

Nom :	Classe :	Date :
Co-intervention Mathématiques		
Fiche 3	La cylindrée - Le rapport volumétrique	

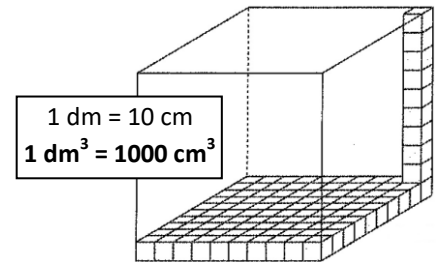
Le moteur thermique est composé d'un ou plusieurs cylindres dans lesquels couissent des pistons sous l'effet de la pression exercée par la combustion du mélange air-essence. Les pistons transmettent leur **mouvement rectiligne** aux bielles et au vilebrequin qui le transforment en **mouvement de rotation**.



Activité 1 Volume et contenance

Les **volumes** ont 3 colonnes par unité. Les **contenances** n'ont qu'une colonne par unité. Pour pouvoir mettre en relation volume et contenance, il faut mémoriser que :

1 dm^3 est équivalent à 1 L.



Compléter le tableau à l'aide des unités :

Volume			dm^3				
Contenance				L			

Application :

$15 \text{ hL} = \dots\dots\dots \text{ L}$	$32\,000 \text{ mm}^3 = \dots\dots\dots \text{ mL}$	$75\,000 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ m}^3$
$1200 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ L}$	$2\,750\,000 \text{ mm}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$	$158\,000 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ m}^3$

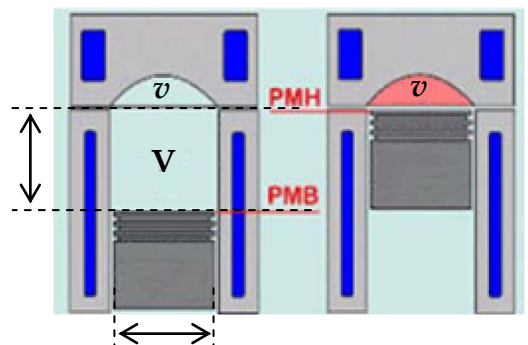
Activité 2 Cylindrée et rapport volumétrique

La cylindrée unitaire

C'est le **volume** du cylindre délimité par le mouvement du piston entre le **point mort bas (PMB)** et le **point mort haut (PMH)**.

Les noms utilisés pour les dimensions du cylindre sont différents de ceux employés en mathématiques.

Mathématiques	Mécanique
Diamètre d
Hauteur h



Le volume V d'un cylindre en mathématiques en fonction du rayon r ou du diamètre d est défini par la relation :

$V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

La cylindrée C

C'est la cylindrée unitaire V multipliée par le nombre de cylindre n : $C = n \times V$

Le rapport volumétrique

Lorsque le piston est au PMH, l'espace restant au dessus du cylindre est la **chambre de combustion** qui a pour volume v . Le cylindre a lui pour volume V .

Le **rapport volumétrique** noté ρ (rho) ou R_v souvent appelé **taux de compression** est défini par le rapport du volume du cylindre + chambre sur le volume de la chambre soit :

$$\rho = \frac{V + v}{v}$$

Remarque : Cela signifie que la quantité de gaz qui pénètre dans le cylindre est comprimée d'un facteur ρ . Le taux de compression est souvent donné sous la forme : $\rho : 1$

Application 1 Calculs

- 1) Un moteur a pour cylindrée unitaire $V=600 \text{ cm}^3$. La chambre de combustion a un volume $v=75 \text{ cm}^3$. Calculer le rapport volumétrique ρ .
- 2) Un moteur a pour cylindrée unitaire $V=350 \text{ cm}^3$. Son rapport volumétrique est $\rho=11$. Calculer le volume v de la chambre de combustion.

Application 2 Moteurs Audi, Ferrari et MAN

- 1) Calculer la cylindrée unitaire V du moteur de cette Audi A8 en cm^3 arrondi à 0,1.
- 2) Calculer la cylindrée totale C en cm^3 arrondie à l'unité. Que signifie le terme "3.0" ?
- 3) Calculer le volume v en cm^3 de la chambre de combustion.



Moteur Audi A8 D4 3.0 TFSI (2010-)	
Type du moteur	6 cylindre en V à 90°
Energie	Essence
Disposition	Longitudinal avant
Alimentation	Injection directe
Suralimentation	Compresseur + intercooler
Distribution	2 doubles arbres à cames en tête + VVT
Nombre de soupapes	4 par cylindre
Alésage & Course	84.5 x 89.0 mm
Cylindrée	
Compression	10.3
Puissance	290 chevaux à 4850 tr/min
Couple	42.9 mkg à 2500 tr/min

- 4) Réaliser le même travail pour les moteurs ci-dessous.



FERRARI F12 BERLINETTA

Le moteur

Type : V12, 65°
Alésage et course : 94 x 75,2 mm
Cylindrée totale :
Rapport de compression : 13,5:1
Puissance maximale : 545 kW (740 CV) à 8.250 t/min
Puissance spécifique : 118 CV/l
Couple maximum : 690 Nm à 6.000 t/min
Régime maximum : 8700 t/min



Tracteur MAN TGX 18.540 4x2

Type : 6 cylindres en ligne
Alésage x Course : 126 x 166 mm
Cylindrée :
Rapport de compression : 17.0:1
Puissance maximale : 353 kW (480 ch) à 1800 tr/min
Couple maxi : 2300 Nm de 930 à 1400 tr/min
Puissance administrative : 33 CV