

1^{ère} Bac Pro		Sciences physiques				Mécanique 3	
Nom :		Distinguer pression et force pressante					
Classe : Date :							
Compétence	Questions	Appréciation					
		1	2	3	4		
S'approprier							
Analyser / Raisonner							
Réaliser							
Valider							
Communiquer							

Activité 1 Pression, force pressante et surface pressée

1) **S'approprier** Cocher les bonnes réponses.

Avec quel appareil mesure-t-on la pression des pneus ?

- Un thermomètre
 Un baromètre
 Un manomètre
 Un dynamomètre

Avec quel appareil mesure-t-on la pression atmosphérique ?

- Un thermomètre
 Un baromètre
 Un manomètre
 Un dynamomètre

Dans quelle unité, le constructeur automobile indique-t-il la pression des pneumatiques ?

- En newton (N)
 En pascal (Pa)
 En bar (bar)
 En psi (pound per square inches)

Quelle est l'unité légale en sciences physiques de la pression ?

- Le newton (N)
 Le pascal (Pa)
 Le bar (bar)
 Le psi (pound per square inches)

S'approprier Expliquer l'intérêt d'équiper certains véhicules de chenilles.

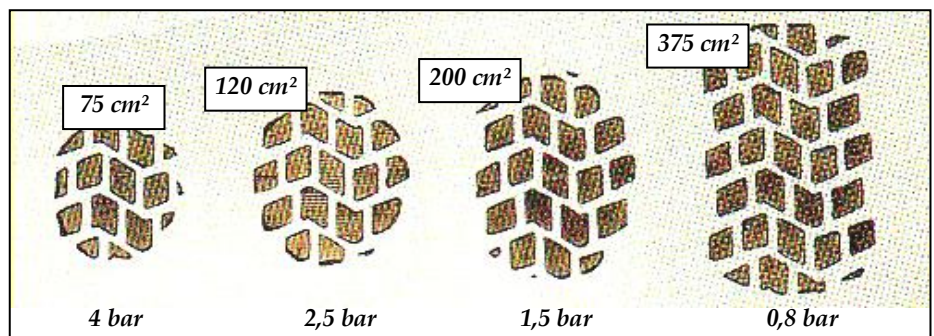


.....
.....
.....

2) **Analyser/Raisonner** Ci-dessous sont mesurées, en cm^2 , les surfaces de contact S avec le sol d'un pneu pour différentes valeurs de pression p en bar.

Comment évolue la surface en fonction de la pression ?

.....
.....
.....



Pourquoi faut-il dégonfler ses pneus lorsqu'on roule sur du sable ?

.....
.....

3) **Réaliser** Compléter le tableau suivant et calculer les valeurs $p \times S$

Pression p (bar)				
Surface S (cm ²)				
$p \times S$				

4) **Valider** Que peut-on dire des grandeurs physique pression p et surface pressée S ?

.....

La pression

Unités :

	p	F	S
S.I.	pascal (Pa)	Newton (N)	m ²
Autre	bar	daN	cm ²

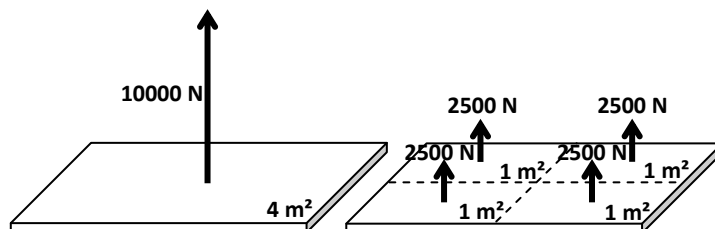
La pression est égale à la force exercée par un fluide ou un solide par unité de surface.

On obtient donc la relation :
$$p = \frac{F}{S}$$

$1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa}$
 $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$
 $1 \text{ bar} \approx 14,5 \text{ psi (système anglais)}$

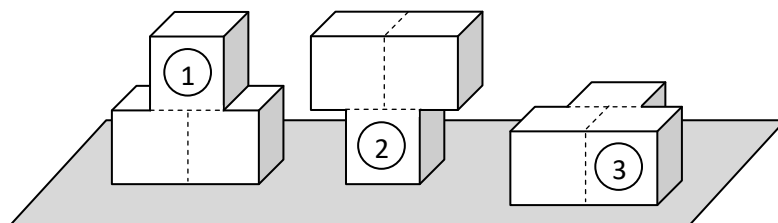
Application 1 : Soit une force F de 10 000 N exercée sur une surface S de 4 m². Quelle est, en Pascal, la pression p exercée ?

.....



Application 2 : Les 3 objets ci-contre ont le même poids. Lequel exerce sur le sol la pression la plus grande ? La plus petite ? Pourquoi ?

.....



Exercice : La pelle mécanique

Problème : La pression d'une automobile au sol est d'environ 2 bar. La pression d'une pelle mécanique est-elle inférieure ou supérieure ?

La pelle mécanique a une masse de 6 tonnes. Les empreintes de ses chenilles sur le sol sont assimilées à deux rectangles de 2,20 m sur 0,5 m.

1) Calculer, en N, la force exercée par la pelle sur le sol (son poids P) sachant que : $P=mg$ avec $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

2) Calculer, en m², la surface S de contact des chenilles avec le sol.

.....



3) Calculer la pression p exercée par la pelle sur le sol en Pascal (Pa) arrondie à l'unité puis en bar .

.....

4) Répondre à la question du problème.

.....

Activité 2 Loi de Boyle-Mariotte

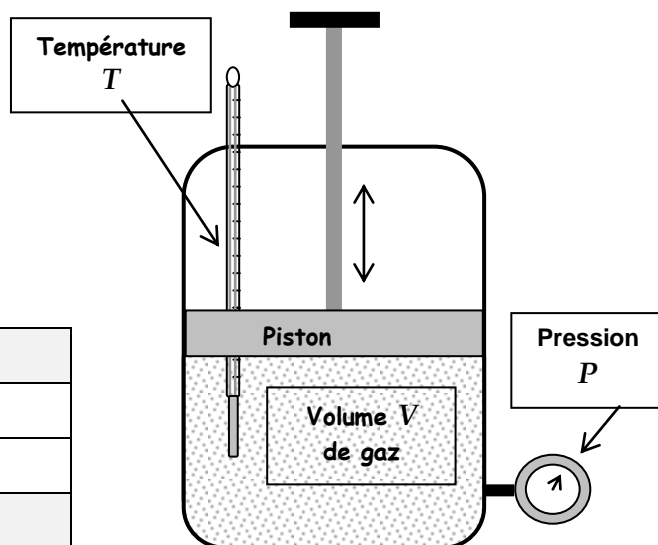
Pression, volume et température des gaz

Une certaine quantité de gaz est enfermée dans une enceinte dont le volume V peut varier à l'aide d'un piston coulissant. Il est possible de faire varier la température T du gaz.

Un thermomètre et un manomètre permettent de mesurer respectivement la température T et la pression p .

Analyser/Raisonner Dans chacun des trois cas ci-dessous, on a indiqué par des flèches si une grandeur restait constante (\rightarrow), si elle augmentait (\nearrow) ou si elle diminuait (\searrow). A partir de la variation des deux premières grandeurs, déduire la variation de la troisième.

	p	V	T
Cas n°1	...	\rightarrow	\nearrow
Cas n°2	\rightarrow	...	\nearrow
Cas n°3	...	\searrow	\rightarrow

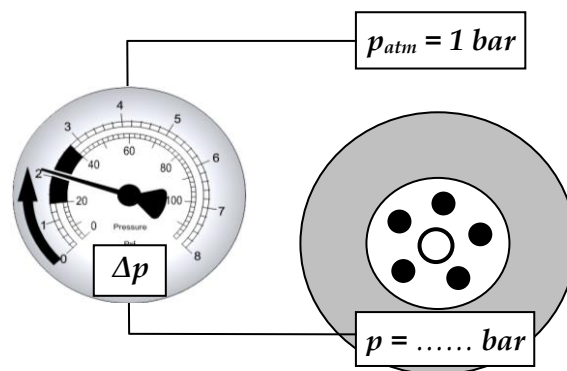


Pression absolue, pression relative

Un manomètre servant à mesurer la pression d'un pneu est représenté ci-contre. Il mesure la **pression relative** Δp , c'est-à-dire la **différence** de pression entre la pression atmosphérique à l'**extérieur** p_{atm} et la pression à l'**intérieur** p du pneu.

Analyser/Raisonner Quelle est la **pression relative** Δp et la **pression absolue** p à l'intérieur du pneu ?

.....



Variation de la pression d'un gaz en fonction de son volume à température constante

On utilise le dispositif ci-contre qui permet de mesurer la pression d'un gaz à l'aide d'un manomètre en fonction du volume.



1) **S'approprier** Lorsque le piston de la seringue est laissé libre, quelle est la pression qui règne dans et hors de la seringue ?

.....

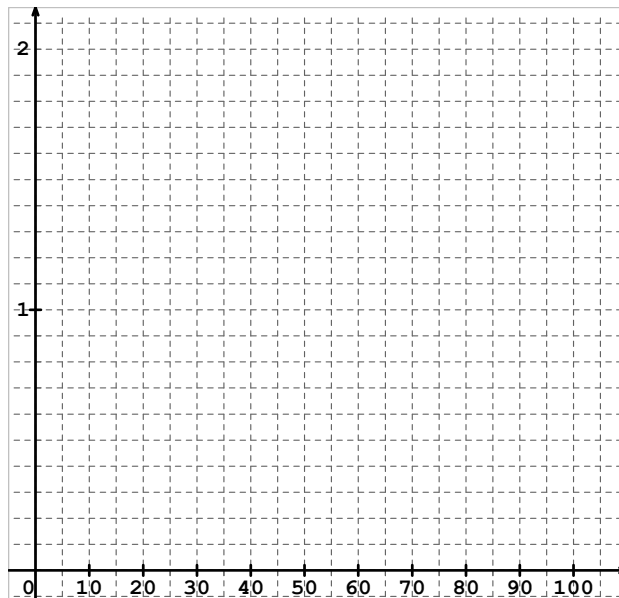
2) **Analyser/Raisonner** Quel type de pression mesure le manomètre ?

.....

3) **Réaliser** Compléter le tableau ci-dessous pour les différentes valeurs de pression sachant que $p = \Delta p + p_{atm}$ avec une pression atmosphérique $p_{atm} = 1 \text{ bar}$.

$\Delta p \text{ (bar)}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$V \text{ (mL)}$										
$p \text{ (bar)}$	1									
$p \times V$										

4) **Réaliser** Placer les points $(V ; p)$ dans le repère ci-contre et tracer la représentation graphique.



5) **Analyser/Raisonner** En s'aidant du tableau ci-dessous, déterminer à quelle famille de fonctions mathématiques peut appartenir cette représentation graphique.

.....

6) **Réaliser** Compléter la ligne $p \times V$. Les valeurs trouvées sont-elles proches ?

.....

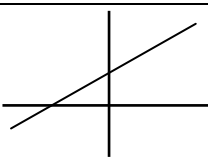
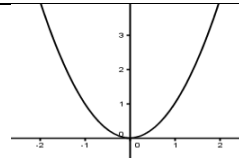
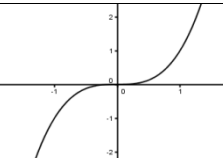
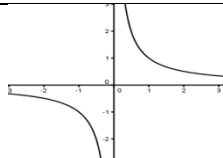
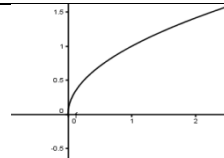
7) **Valider** Calculer la valeur moyenne des produits $p \times V$.

.....

$p \times V = \dots\dots\dots$

8) **Réaliser** Quelle serait la valeur de la pression p si on diminuait le volume V à 5 mL ?

.....

Quelques familles de fonctions				
affine	carrée	cube	inverse	racine carrée
				
$f(x) = ax + b$	$f(x) = ax^2$	$f(x) = ax^3$	$f(x) = \frac{a}{x}$	$f(x) = a\sqrt{x}$

Loi de Boyle-Mariotte

Au XVII^{ème} siècle, Boyle et Mariotte ont montré que, à température constante et pour une quantité donnée d'un gaz, le produit de sa pression p par son volume V est constant.

$$p \times V = \text{Constante}$$

Le pression atmosphérique : Elle est due à la pression qu'exerce l'air. Elle est notée p_{atm} et sa valeur moyenne est 1013 hPa au niveau de la mer (soit $1,013 \text{ bar}$ ou $101\,300 \text{ Pa}$). Elle est variable et dépend de la météo et de l'altitude. Elle peut descendre à environ 990 hPa dans une dépression et monter à environ 1030 hPa dans un anticyclone.