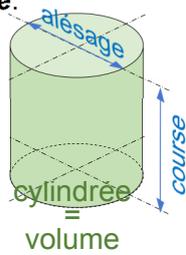
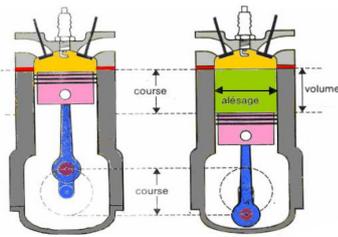


Exercice 1: Cylindrée d'un moteur thermique.



Cu : Cylindrée unitaire en cm³
 D : alésage en cm
 c : course en cm

$$Cu = \pi \cdot D^2 / 4 \cdot c$$

$$C_T = Cu \cdot n$$

C_T : Cylindrée totale en cm³
 n : nombre de cylindres
 C_t : cylindrée totale en cm³ ou en litres

a) Exprimer Cu en fonction de D et c.

b) Calculez C_T en cm³ d'un moteur 4 cylindres, alésage D=81mm, course c=86,4mm.

C_{T1} = Cu₁ · n₁ = π · D²/4 · c · n = π · 81²/4 · 86,4 · 4 ≈ 1.780.875,88 mm³ ≈ 1.780,87 cm³ Rq: 1.780,87 cm³ ≈ 1,780 litres
 Ou, avec D et c en cm : C_T = Cu · n = π · D²/4 · c · n = π · 8,1²/4 · 8,64 · 4 ≈ 1.780,875 cm³ avec Cu₁ ≈ 445,22 cm³

c) Calculez C_T en litres d'un moteur 6 cylindres, alésage D=80mm, course c=81mm.

C_{T2} = Cu₂ · n₂ = π · D²/4 · c · n = π · 80²/4 · 81 · 6 ≈ 2.442.902,45 mm³ ≈ 2,442 dm³ ≈ 2,442 litres avec Cu₂ ≈ 407,15 cm³
 Ou, avec D et c en dm : C_{T2} = Cu₂ · n₂ = π · D²/4 · c · n = π · 0,8²/4 · 0,81 · 6 ≈ 2,442 dm³ ≈ 2,442 litres

Exercice 2: Rapport volumétrique (ε_v)

$$\epsilon_v = \frac{V_{PMB}}{V_{PMH}}$$

ε_v: rapport volumétrique
 V_{PMH}: volume de la chambre de combustion en cm³
 V_{PMB}: volume unitaire en cm³

a) Exprimer Cu en fonction de V_{PMH} et V_{PMB}.

$$V_{PMB} = Cu + V_{PMH} \text{ donc } Cu = V_{PMB} - V_{PMH}$$

b) Exprimer V_{PMH} en fonction de Cu et V_{PMB}.

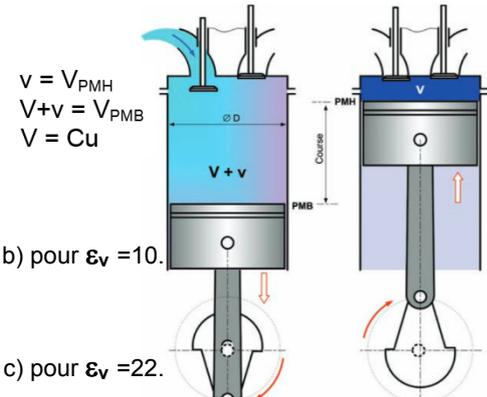
$$V_{PMH} = V_{PMB} - Cu$$

c) Calculez le volume de la chambre de combustion du moteur exercice 1, question b) pour ε_v=10.

V_{PMH} = V_{PMB} - Cu₁ or ε_v = V_{PMB} / V_{PMH} = 10
 Soit: V_{PMB} = 10 · V_{PMH} donc V_{PMH} = (10 · V_{PMH}) - Cu₁
 ⇒ 9 · V_{PMH} = Cu₁ ⇒ V_{PMH} = Cu₁ / 9 = 445,22 / 9 ≈ 49,46 cm³

d) Calculez le volume de la chambre de combustion du moteur exercice 1, question c) pour ε_v=22.

V_{PMH} = V_{PMB} - Cu₂ or ε_v = V_{PMB} / V_{PMH} = 22
 Soit: V_{PMB} = 22 · V_{PMH} donc V_{PMH} = (22 · V_{PMH}) - Cu₂
 ⇒ 21 · V_{PMH} = Cu₂ ⇒ V_{PMH} = Cu₂ / 21 = 407,15 / 21 ≈ 19,38 cm³



Exercice 3: Vitesse moyenne du piston (Vm)

N : fréquence de rotation du moteur en tr.mn⁻¹
 c : course en mm
 V_m : vitesse moyenne du piston en mètres par seconde

a) Calculez la vitesse moyenne d'un piston du véhicule (a) pour N=3000 tr.mn⁻¹ et c = 50 mm

N=3000 tr.mn⁻¹ = 50 tr.s⁻¹ donc le piston fait 50 Aller-retours par seconde
 donc le piston parcourt une distance d qui correspond à c = 50 mm Aller et retour 50 fois par seconde
 soit d = 50 mm x 2 x 50. Or V_{moy} = d / t donc V_{moy} = 50 mm x 2 x 50 / 1s = 5000 mm.s⁻¹ = 5 m.s⁻¹

b) Calculez N en tr.mn⁻¹ si la vitesse moyenne d'un piston du véhicule est de 5 km.h⁻¹

V_{moy} = d / t ⇒ d = V_{moy} · t avec V_{moy} = 5 km.h⁻¹ = 1,38 m.s⁻¹
 Le piston parcourt donc 1.388,88 mm par seconde soit 1.388,88 / 100 mm = 13,8 aller-retours par seconde
 Soit n = 13,8 tr.s⁻¹ et donc N = 60 · n = 60 · 13,8 = 833,3 tr.mn⁻¹. A noter plus simplement que 833,3 = (1,38/5) x 3000

c) Exprimer V_{moy} en fonction de c et N si V_m est en mm.s⁻¹, N en tr.mn⁻¹ et c en mm.

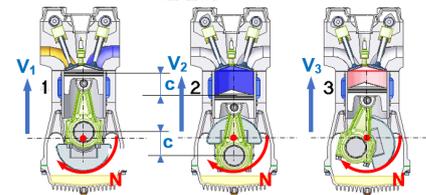
Question a), nous avons effectués les opérations suivantes :

$$N / 60 \text{ (nb d'A/R)}, \text{ puis } V_{moy} = d / t = N/60 \times 2 \times c$$

Question b), nous avons utilisé la même relation avec N inconnu et V_{moy} donné :

$$N = \frac{60 \cdot V_{moy}}{2 \cdot c}$$

$$V_{moy} = \frac{2 \cdot N \cdot c}{60}$$



Exercice 4: Variateur à Poulies

Les scooters à « variateur » fonctionnent avec deux poulies qui jouent le rôle de boîte de vitesses. Celle qui est reliée au moteur a son diamètre d₁ qui varie en fonction de la vitesse. Le rapport de transmission r par poulie sans glissement est tel que :

N₁ : fréquence de rotation de la poulie 1 en tr.mn⁻¹.
 N₂ : fréquence de rotation de la poulie 2 en tr.mn⁻¹.

d₁ : diamètre de la poulie 1.
 d₂ : diamètre de la poulie 2.

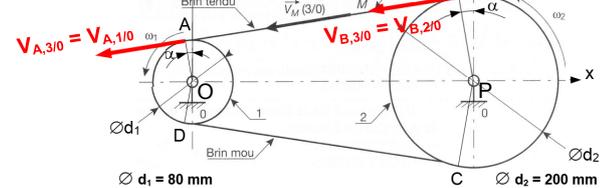
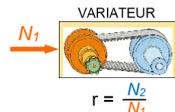
a) Montrer que r = N₂ / N₁ = d₁ / d₂

Tronçon [AB] de la courroie 3 en translation : V_{A,3/0} = V_{B,3/0}

R.S.G. en A : V_{A,3/0} = V_{A,1/0} or V_{A,1/0} = ω_{1/0} · OA = ω_{1/0} · d₁ / 2

R.S.G. en B : V_{B,3/0} = V_{B,2/0} or V_{B,2/0} = ω_{2/0} · OB = ω_{2/0} · d₂ / 2

Donc V_{A,3/0} = V_{B,3/0} ⇒ V_{A,1/0} = V_{B,2/0} ⇒ ω_{1/0} · d₁ / 2 = ω_{2/0} · d₂ / 2 ... Donc ω₂ / ω₁ = d₁ / d₂



b) Calculez N₁ si N₂=1000 tours par minute, d₁ = 80mm, d₂ = 0,2m.

$$N_1 = N_2 \cdot r = N_2 \cdot d_1 / d_2 = 1000 \cdot 80 / 200 = 400 \text{ tr.mn}^{-1}$$

c) Calculez d₁ et N₁ si d₂=250 mm et N₂=3000 tr.mn et r = 0.4.

d₁ = d₂ · N₂ / N₁ inutile ici, on ne connaît pas N₁

$$d_1 = d_2 \cdot r = 250 \times 0,4 = 100 \text{ mm}$$

$$N_1? : r = N_2 / N_1 \text{ donc } : N_1 = N_2 / r = 3000 / 0,4 = 7500 \text{ tr.mn}^{-1}$$

$$r = \frac{N_2}{N_1} = \frac{d_1}{d_2}$$