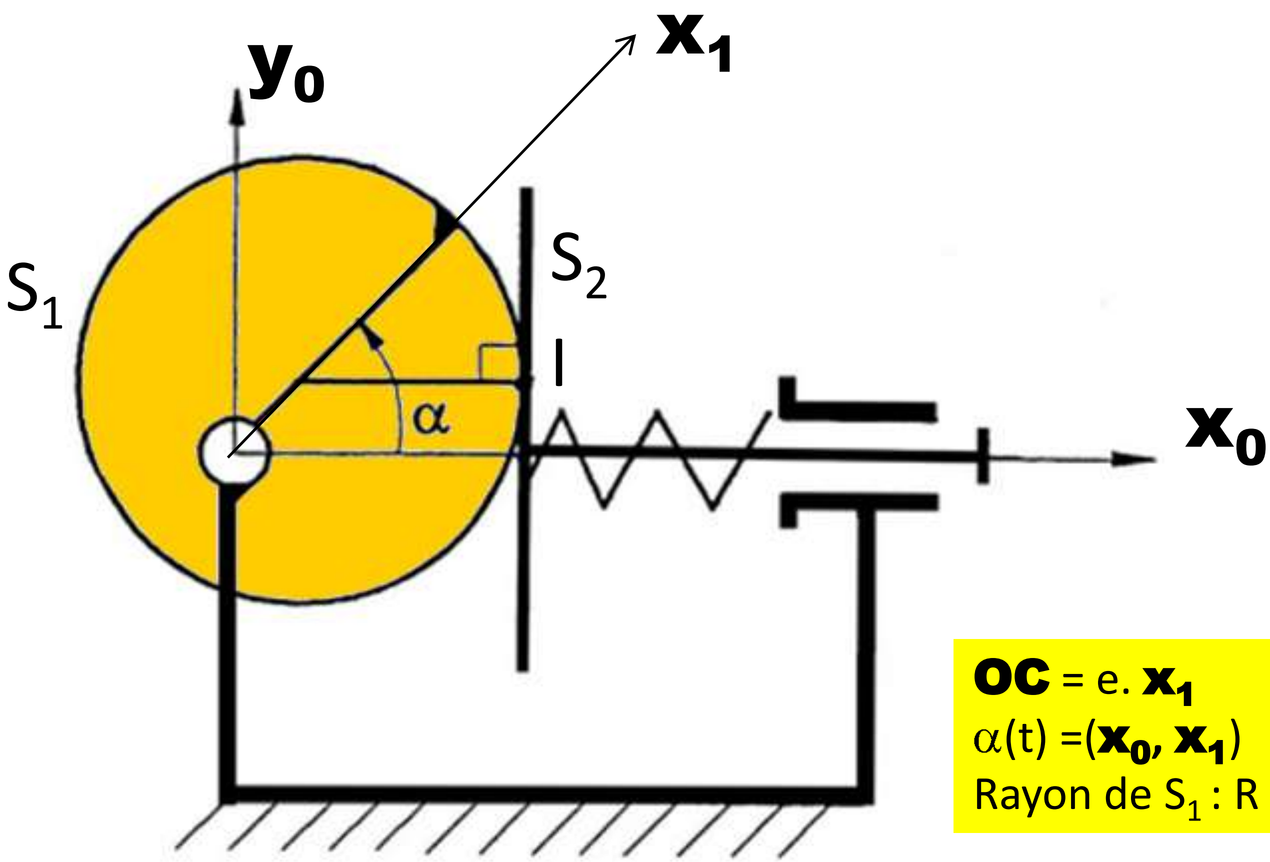
Transformation de mouvement

Pompe à essence

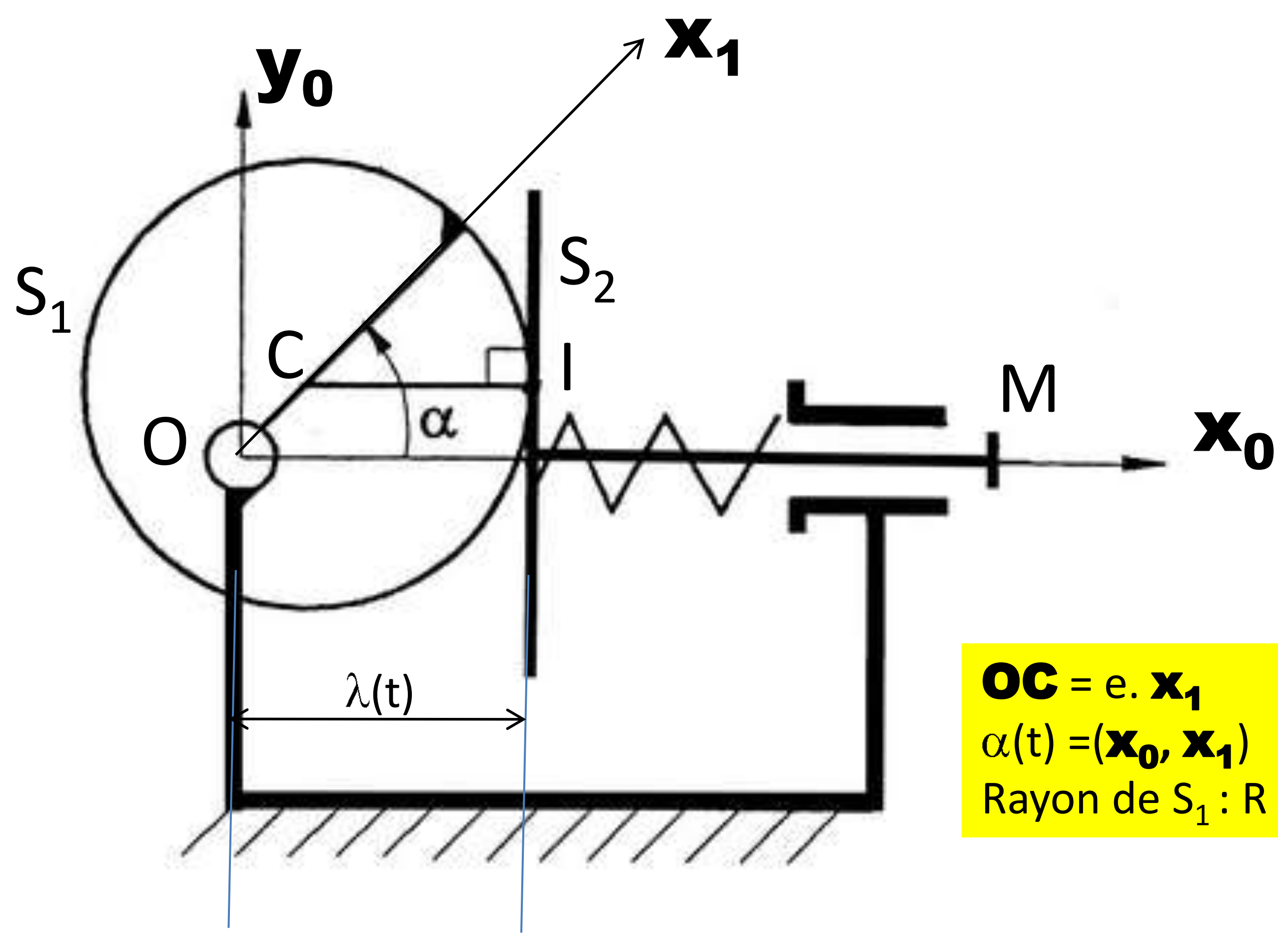
Le dispositif représenté ci-dessous modélise la transformation de mouvement dans un mécanisme de pompe à essence.

L'excentrique S_1 est en liaison pivot d'axe (O, $\mathbf{z_0}$) avec le bâti.
Le poussoir S_2 est en liaison pivot glissant d'axe (O, $\mathbf{x_0}$) avec le bâti.
L'excentrique S_1 est en contact avec poussoir S_2 au point I.



$\mathbf{OC}$ = e. $\mathbf{x_1}$
$\alpha(t)$ =($\mathbf{x_0}$, $\mathbf{x_1}$)
Rayon de S_1 : R

Déterminer la vitesse de glissement en I entre S_1 et S_2.
Déterminer l'accélération du point M appartenant au poussoir par rapport au bâti.
Application numérique : $N_{1/0}$ = 3000tr/min ; R = 20mm ; e = 7mm. Pour quelle position de S_1 la vitesse de glissement déterminée en 1) est-elle la plus grande ?



$\mathbf{OC}$ = e. $\mathbf{x_1}$
$\alpha(t) = (\mathbf{x_0}, \mathbf{x_1})$
Rayon de S_1 : R

$$\mathbf{V}_{I\in S_1/S_2} = \mathbf{V}_{I\in S_1/S_0} - \mathbf{V}_{I\in S_2/S_0}$$

$$\mathbf{V}_{I\in S_1/S_2} = [\, \mathbf{V}_{O\in S_1/S_0} + \mathbf{IO} \wedge \Omega\, \mathbf{S_1/S_0} \,] - \lambda(t)^\circ\, \mathbf{x_0}$$

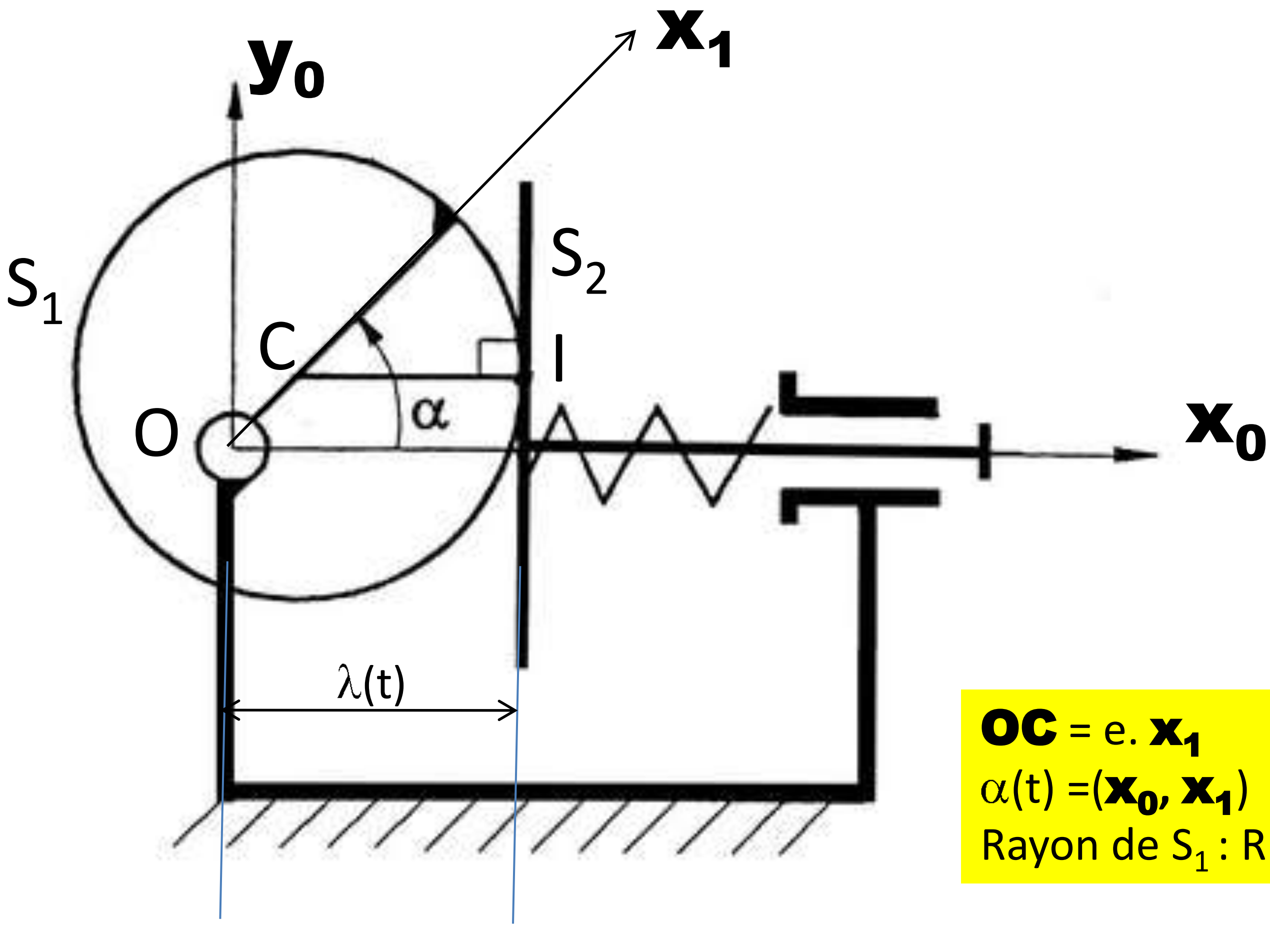
$$\mathbf{V}_{I\in S_1/S_2} = [\, \mathbf{0} + (\, e\, \mathbf{x_1} + R\, \mathbf{x_0} \,) \wedge \alpha(t)^\circ\, \mathbf{z} \,] - \lambda(t)^\circ\, \mathbf{x_0}$$

$$\mathbf{V}_{I\in S_1/S_2} = (\, e\, \alpha(t)^\circ\, \mathbf{y_1} + R\, \alpha(t)^\circ\, \mathbf{y} - \lambda(t)^\circ\, \mathbf{x_0}$$

or

$$\lambda(t) = R + e \cos \alpha(t)$$

$$\lambda(t)^\circ = - e\, \alpha(t)^\circ \sin \alpha(t)$$



OC = e. $\mathbf{x_1}$

$\alpha(t) = (\mathbf{x_0}, \mathbf{x_1})$

Rayon de S_1 : R

$$\mathbf{V}_{I \in S_1/S_2} = (e\, \dot\alpha(t)\, \mathbf{y_1} + R\, \dot\alpha(t)\, \mathbf{y_0} - \dot\lambda(t)\, \mathbf{x_0}$$

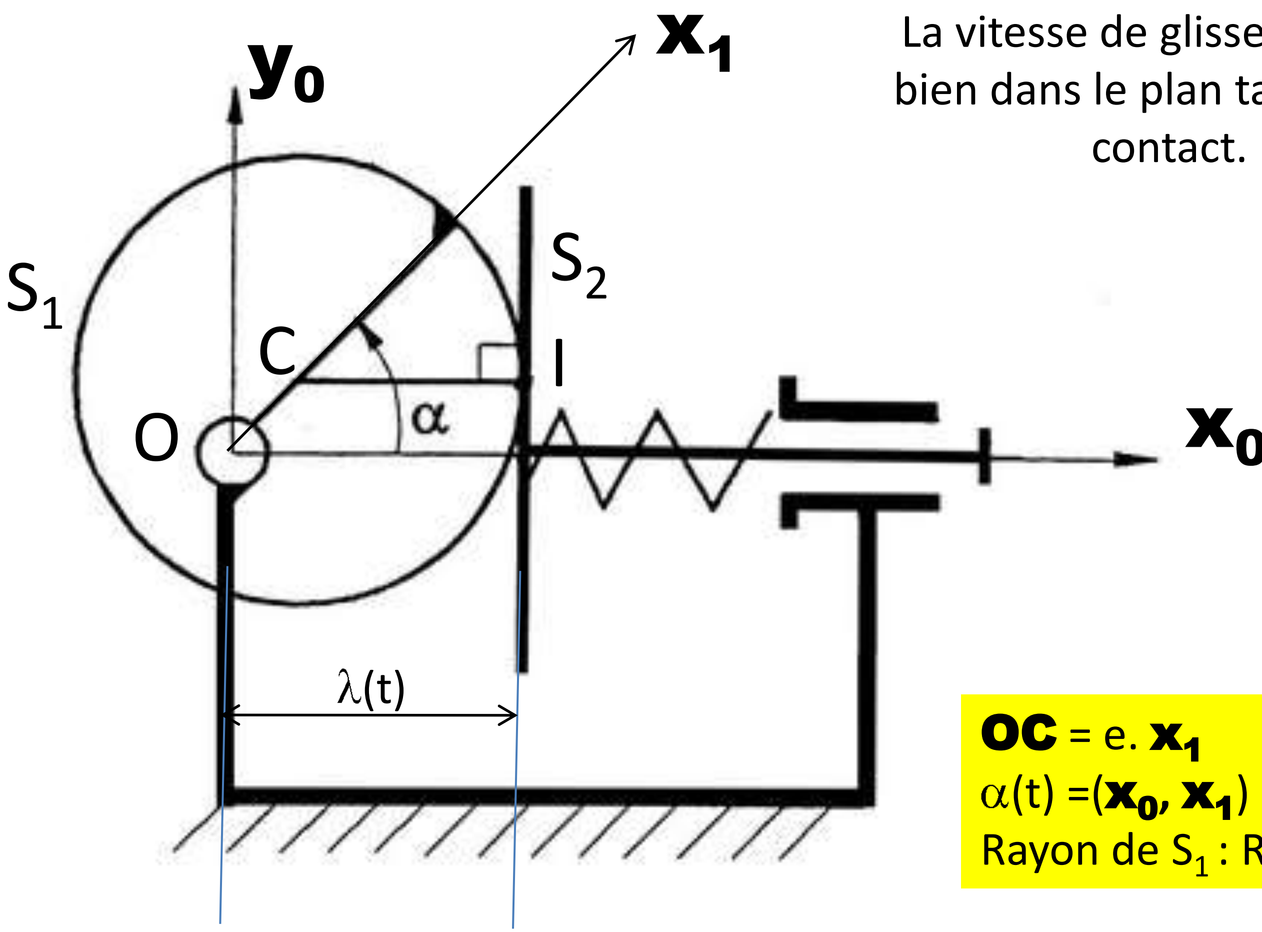
or

$$\lambda(t) = R + e \cos \alpha(t)$$

$$\dot\lambda(t) = - e\, \dot\alpha(t) \sin \alpha(t)$$

$$\mathbf{y_1} = \cos \alpha(t)\, \mathbf{y_0} - \sin \alpha(t)\, \mathbf{x_0}$$

$$\mathbf{V}_{I \in S_1/S_2} = [\, e \cos \alpha(t) + R\,]\, \dot\alpha(t)\, \mathbf{y_0}$$



La vitesse de glissement est bien dans le plan tangent de contact.

OC = e. $\mathbf{x_1}$
$\alpha(t) = (\mathbf{x_0}, \mathbf{x_1})$
Rayon de S_1 : R

Déterminer l'accélération du point M appartenant au poussoir par rapport au bâti.

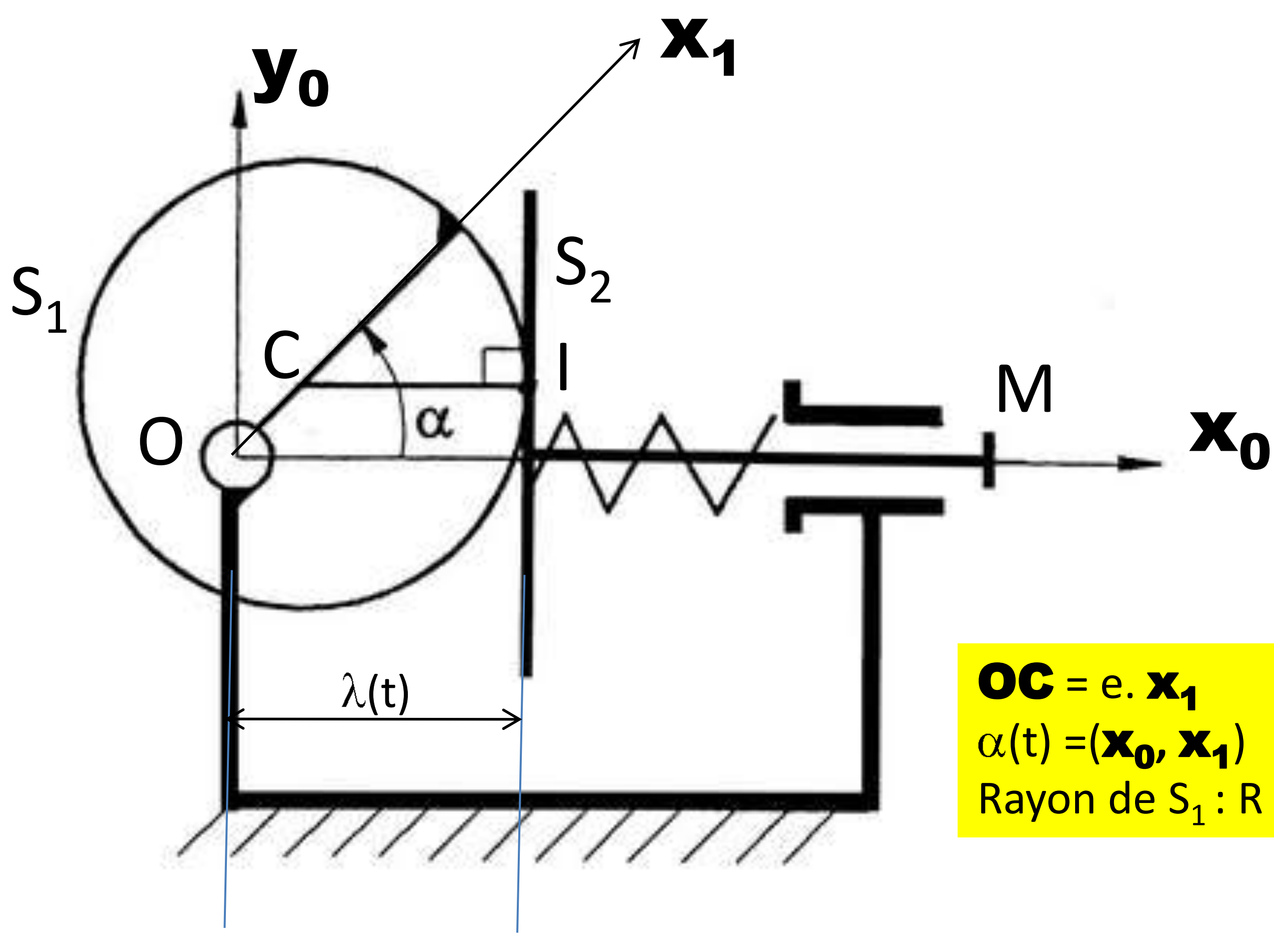
$\Gamma M/R = \lambda(t)^{\circ\circ}\ \mathbf{x_0}$

avec

$\lambda(t) = R + e \cos \alpha(t)$

$\lambda(t)^{\circ} = - e\ \alpha(t)^{\circ} \sin \alpha(t)$

$\lambda(t)^{\circ\circ} = - e\ \alpha(t)^{\circ\circ} \sin \alpha(t) - e\ \alpha(t)^{\circ 2} \cos \alpha(t)$



$\mathbf{OC} = e.\ \mathbf{x_1}$

$\alpha(t) = (\mathbf{x_0}, \mathbf{x_1})$

Rayon de S_1 : R