





### Données :

- masse volumique de l'eau de mer dans laquelle la cloche est immergée :  
 $\rho = 1,02 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ ;
- intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ .

### 1. Étude expérimentale de la loi de Mariotte

Pour modéliser le comportement de l'air dans la cloche, on utilise le matériel photographié ci-contre. La pression  $P$  de l'air emprisonné dans la seringue est relevée pour différentes valeurs du volume  $V$  du corps de la seringue. On suppose que la température de l'air reste constante.



Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

$P$ (hPa)	1011	1127	1261	1419	1633	1932
$V$ (cm <sup>3</sup> )	50	45	40	35	30	25

- 1.1. Quelle précaution doit-on prendre pour s'assurer que la température de l'air reste la même lors de chaque mesure ?
- 1.2. Énoncer la loi de Mariotte relative au produit de la pression  $P$  par le volume  $V$  d'un gaz pour une quantité de matière donnée et une température constante.
- 1.3. On utilise un programme écrit en langage Python pour tracer la courbe donnant la pression  $P$  en fonction de l'inverse du volume  $V$ . Un extrait de ce programme est donné ci-après.

```
pression = [1011,1127,1261,1419,1633,1932]
volume = [25,30,35,40,45,50]
invVolume = [ ]
pyplot.axis([0,0.05,0,2000])
pyplot.xlabel(" 1/V (mL-1)")
pyplot.ylabel("p (hPa) »)
pyplot.title("Etude de la loi de Mariotte »)
for i in range (0,6) :
    invVolume.append(1/volume[i])
pyplot.scatter (invVolume,pression,color='black',marker='+')
pyplot.show ( )
```

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

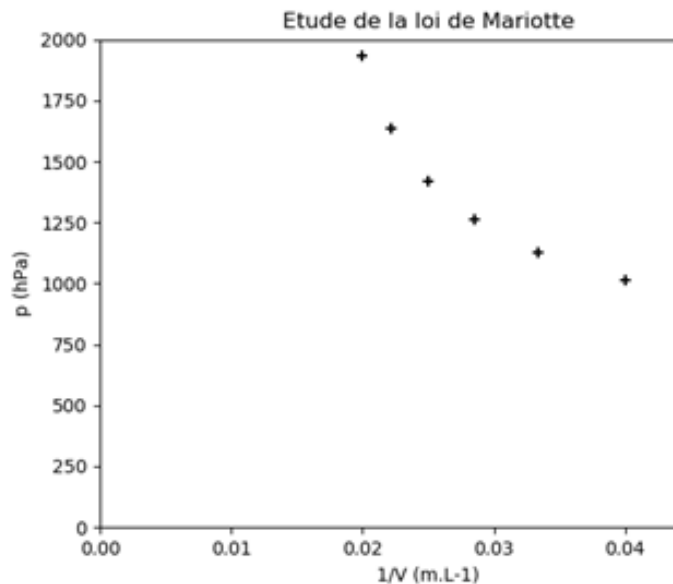
(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

Le tracé obtenu suite à l'exécution du programme est reproduit ci-après :



1.3.1. La courbe obtenue est-elle cohérente avec la loi de Mariotte ? Justifier.

1.3.2. Identifier l'erreur commise dans le programme.

1.4. Exploiter, par une méthode au choix, les résultats expérimentaux obtenus afin de tester la loi de Mariotte.

## 2. Fonctionnement de la cloche de plongée

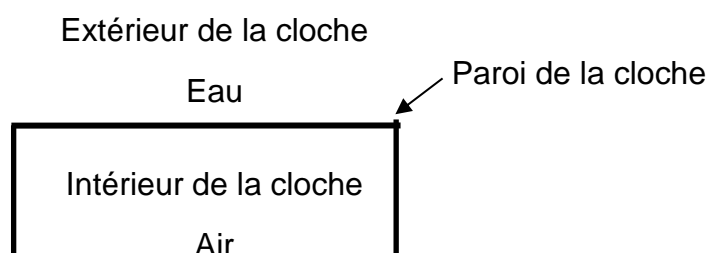
2.1. Force pressante exercée par l'eau de mer sur la surface horizontale supérieure de la cloche immergée à 18 m de profondeur.

2.1.1. La loi fondamentale de la statique des fluides reliant la différence de pression  $p_A - p_B$  entre deux points A et B d'un fluide incompressible à  $\rho$ ,  $g$ , et  $z_B - z_A$ , s'écrit  $p_A - p_B = \rho.g.(z_B - z_A)$  ;  $z_A$  et  $z_B$  étant les ordonnées des points A et B sur un axe des  $z$  orienté suivant la verticale ascendant. Décrire, en le justifiant, l'évolution de la pression en fonction de la profondeur.

2.1.2. Montrer que la pression  $p_{18}$  de l'eau de mer à 18 m de profondeur est égale à  $2,8 \times 10^5$  Pa.

2.1.3. En déduire la valeur de la force pressante  $F$  qui modélise l'action exercée par l'eau de mer sur la surface horizontale supérieure d'aire  $S$  de la cloche immergée à 18 m de profondeur.

2.1.4. Montrer que la valeur de cette force pressante est égale à celle du poids d'une masse environ égale à 29 t. Commenter.





**2.2.** En comparant qualitativement la pression de l'air dans la cloche immergée et la pression atmosphérique, expliquer pourquoi le niveau de l'eau à l'intérieur de la cloche augmente lorsque celle-ci est immergée.

On considère que la quantité d'air, ainsi que la température, restent constantes au cours de l'immersion de la cloche.

**2.3.** On néglige la variation de la pression de l'eau sur la hauteur de la cloche.

**2.3.1.** Déterminer la valeur du volume d'air  $V_0$  contenu initialement dans la cloche cylindrique de section  $S$  et de hauteur  $H$ .

**2.3.2.** Déterminer, en utilisant la loi de Mariotte, le volume  $V_{18}$  d'air contenu dans la cloche à 18 m de profondeur.

**2.3.3.** En déduire de quelle hauteur  $h_{18}$  est montée l'eau dans la cloche.