

# Th5n – PRESSION ET TEMPERATURE

Auteur : Jean-Louis Balas

TI-Nspire™ - TI-Nspire™ CAS

**Mots-clés :** pression ; température ; gaz ; atmosphère.

**Fichiers associés :** Th5nEleve\_pression\_temp.pdf ; pression-temp.tnsp

## 1. Préambule

Les gaz sont constitués de minuscules particules. Les particules sont constamment en mouvement et exercent une pression lorsqu'elles sont soumises à des contraintes.

Dans cette expérience simple, on utilisera un capteur de pression et un flacon bouché rempli d'air pour étudier la relation entre la pression du gaz et la température. Le volume et la quantité de gaz seront maintenus constants.

## 2. Objectifs

- Utiliser une interface d'acquisition de mesure pour établir une correspondance et/ou une relation entre la température et la pression d'un gaz.
- Utiliser la représentation graphique.
- Prévoir la pression pour une température donnée.

## 3. Matériel

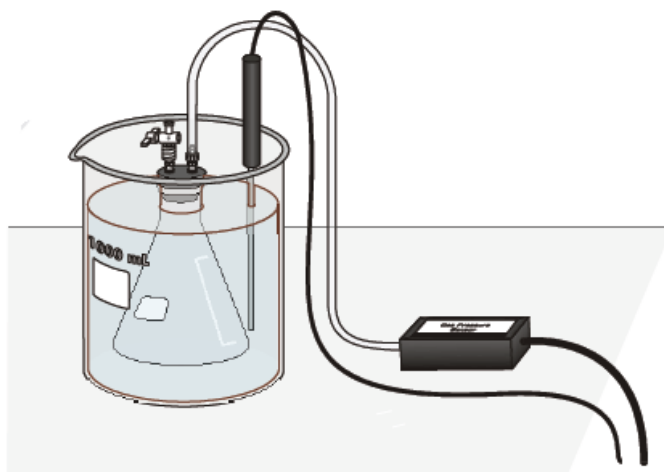
- Une calculatrice et une centrale d'acquisition de mesures
- Un capteur de pression
- Un capteur de température
- Un erlenmeyer (125 ml) et quatre béchers (1L)
- Glace
- Plaque chauffante
- Un support de maintien.

## 4. Mise en œuvre (50 minutes)

### 1) Acquisition des mesures

#### Préparation de 4 béchers de 1 l

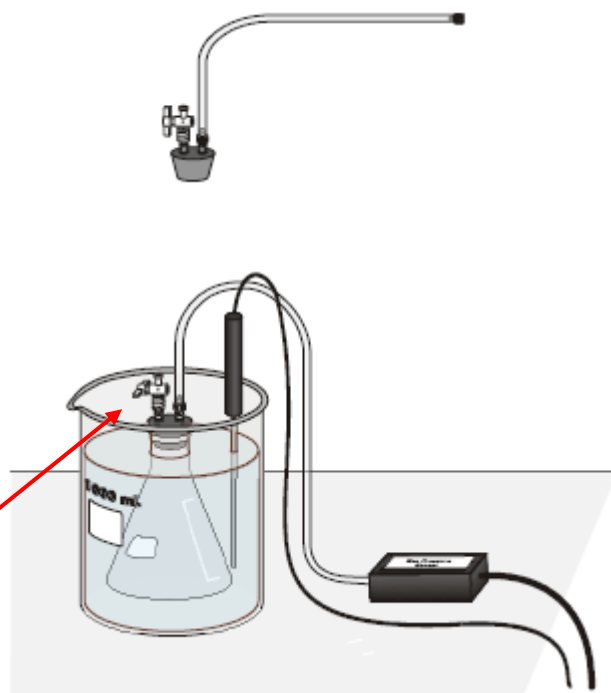
- Mettre environ 800 ml d'eau chaude du robinet dans le bécher de 1 l et le placer sur une plaque chauffante. Tournez la plaque chauffante à une valeur élevée.
- Préparer un bain d'eau glacée : mettre environ 700 ml d'eau froide du robinet dans un deuxième bécher de 1 l et ajouter de la glace.
- Mettre environ 800 ml d'eau à température ambiante dans un troisième bécher de 1 l.
- Mettre environ 800 ml d'eau chaude du robinet dans un quatrième bécher de 1 l.




## Préparation de l'erenleyer

Préparer les sondes d'acquisition de mesure :

- Connecter le capteur de pression à l'interface d'acquisition.
- Connecter la sonde de température à l'interface d'acquisition.
- Placer un bouchon avec une canule de plastique sur l'erenmeyer. Brancher l'extrémité libre du connecteur de la tubulure en plastique souple à l'air libre au capteur de pression. Laisser la vanne à deux voies sur le bouchon de caoutchouc ouverte.
- S'assurer que le bouchon est correctement placé (pas de fuites)
- Fermer la vanne au-dessus du bouchon de caoutchouc en tournant la poignée de la vanne de sorte qu'elle soit perpendiculaire à la tige de valve elle-même comme le montre la figure. L'échantillon d'air à étudier est maintenant confiné dans le ballon.



Mettre la calculatrice sous tension et choisir une nouvelle application **DataQuest** à partir de l'écran d'accueil en cliquant sur l'icône .

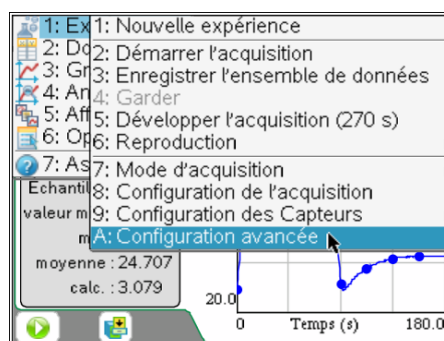


Configurer l'acquisition et s'assurer que le capteur de pression est correctement reconnu. Selon les modèles, il peut arriver qu'il ne le soit pas.

Si tel n'est pas le cas, appuyer sur la touche **menu** et choisir :

**1 : Expérience puis A : Configuration avancée.**

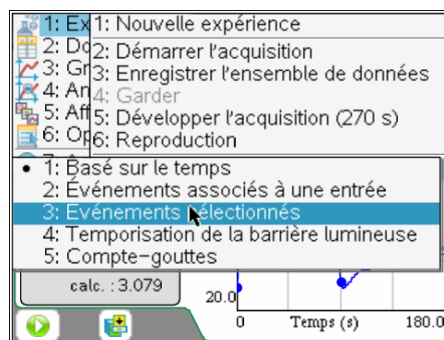
Choisir ensuite le capteur dans la liste proposée.



## Réglage des paramètres de l'acquisition

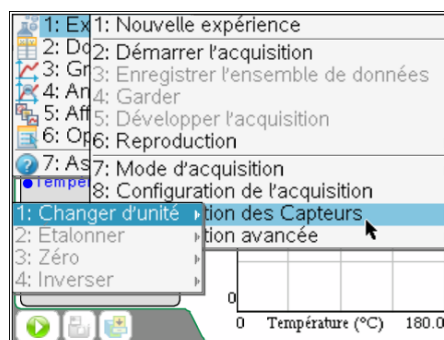
Appuyer sur la touche **[menu]** et choisir :

**1 : Expérience** puis **3 : Evénements sélectionnés**.



a) Paramétrer le capteur de température pour afficher une mesure exprimée en Kelvin. Pour cela, appuyer sur la touche **[menu]** puis choisir :



**1 : Expérience** puis **9 : Configuration des capteurs** puis **1 : Changer d'unité**.



b) Cliquer sur les axes de la représentation graphique de manière à représenter la pression en fonction de la température.

- Placer le ballon dans le bain d'eau glacée. S'assurer que le ballon est entièrement recouvert. Remuer.
- Placer la sonde de température dans le bain d'eau glacée.

Lorsque l'on est prêt :

- Appuyer sur la touche  et démarrer une acquisition.
- Lorsque les relevés de pression et de température affichés dans le compteur se stabilisent, cliquer sur  pour enregistrer la mesure.

Répéter la même procédure en s'entourant des procédures expérimentales en particulier pour le bécher d'eau bouillante.

- Cliquer sur  lorsque l'on a terminé la collecte de données. Mettre la plaque chauffante hors tension.

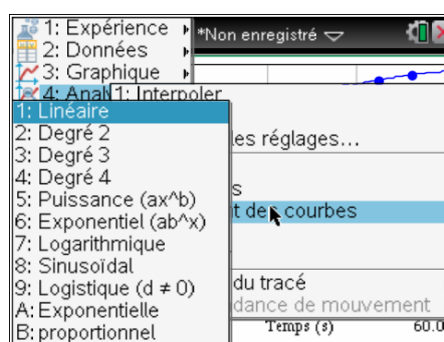
## 2) Exploitation des mesures

Examiner la représentation graphique de la pression en fonction de la température.

Les points semblent-ils alignés ?

Appuyer sur la touche **[menu]** et choisir :

**4 : Analyse** puis **6 : Ajustement des courbes** et enfin **B : Proportionnel**.



- a) Expliquer à l'aide d'une phrase quelle est la relation entre la pression de gaz ( $P$ ) et de la température ( $T$ ).
- b) Expliquer cette relation en utilisant l'idée de la vitesse des particules.
- c) Selon le graphique, quelle serait la pression à 350 K (77 ° C), à 200 K (-73 ° C) et enfin à 400 K (127 ° C) ?
- d) La représentation graphique devrait-elle passer par le point de coordonnées (0 ; 0) ?
- e) Écrire une équation pour exprimer la relation entre la pression et la température. Utiliser les symboles  $P$ ,  $T$  et  $k$ .

