 degrés Kelvin ;  $0^{\circ}\text{C} = -273^{\circ}\text{K}$  )

Un type de particules : diazote

Le nombre de particules : 50

Durée avant pause : 1000

**Valider** le choix. **Lancer** la simulation.

Q2. Comment se déplacent les particules ?

Q3. Entre deux chocs, quelle est la nature du mouvement des molécules ?

Q4. Peut-on observer ce qui se passe au cours d'un choc entre deux molécules ?

Q5. Noter les nombres de chocs par unité de surface sur les quatre parois. Sont-ils comparables ?

### Effet des chocs des particules sur une paroi

Sur l'écran dénommé « **Initialisation** », choisir « **paroi mobile** » puis « **position de la paroi commune** » à 0,5 (position médiane). Choisir pour chaque case :

La même température : 300 K

Le même type de particules : diazote

Des nombres différents de particules ( $N_G = 25$ ,  $N_D = 100$ )

Valider et lancer la simulation sans cliquer sur « Libérer ».

Q6. Imaginer ce qui va se passer si on libère la paroi. Justifier la réponse. Vérifier avec le logiciel en cliquant sur « **Libérer** ».

Q7. Selon vous, quel est l'effet des chocs des molécules en mouvement sur une paroi ?

Lorsque la paroi est immobile, **remettre le compteur à zéro** et **lancer** à nouveau la simulation.

Q8. Comparer les nombres de chocs sur la paroi commune.

Q9. Selon vous, de quelles variables dépend le nombre de chocs affiché sur un côté de la paroi ?

**Q10.** Récapitulatif : A quoi est due la pression exercée par un gaz sur une paroi ?

Q11. Compléter éventuellement la réponse à la question 1.

Q12. Que peut-on prévoir sur la pression pour un plongeur allant de plus en plus dans les profondeurs ?

### Réaliser : le profondimètre.

Avec le matériel à disposition (bouteille eau, pressiomètre, support), proposer et réaliser une expérience permettant de relier la profondeur de l'eau notée « h » à la mesure de la pression notée « P ».

Tracer la courbe d'étalonnage  $h = f(P)$  à l'aide d'un tableur et établir la modélisation de cette fonction.

A l'aide de votre profondimètre, relever la profondeur de l'eau dans l'évier du professeur.

### Pourquoi un plongeur doit-il respirer de l'air sous pression ?

Pour respirer sous l'eau, un plongeur doit disposer d'air qu'il peut recevoir de différentes façons. La plus simple est la respiration à l'aide d'un tuba.

Pourquoi alors utiliser des dispositifs sophistiqués comme le scaphandre de Tintin ou les bouteilles de plongée ?

Les muscles de la respiration ne peuvent pas exercer une force suffisante pour respirer l'air de la surface par un long tuba, car cet air est à la pression atmosphérique. Le plongeur a donc besoin de recevoir de l'air à la même pression que celle de l'eau entourant ses poumons.

Les muscles de la respiration n'ont alors aucun effort supplémentaire à fournir et le plongeur peut respirer avec autant d'aisance qu'à l'air libre. Cette pression de l'air est créée par une pompe actionnée sur le bateau pour les plongeurs en scaphandre ou est présente dans les bouteilles d'air comprimé des plongeurs autonomes.

