

M9n – PRESSION DANS UN FLUIDE

TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : pression, gaz, fluides, Boyle, Mariotte, baromètre, météorologie.

Fichiers associés : pression-prof.tns ; pression-eleve.tns



1. Objectifs

- Savoir que la différence de pression entre deux points d'un liquide dépend de la différence de profondeur.
- Savoir que la quantité maximale de gaz dissous dans un volume donné de liquide augmente avec la pression.
- Savoir que, à pression et température données, un nombre donné de molécules occupe un volume indépendant de la nature du gaz.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d'une série de mesures.

2. Énoncé

Les ballons-sondes sont utilisés en météorologie pour mesurer des grandeurs physiques liées à l'atmosphère, comme la température, la pression ou l'hygrométrie.

Pourquoi un ballon-sonde éclate-t-il à haute altitude ?

Vos hypothèses :

.....

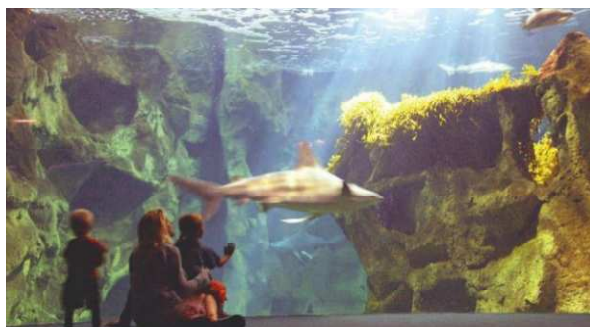


Comme la plupart des êtres vivants, les poissons ont besoin de respirer du dioxygène.

Comment expliquer que les poissons puissent vivre dans l'eau ?

Vos hypothèses :

.....



3. Matériel

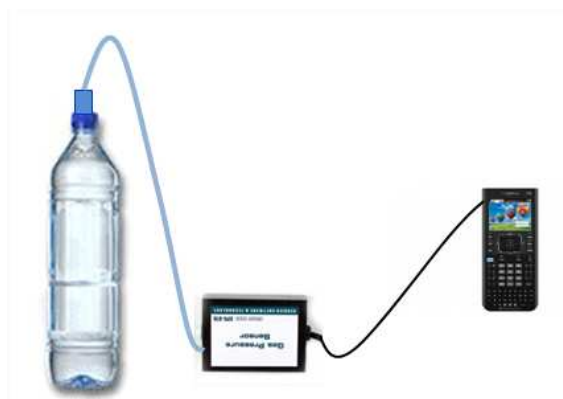
- Une labstation et une calculatrice TI-Nspire,
- un capteur de pression,
- une bouteille plastique,
- un cristalliseur,
- de la glace,
- des comprimés effervescents,
- un dispositif de chauffage.

4. Conduite de l'activité

L'activité comprend 4 petites expériences qui se proposent de donner des éléments de réponses aux questions amorcées dans l'énoncé. Selon le temps dont le professeur dispose, il pourra inclure ces problématiques dans une démarche d'investigation.

- La pression dans un fluide dépend de la force qui s'exerce sur un matériau, les gaz sont compressibles, les liquides sont peu compressibles.
- La pression dans un fluide dépend de la température.
- La pression dans un gaz dépend de sa composition.

- Préparer le dispositif expérimental comme sur la figure ci-contre. Dans un premier temps, conserver la bouteille totalement vide.
- S'assurer de l'étanchéité parfaite du bouchon.
- Connecter le capteur de pression à la centrale d'acquisition.



Mettre le pointeur dans la zone où sont affichés les paramètres de l'acquisition.



Appuyer sur les touches **ctrl** **menu** pour modifier les paramètres de l'acquisition de données.

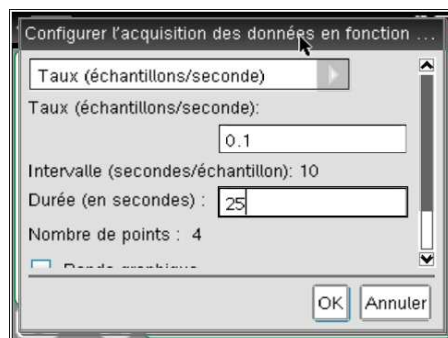
Choisir le menu **3 : Configuration de l'acquisition**.



Choisir une acquisition en fonction du temps avec 10 échantillons par seconde sur une durée totale de 25 secondes.



Appeler le professeur pour vérifier les paramètres d'acquisition.



a. Première expérience

Appuyer sur la bouteille et noter les variations de pression sur le compteur.

.....

.....

.....

.....

b. Seconde expérience

Remplir la bouteille au tiers de sa capacité avec de l'eau à température ambiante.

- Préparer un cristallisoir contenant de l'eau très chaude (70°C) environ.
- Refermer soigneusement la bouteille puis la plonger dans le cristallisoir.
- Déclencher l'acquisition en appuyant sur l'icône



- Commenter les variations de pression.

Procéder comme à l'expérience précédente en préparant cette fois-ci un cristallisoir contenant de la glace ou un mélange d'eau et de glace.

- Placer la bouteille dans le cristallisoir.
- Déclencher une nouvelle acquisition après avoir

enregistré la précédente en cliquant sur l'icône



- Commenter les variations de pression.

.....

.....

.....

.....

c. Troisième expérience

Préparer de nouveau une bouteille remplie avec un tiers d'eau à température ambiante.

Introduire rapidement dans la bouteille deux comprimés de médicament effervescent (type aspirine), refermer rapidement la bouteille, puis déclencher l'enregistrement des données.

run1		
	temps	pression
1	0	99.50
2	0.02	99.50
3	0.04	99.50
4	0.06	99.50
5	0.08	99.50
6	0.10	99.50

.....

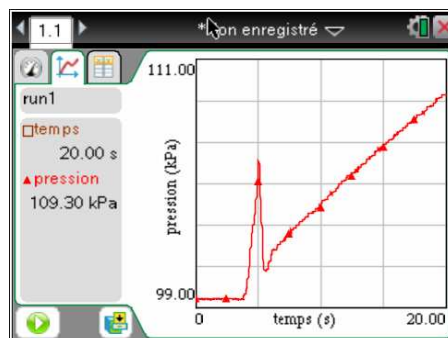
.....

.....

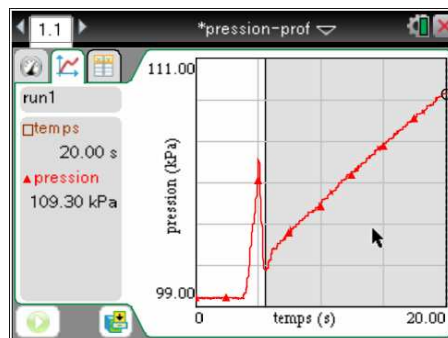
.....

Noter sur la représentation graphique les différentes étapes.

- Ouverture de la bouteille (pression atmosphérique) (1)
- Fermeture (2)
- Dégagement gazeux (3)

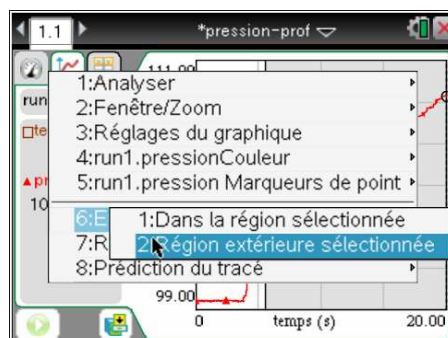


Sélectionner la portion de données correspondant à une variation de la pression durant le dégagement gazeux des comprimés effervescents.



Exclure les autres données.

ctrl **menu** puis choisir **6 : Exclure les données** et enfin **2 : Région extérieure sélectionnée**.



Analyser la représentation graphique de l'évolution de la pression en fonction du temps.

Déterminer la variation de pression durant un intervalle de temps de 10 s.

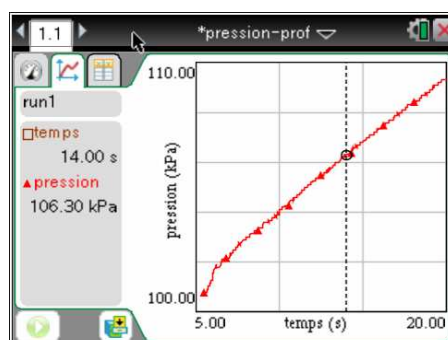
En supposant que la variation de pression se poursuive selon le même modèle, quelle sera la pression de l'air à l'intérieur de la bouteille à l'instant $t = 25$ s ?

.....

.....

.....

.....



Comparer cette variation de pression de manière relative à celle de deux fronts de masse d'air.

.....

.....

.....

.....

Peut-on affirmer qu'il y eut une tempête dans la bouteille ?

.....

.....

.....

.....

