

# Locomotive LE ROQUET : étude théorique

## Les cylindres oscillants à coupelles de téflon

Ils seront à simple effet (facilité) et obtenus à partir d'un tube de 8 x 10 mm , course de 2.6 cm ; soit une cylindrée de 1.3 cm<sup>3</sup> chacun et 2.6 cm<sup>3</sup> au total :  $0.8 \times 0.8 \times 3.14 / 4 = 0.52$   $2.6 = 1.3$ .

La course est longue et le couple important : un choix devant permettre d'obtenir à vitesse réduite l'entraînement direct des roues avant.

La tige du piston sera longue et il va falloir la guider en deux endroits.

Avec un trou sur le sabot de 1.5 mm et des tous d'admission et d'échappement de 2 mm, on obtient (voir le diagramme) un angle mort de 30° (60 au total) et ce moteur devrait démarrer sans aucun problème ... en poussant. *Attention au sens de marche !*

Le plus délicat sera le montage à 45° des moteurs. La moindre erreur et les trous du sabot ne viendront pas se placer devant ceux du bâti ...

*Une idée qui sera peut-être remplacée par une autre le moment venu ... Ce bâti ne sera scié à longueur qu'après le réglage du montage (pointillés verts) qui se fera à partir de 2 trous de 3 : l'un pour le pivot et l'autre pour l'axe moteur à 75 mm de distance. La fixation prévue actuellement se fera par 2 vis à tête fraisée sur un support rapporté sur la chaudière. La tête des vis sera à l'aplomb du fraisage du sabot.*

## La chaudière

Construite à partir d'un tube de 34 x 36 mm avec une longueur intérieure de 62 mm.

On aura donc une capacité totale de :  $3.4 \times 3.4 \times 3.14 / 4 = 56$  cm<sup>3</sup> et avec un remplissage aux 3/4 de 42 cm<sup>3</sup>.

Il convient de retirer l'espace occupé par le tube de 15 mm de diamètre extérieur contenant le brûleur soit :  $1.5 \times 1.5 \times 3.14 / 4 = 1.77$   $\times 6.2 = 11$  cm<sup>3</sup>.

Il restera 31 cm<sup>3</sup> utiles dont il faudra encore soustraire la garde, donc une vingtaine de cm<sup>3</sup> !

## Surface de chauffe

à calculer pour savoir si cette petite chaudière pourra faire tourner un moteur à 1 ou 2 bars mano et de 2.6 cm<sup>3</sup> de cylindrée.

La surface de chauffe est offerte par celle du tube central soit :  $1.5 \times 3.14 \times 6.2 = 29$  cm<sup>2</sup> = 0.3 dm<sup>2</sup>

La vitesse de notre engin :

Une roue motrice fait 5 cm de diamètre et en un tour elle parcourt :  $5 \times 3.14 = 15.7$  cm.

Si on imagine une vitesse de 1 km/h = 1000 m, on aura  $1000/60 = 16.66$  m / mn ou 1666 cm.

Le nombre de tours à obtenir par minute est donc de 106 qu'on va arrondir à 120.

Surface de chauffe à 1 bar :  $2.6 \times 1.1 \times 120 / 4000 = 0.08$  dm<sup>2</sup>

Surface de chauffe à 2 bars :  $2.6 \times 1.61 \times 120 / 4000 = 0.125$  dm<sup>2</sup>

La surface de chauffe est donc largement suffisante. Même si on tournait à 200 tours, à 2 bars, on aurait besoin de 0.21 dm<sup>2</sup> et c'est encore tout bon.

## Le brûleur

Il sera à trous ou à fentes comme sur le camion Taravana.

La masse de la chaudière est estimée à 200 g soit 0.2 kg.

La masse de l'eau à chauffer (30 cm<sup>3</sup>) est de 0.03kg.

On prend la pression maxi soit 2 bars (133°) et on estime la température de l'atelier à 23° (c'est peu !).

Q chaudière =  $0.2 \times 0.39 \times (133 - 23) = 8.5$  Kj

Q eau =  $0.03 \times 4018 \times (133 - 23) = 13.8$  Kj

Soit 22 Kj au total qu'il faut rectifier avec les pertes :  $22 / (0.74 \times 0.50) = 58$  Kj = 58 000 j = 58000/3600 = 16 Wh

Le débit du brûleur pour obtenir les 2 bars en 5 minutes devrait être de :  $16 \times 60 / 5 = 192$  Wh

En charge moyenne (8.7 Wh / mm<sup>2</sup>) on aura besoin de  $192 / 8.7 = 22$  mm<sup>2</sup> d'ouverture pour le gaz.

Si on perce notre tube de trous de 1.2 ( 1.13 mm<sup>2</sup>), il faudra 20 trous.

Si on effectue des fentes (une fente représente environ 3.4 mm<sup>2</sup>), il faudra en prévoir 6.

Bien entendu tout cela n'est que théorie et il est facile, aux essais, d'ajouter des trous ou des fentes ...

*A noter que le gicleur sera du commerce (0.2) mais qu'il sera réglable grâce à son support pour obtenir la meilleure flamme possible.*