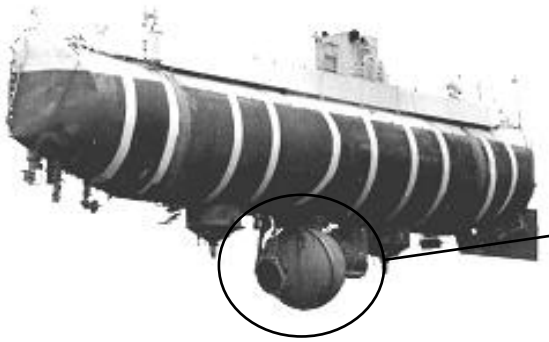
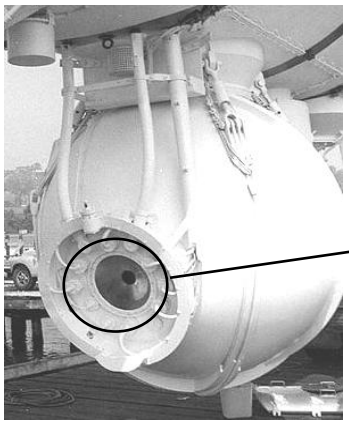
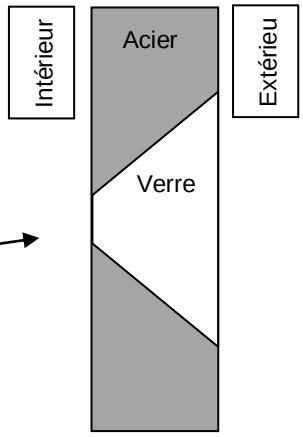
T^ale Bac Pro	Physique - Chimie	Mécanique 1
Nom : …… Classe : …… Date : ……	**Caractériser la pression dans un fluide immobile**	

Compétence	Questions	Appréciation 1	2	3	4		
S'approprier							
Analyser / Raisonner							
Réaliser							
Valider							
Communiquer							

Le bathyscaphe Trieste

*" Le **23 janvier 1960** à 8 heures 23, le bathyscaphe quitte la surface et descend à la vitesse de un mètre par seconde. Les courants, donc la dérive, sont inconnus. Par sécurité, la vitesse est réduite à 60 centimètres par seconde à huit mille mètres, puis à 30 centimètres par seconde sous neuf mille mètres. À 13 heures 06, le Trieste se pose sur le fond de la **fosse des Mariannes**. La pression est de **1 156 atmosphères**; le calcul donne une profondeur de **10 916 mètres** à plus ou moins cinquante mètres. Un poisson passe devant le hublot. Cela confirme qu'une vie évoluée existe au plus profond des océans. Jacques Piccard et Don Walsh, les deux hommes les plus profonds du monde, observent et réalisent le programme d'expériences prévues. Une demi-heure plus tard, en larguant de la grenaille, l'équipage amorce la remontée. La vitesse augmente progressivement pour atteindre 1,5 mètre par seconde. À 16 heures 56, le Trieste est de retour à la surface. "*

Il a été le seul engin capable d'atteindre les plus grandes profondeurs. L'habitacle est une sphère en acier d'un diamètre intérieur d'environ deux mètres. Pour assurer la résistance aux pressions abyssales, son épaisseur varie de neuf à quinze centimètres.
À l'intérieur, l'équipage vit à la pression atmosphérique normale.

Le bathyscaphe	L'habitable	Le hublot en coupe
		

<u>Problème :</u> Comment les ingénieurs ont-ils pu calculer la profondeur de la fosse des Mariannes ?

S'approprier

1) Quelle est la profondeur atteinte par le bathyscaphe ? ……

2) Quelle est la pression à cette profondeur ? Que signifie son unité ? ……

……

……

3) Quelle est l'épaisseur des parois de l'habitacle et pourquoi ?

……

……

4) Pourquoi le verre du hublot a-t-il cette forme ?

……

……

……

Activité 1 La Pression dans les liquides

Analyser / Raisonner

Expérience 1 : La profondeur

Une bouteille remplie d'eau est transpercée de haut en bas de petits trous obturés par des punaises.

1) On ôte les punaises. Dessiner sur le schéma les trajectoires des jets d'eau.
2) Après observation, donner une conclusion sur les forces exercées par l'eau sur la paroi de la bouteille.

……

……

……

……

Expérience 2 : Mesures de pression dans un liquide, le pressiomètre

3) Que mesure le pressiomètre lorsque le tube en verre n'est pas dans le liquide ?

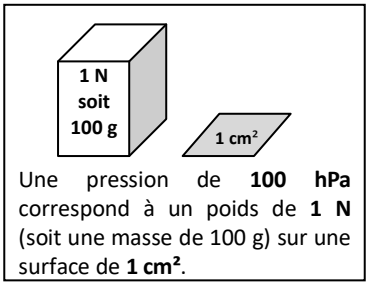
……

……

Quelle est l'unité de la pression mesurée ?

……

……



Une pression de **100 hPa** correspond à un poids de **1 N** (soit une masse de 100 g) sur une surface de **1 cm²**.

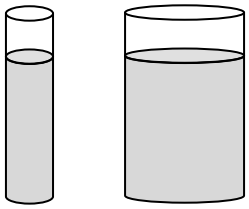
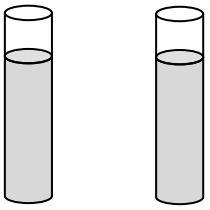
4) Quelles pourraient être les grandeurs pouvant influencer la valeur de pression dans un liquide ?

……

……

Réaliser

5) Effectuer des mesures pour vérifier les hypothèses : Titre, schéma, mesure, observation.

……	……	……
		
……	……	……
……	……	……
……	……	……
……	……	……

Valider

6) Donner une conclusion.

……

……

Activité 2 T.P EXAO : Mesures de pression dans les liquides

Pour réaliser nos mesures, nous utiliserons un pressiomètre relié à un tube en verre plongé verticalement dans le liquide étudié. Le pressiomètre est lui-même relié à une console, interface entre le pressiomètre et l'ordinateur.
Allumer l'ordinateur et lancer le logiciel ***Latis-Pro***.
Ce logiciel permettra d'effectuer un ensemble de mesures de **pressions absolues** en fonction de **profondeurs**, ensuite de tracer une représentation graphique et d'exploiter les résultats afin de donner une relation.

On dispose de deux éprouvettes (avec une étiquette de graduation) contenant des liquides différents : de l'**eau** et de l'**eau salée**.

Réaliser

Mesures de pressions en fonction de la profondeur et du type de liquide

Préparation de l'acquisition

1) Choisir une des éprouvettes (eau pure ou eau salée).
2) Sur le volet de gauche du logiciel, cliquer sur .
3) Cocher la case "Ajouter les courbes".
4) Plus bas, dans ***Acquisition***, choisir l'onglet ***Pas à pas***, cocher ***Abscisse clavier***, saisir le nom "***Profondeur***" et dans le menu déroulant, choisir l'unité "***Mètre***"

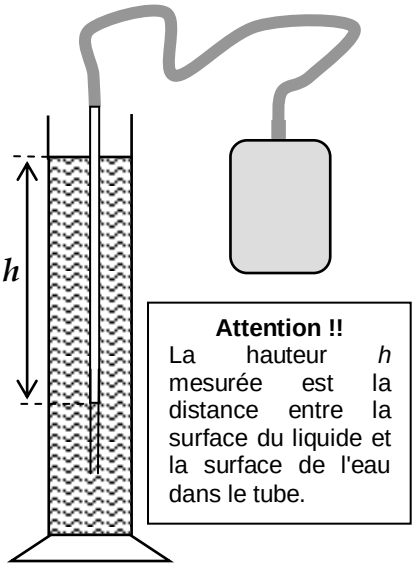
Sur le graphique, on observe un repère gradué avec :
- en abscisse : la **profondeur**
- en ordonnée : la **pression**

Acquisition

1) Pour démarrer une acquisition, appuyer sur la touche **F10**.
2) Positionner le tube en verre à la profondeur voulue.
3) Dans la fenêtre qui s'est ouverte, saisir la valeur de profondeur (en m) et valider la mesure.
   On prendra les mesures de pression aux profondeurs suivantes :

0	*0,04*	*0,08*	*0,12*	*0,16*	*0,20*

4) A la fin de la dernière mesure, on stoppe l'acquisition en appuyant sur la touche **Echap**.
5) Double-cliquer sur le nom ***Pression_A*** de l'axe vertical pour ajuster automatiquement les graduations.
6) Que peut-on dire de la représentation graphique (profondeur ; pression) obtenue ? A quel type de fonction mathématique peut-elle être associée ?



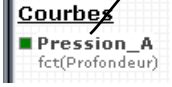
Attention !!
La hauteur h mesurée est la distance entre la surface du liquide et la surface de l'eau dans le tube.

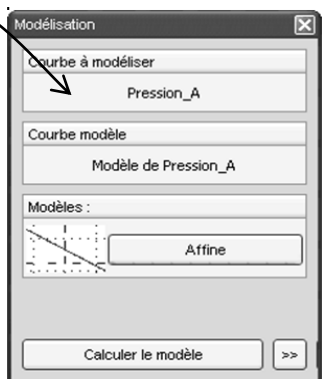
.....

.....

Exploitation des mesures

1) Dans la barre, cliquer sur ***Traitement***, puis ***Modélisation***.
2) Dans le volet de gauche, cliquer sur puis effectuer un *glisser-déposer*, à l'aide de la souris, de ***Pression_A*** vers ***Courbe à modéliser***.
3) Dans ***Modèles***, choisir le modèle donné question 6 ci-dessus.
4) Cliquer ensuite sur ***Calculer le modèle.***
5) Pour agrandir la fenêtre, cliquer sur **>>**.





Dans la fenêtre on peut observer :

- le type de relation sélectionnée :

  Pression_A = a*Profondeur + b

- Les valeurs de **a** et **b**.

6) Compléter :

La **pression** p est mesurée en ……

La **profondeur** h est mesurée en ……

La relation obtenue entre la pression p et la profondeur h dans le liquide …… est :

p = ……..h + ……..

7) Sauvegarder votre travail sous le nom : ***TP_Pression***

Autre liquide :

Effectuer le même travail d'acquisition et d'exploitation avec l'autre éprouvette (eau pure ou eau salée).

Récapitulatif

Récapituler dans le tableau ci-dessous les relations donnant la pression p en fonction de la profondeur h.

Pression dans l'eau	**Pression dans l'eau salée**
p = ……..……	p = ……..……
La pression p est mesurée en …… et la profondeur h en ……	

Valider

Conclusion : La profondeur de la fosse des Mariannes

1) Rappeler la pression mesurée au fond de la fosse des Mariannes en atm : ……

   Sachant que $1\ atm = 101300\ Pa = 1013\ hPa = 1{,}013\ bar$, donner cette pression p dans l'unité de la relation.

   ……

   ……

2) En utilisant la relation donnant la pression dans l'eau salée calculer la profondeur h de la fosse des Mariannes (arrondir à l'unité).

   ……

   ……

   ……

   ……

Communiquer

Comparer votre résultat avec celui des ingénieurs. Si le résultat n'est pas très proche, donner une explication à cet écart.

……

……

……

……

……

BILAN

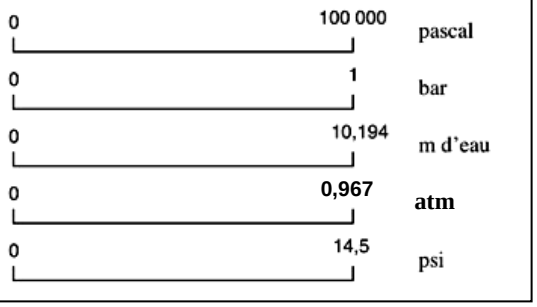
Pression et surface

La pression p est le rapport de la valeur de force pressante $\vec{F}$ par l'aire de la surface pressée S.

p = ...

	Pression p	Force F	Surface S
Unités légales (internationale)			
Autres unités usuelles			

Equivalence des unités de pression



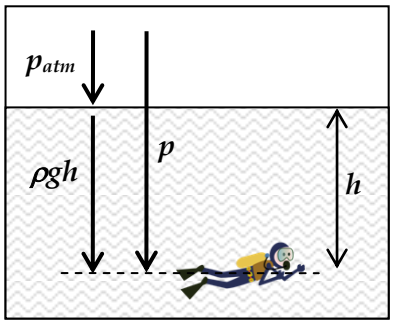
Pression absolue en un point d'un liquide au repos

p = ...

- .....
- .....
- .....
- .....

La pression due au poids de l'eau est appelée **pression relative** elle est égale à ρgh.

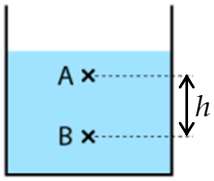
La **pression absolue** p est la somme de la **pression atmosphérique** p_{atm} et de la pression relative.



Remarque :

La différence de pression entre deux points A et B d'un liquide est donnée par :

$$p_B - p_A = \rho gh$$



Application **Le plongeur**

En mer, un plongeur se trouve à une profondeur h de $30\ m$ sous l'eau. La masse volumique ρ de l'eau de mer est de $1030\ kg/m^3$ et l'intensité de la pesanteur g de $9{,}8\ N/kg$.

1) A quelle **pression absolue** p est soumis ce plongeur à cette profondeur ? Donner cette pression en Pa puis en bar.

La pression atmosphérique est de $101300\ Pa$ et $1\ bar = 100\ 000\ Pa$.

.....

.....

.....

.....

2) La pression relative :

Compléter le tableau suivant en calculant la pression relative ρgh à différentes profondeur :

Profondeur (m)	20	30	40	50
ρgh (Pa)				
ρgh (bar)				

Compléter la phrase :

La pression augmente avec la profondeur approximativement de ..... bar tous les ..... m