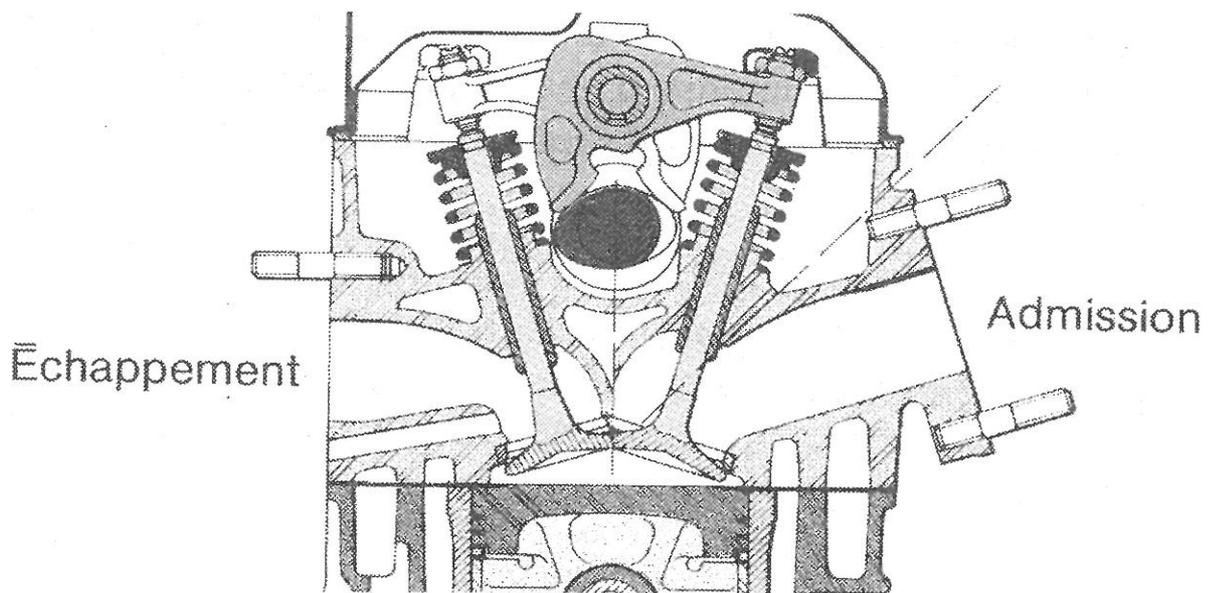


CAMES



CAMES

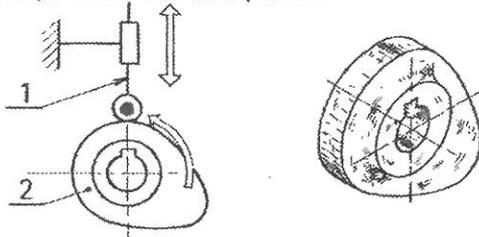
Fonction

Transformer un mouvement circulaire continu en un mouvement rectiligne.

Différentes formes de cames

Cames disques

La partie active est sur le pourtour.



Principe - came-disque

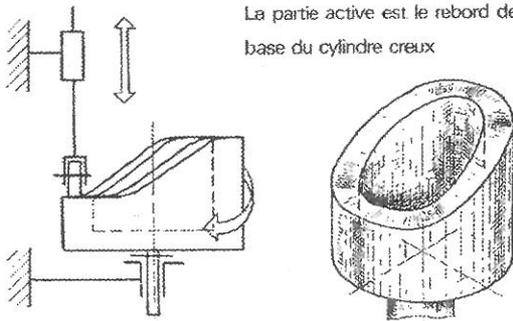
Une tige (1) guidée en translation s'appuie sur le pourtour d'une came (2) . Voir schéma ci-contre .

La rotation d'une fraction de tour de la came transmet à la tige soit :

- un mouvement de montée ;
- un mouvement de descente ;
- aucun mouvement (période de repos)

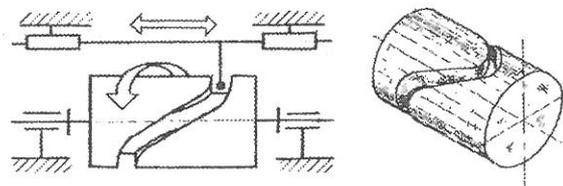
Cames à tambour (cames cloches)

La partie active est le rebord de la base du cylindre creux



Cames à rainures

La partie active est une rainure creusée sur la surface latérale d'un cylindre.



Vitesse des points d'un solide

Caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{V}_{A1/0}$

LE VECTEUR VITESSE INSTANTANÉE $\vec{V}_{A1/0}$ D'UN POINT A APPARTENANT A UN SOLIDE 1 EN ROTATION PAR RAPPORT A UN SOLIDE 0 EST TEL QUE :

- POINT D'APPLICATION A
- DIRECTION: LA TANGENTE EN A À LA CIRCONFÉRENCE DE RAYON OA (trajectoire de A) ou LA PERPENDICULAIRE EN A AU RAYON OA .
- LE SENS EST DONNÉ PAR LE SENS DE LA ROTATION .
- LE MODULE EST ÉGAL A :

$$|\vec{V}_{A1/0}| = \omega_{1/0} \cdot OA = \omega \cdot R$$

Propriétés - constructions

Propriétés

Les vecteurs -vitesses en A,B,...,M sont proportionnels à

P₁: leur distance à l'axe de rotation (OA,OB,...,OM).

$$\frac{VA}{OA} = \frac{VB}{OB} = \dots = \frac{VM}{OM} = \omega$$

P₂: Les vecteurs vitesses appartenant à une même trajectoire (ou situé sur une même circonférence) ont même module .

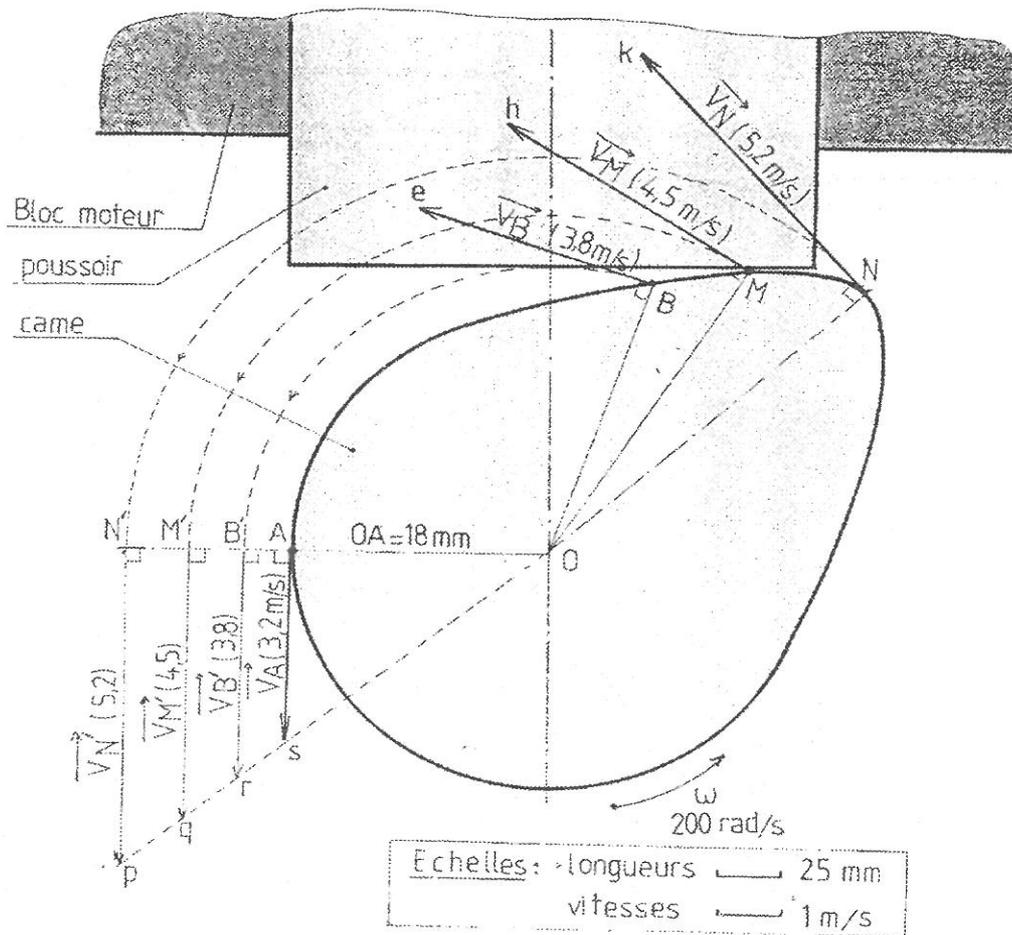
Constructions

Détermination graphique de plusieurs vecteurs vitesses inconnus à partir d'un vecteur connu \vec{v}_A :

exemple : CAME DE DISTRIBUTION D'UN MOTEUR A EXPLOSION.

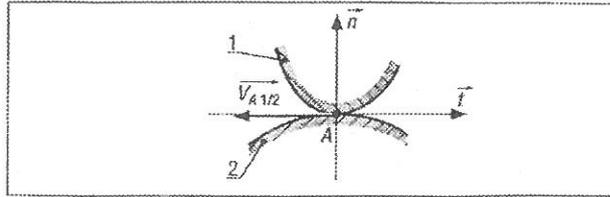
La came a un mouvement de rotation de centre O par rapport au bloc moteur . Sa vitesse de rotation est de 200 rad/s (environ 2000 tr/min).

Connaissant la vitesse \vec{v}_A déterminer graphiquement les vitesses \vec{v}_B, \vec{v}_M et \vec{v}_N des points B,M et N de la came.



Vitesse de glissement

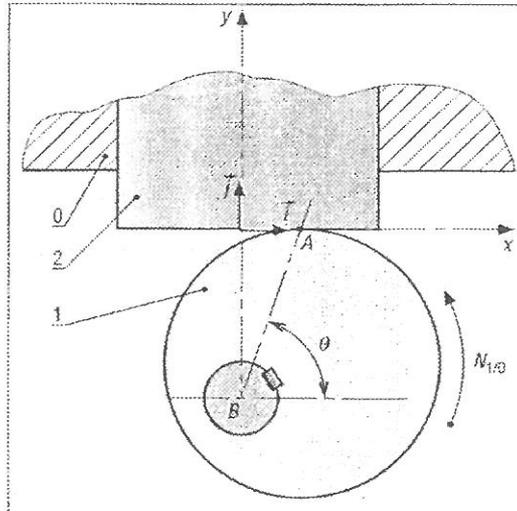
A est le point de contact entre les solides (1) et (2) en glissement relatif. \vec{T} est un vecteur unitaire du plan tangent au contact en A. \vec{n} est la normale (vecteur unitaire perpendiculaire à \vec{T}).



On appelle vitesse de glissement en A du solide (1) par rapport au solide (2), la vitesse relative $\vec{V}_{A1/2}$.
 $\vec{V}_{A1/2}$ ou $\vec{V}_{A2/1}$ est toujours contenue dans le plan tangent au contact (portée par \vec{T}).

Recherche de la vitesse de levée et de glissement sur une came

Une came 1, entraînée en B par un arbre moteur, pousse en A un poussoir 2, en liaison glissière par rapport au bâti (0). La liaison en B entre 1 et (0) est une liaison pivot de centre B. Le dispositif occupe la position de la figure, $\theta = 70^\circ$, $AB = 35 \text{ mm}$ et $\omega_{1/0} = 155 \text{ rad.s}^{-1}$.
a) Déterminer la vitesse de levée du poussoir $\vec{V}_{A2/0}$.
b) Déterminer la vitesse de glissement $\vec{V}_{A2/1}$ en A.



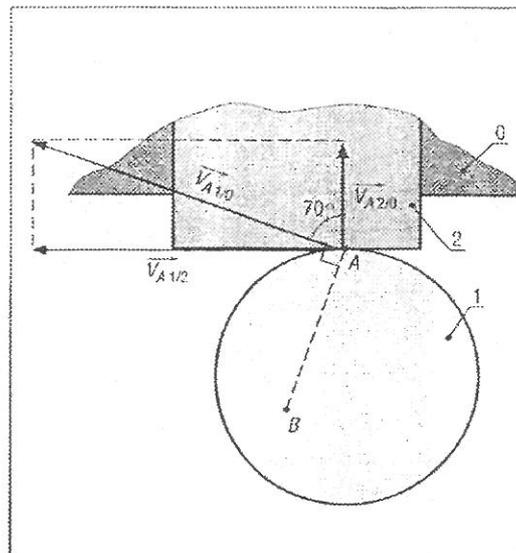
Résolution

- Le mouvement de la came par rapport au bâti est une rotation de centre B, $\vec{V}_{A1/0}$ est perpendiculaire en A à AB et $V_{A1/0} = \omega_{1/0} \cdot AB$
 $= 155 \times 0,035 = 5,43 \text{ m.s}^{-1}$.
- $\vec{V}_{A2/1}$ ou $\vec{V}_{A1/2}$ caractérise la vitesse de glissement en A entre la came et le poussoir.
 $\vec{V}_{A2/1}$ appartient au plan tangent en A entre 1 et 2 et est portée par (x).
- $\vec{V}_{A2/0}$ suit la translation du poussoir et est portée par (y).

Composition des vitesses en A :

$$\vec{V}_{A2/0} = \vec{V}_{A2/1} + \vec{V}_{A1/0}$$

Bilan	$\vec{V}_{A2/0}$	$\vec{V}_{A2/1}$	$\vec{V}_{A1/0}$
Direction	y	x	⊥ à AB
Intensité	?	?	5,43 m.s ⁻¹

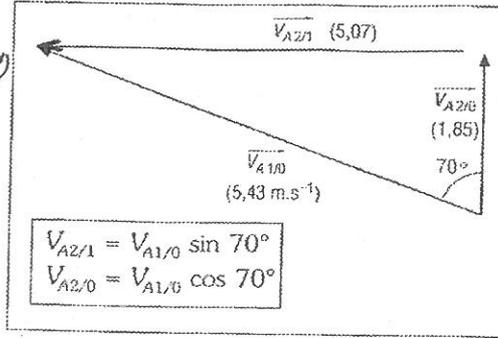


Résultats

$\vec{V}_{A2/0} = 1,86 \text{ (m.s}^{-1}\text{)} ; \vec{V}_{A2/1} = 5,10 \text{ (m.s}^{-1}\text{)}$

Remarque

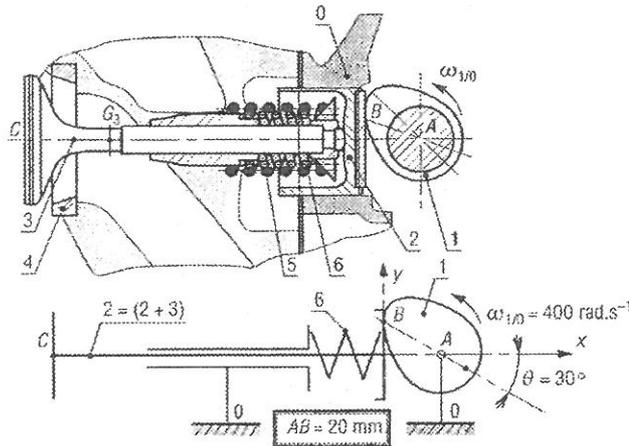
La résolution peut-être réalisée graphiquement (règle du parallélogramme) ou par calcul, en remarquant que $\vec{V}_{A2/0}$ est perpendiculaire à $\vec{V}_{A2/1}$ et en appliquant les propriétés des triangles rectangles :



$V_{A2/0} = V_{A1/0} \cos 70^\circ = 5,43 \cos 70^\circ = 1,86 \text{ m/s}$
 $V_{A2/1} = V_{A1/0} \sin 70^\circ = 5,43 \sin 70^\circ = 5,10 \text{ m/s}$

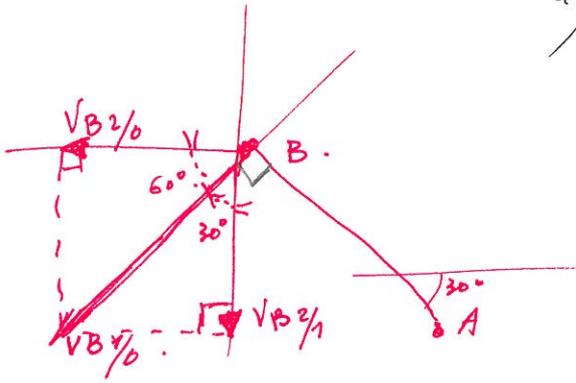
Exercice d'application

Une commande de soupape à arbres à cames en tête, sans culbuteur, se compose d'une came 1 agissant directement sur un poussoir 2 et une soupape 3. 5 et 6 sont des ressorts de rappel, 4 le siège de la soupape et 0 la culasse du moteur. Le pivotement du poussoir est négligé ; $\omega_{1/0} = 400 \text{ rad.s}^{-1}$; $\theta = 30^\circ$; $AB = 20 \text{ mm}$.
a) Quelle est la nature des mouvements $M_{1/0}^{vt}$, $M_{2/0}^{vt}$ et $M_{1/2}^{vt}$? En déduire $\vec{V}_{B1/0}$ et les directions de $\vec{V}_{B2/0}$ et $\vec{V}_{B2/1}$. **b)** Écrire la relation de composition des vitesses en B. Déterminer $\vec{V}_{B2/0}$ et $\vec{V}_{B2/1}$. En déduire $\vec{V}_{C2/0}$.



Solution par le calcul.

- a) $M_1^{+1/0} \Rightarrow$ Rotation
 $M_1^{+2/0} \Rightarrow$ Translation
 $M_1^{+2/1} \Rightarrow$ Translation



$$V_{B2/0} = v \omega$$

$$\rightarrow V_{B1/0} = \omega r \\ = 400 \times 0,020 = 8 \text{ m/s.}$$

$$V_{B2/0} = V_{B1/0} \cdot \cos 60^\circ \text{ ou } V_{B1/0} \sin 30^\circ \\ = 8 \cdot 0,5 = 4 \text{ m/s.}$$

$$V_{B2/1} = V_{B1/0} \sin 60^\circ \text{ ou } V_{B1/0} \cos 30^\circ \\ 8 \cdot 0,866 = 6,93 \text{ m/s.}$$

$$\text{donc } V_{C2/0} = V_{B2/0} = 4 \text{ m/s.}$$

Solution par le graphique

