

**Réalisation d'un pot
d'échappement
efficace**



Y a n n D O B I G N A R D

0 3 / 1 0 / 2 0 0 0

1 Table des matières

1	Table des matières -----	2
2	Résultat escompté-----	3
3	Matières premières nécessaires -----	3
4	Matériel nécessaire-----	3
5	Calcul du pot-----	4
5.1	Données obligatoires-----	4
5.2	Calcul des chambres de détente -----	4
5.3	Calcul des chicanes -----	4
6	Choix des matériaux -----	5
7	Schéma récapitulatif -----	6

2 Résultat escompté

Les objectifs d'un bon pot d'échappement sont les suivants :

- grande atténuation sonore.
- absence de perte de puissance moteur.
- faible poids.
- encombrement réduit.

Nous allons voir comment harmoniser toutes ces contraintes de façon à en sortir un produit fini impeccable, pour un moteur thermique 2 temps.

Le critère fondamental d'un pot d'échappement correct est de réduire considérablement le bruit du moteur par rapport à un échappement libre sans pour autant réduire le nombre de tour de l'hélice.

3 Matières premières nécessaires

- Vieux aérosols en acier.
- Bouteilles de gaz vides (bleuet, ...).
- Tubes aciers de différents diamètres.
- Plat d'acier d'épaisseur 4mm.
- Tôle d'acier d'épaisseur 10/10^e maximum.
- C. à p. 25/10^e.

4 Matériel nécessaire

- Chalumeau bi-gaz (dès les premiers modèles : Oxypower, ...).
- Brasure argent.
- Flux décapant.
- Brosse métallique.
- Touret à meuler.
- Ciseaux à tôle.
- Perceuse.

5 Calcul du pot

5.1 Données obligatoires

- Cylindrée totale du moteur (en cm³).
- Somme des sections de chaque lumière d'échappement au niveau de la culasse (en mm²).
- Encombrement maximum du pot

5.2 Calcul des chambres de détente

Pour être efficace au niveau sonore, le pot d'échappement doit disposer de trois chambres de détente répondant aux critères de dimensionnement suivants :

- 1^{ère} chambre : 10 x la cylindrée totale du moteur.
- 2^{ème} chambre : 5 x -----.
- 3^{ème} chambre : 2 x -----.

5.3 Calcul des chicanes

Les chicanes servent à ralentir les gaz brûlés à l'intérieur du pot sans les freiner de trop pour ne pas brider le moteur, mais suffisamment de façon à ce que ça ne fasse pas trop de bruit.

Les sections de passage entre les différentes chambres sont les suivantes :

- 1^{ère} → 2^{ème} chambre : 1,5 x section totale d'échappement.
- 2^{ème} → 3^{ème} chambre : 1 x section totale d'échappement.

Réalisation d'un pot d'échappement efficace

- Diamètre intérieur des pipes d'admission du pot d'échappement \propto section de chaque cylindre.
- Section intérieure totale des pipes d'échappement du pot = section totale d'échappement du moteur / (3 à 4).

Rappel : la section intérieure d'un tube = (diamètre intérieur / 2)² x Π .

Notez ces paramètres bien en évidences sur un papier, car se sont eux qui permettent de choisir les matériaux de réalisation.

6 Choix des matériaux

Le flux des gaz d'échappement créé une onde vibratoire dont la fréquence correspond à la vitesse de rotation du moteur (environ 100 Hz). Ces vibrations sont accentuées par la présence de surfaces planes sur le pot, qu'il faut s'efforcer d'éliminer pour atténuer au maximum le bruit engendré par les effets secondaires.

Pour ce faire, il est préférable d'utiliser des volumes sphériques et cylindriques du type cartouches de gaz ou filtres à huile en faisant tourner les gaz un maximum à l'intérieur du pot pour les forcer à parcourir le plus long chemin jusqu'à la sortie.

Les chicanes peuvent être réalisées dans de la tôle d'acier, ou mieux, avec les culs sphériques des bouteilles de gaz. Les passages d'une chambre à l'autre se font par une collection de petits trous, de diamètre 3mm très précisément, de façon à obtenir la perte de charge suffisante pour ralentir les gaz. Un diamètre supérieur ne freinerait pas suffisamment, et inversement. Il faut donc calculer le nombre de trous de 3mm à percer dans la chicane pour obtenir la section de passage calculée précédemment.

Les embases moteur se font dans le plat d'acier d'épaisseur 4mm à la lime, avec une grosse burette d'huile de coude et une bonne dose de motivation.

Bien décaper les pièces à la brosse métallique puis les braser à l'argent.

7 Schéma récapitulatif

