



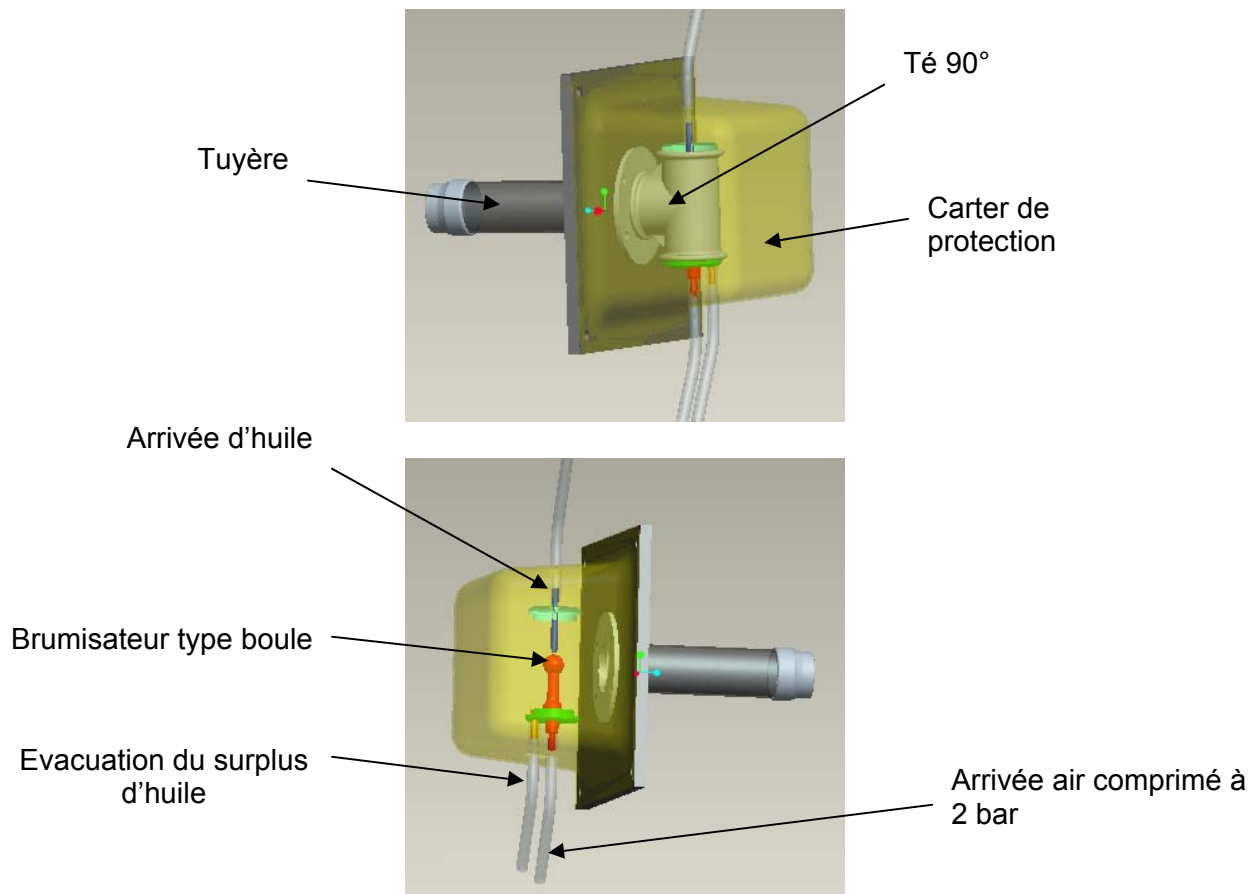
Projet de productique

FIP2

BRULEUR A HUILE

1. Description du brûleur :

Ce brûleur permet de transformer une chaudière de manière simple pour obtenir un chauffage économique et très peu polluant grâce à la combustion d'huile usagée de friture.



Principe de fonctionnement :

Un filet d'huile à débit contrôlé coule sur la boule et forme un film mince enveloppant la sphère du brûleur. Au niveau de la fente l'huile est brumisée grâce à un jet d'air comprimé. Une étincelle allume ensuite le nuage d'huile pour démarrer la combustion. Le surplus d'huile ainsi que les impuretés coulent de long du brûleur et sont conduit dans un bac de récupération.

La température idéale d'utilisation de l'huile se situe entre 60 et 80°C. Pour l'arrêt, il suffit de couper l'arrivée d'air et laisser couler de l'huile pour refroidir le brûleur.

Pour chauffer une maison individuel de 300 m³ avec un coefficient d'isolation standard la consommation d'un tel brûleur est d'environ 1,8 Litres/heure.

2. Conception du brumisateur :

2.1. Contraintes (voir plan coté ci-joint)

- L'épaisseur de la fente doit être le plus petit possible afin de réduire au maximum la consommation d'air comprimé (énergie très cher).
- La fente doit être légèrement au dessus de l'axe de la sphère pour que le film ait une épaisseur constante.
- Pour ne pas endommager le film, la sphère devra être polie jusqu'à obtenir un brillant miroir.
- Diamètre optimale de la sphère = 18 mm (la largeur de la fente donc le diamètre minimum dépend du volume à chauffer)
- La tuyauterie devra être normalisée pour l'utilisation de raccords standards.

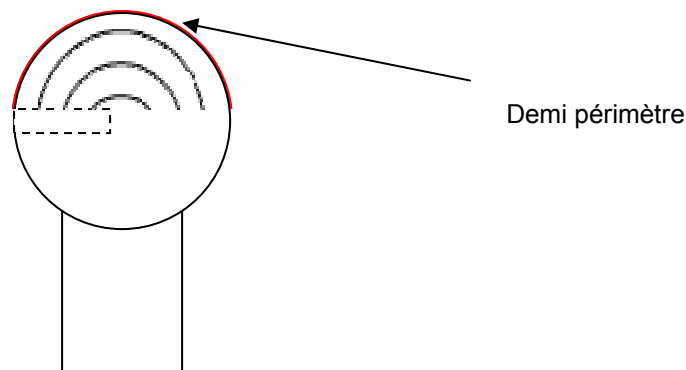
2.2. Dilatation

Le brûleur sera en inox afin qu'il de minimiser la dilation au niveau de la fente (voir annexe 3). L'air environnant sera 500°C La flamme est à 1100°C) mais avec le film d'huile en mouvement,

Avec une flamme à 1100 °C , un volume de ...cm³ d'air ambiant dans le té et un effet de refroidissement dû à l'écoulement du film d'huile sur la surface entière de la boule nous avons estimé que la température de cette dernière est d'environ 350°C.

2.2.1. Calcul de la dilatation :

Modélisation :



$$\Delta L = \alpha_{\text{inox}} \times L_o \times \Delta T$$

α_{inox} = coefficient de dilatation

$L_o = \pi \times R$ = demi périmètre de la sphère

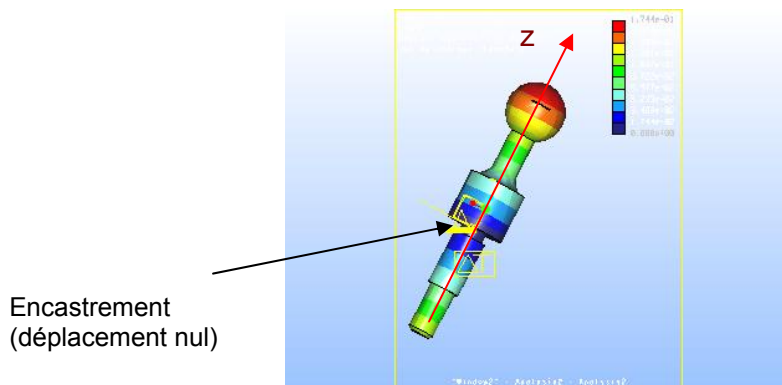
ΔT = différence de température

$$\Delta L = 12 \times 10^{-6} \times \pi \times 9 \times (350 - 20) = 0,10 \text{ mm}$$

La dilatation de la coupole rétrécit l'ouverture d'un dixième de millimètre, il faudrait donc usiner une fente d'une épaisseur de $0,2 + 0,1 = 0,3 \text{ mm}$

2.2.2. Vérification avec le logiciel Méchanica :

Nous avons via un logiciel de calcul simulé la dilatation du brûleur. Nous avons bloqué sa dilatation sur sa surface d'appui et avons appliqué un champ thermique de 350 °C



Nous avons remarqué que la pièce se déforme principalement suivant l'axe z, elle se dilate le plus aux extrémités. Par contre cette dilatation n'a aucune influence sur l'épaisseur de la fente, celle-ci se déplace uniquement vers le haut. Par conséquent nous pourrions garder la cote de 0,2 mm.

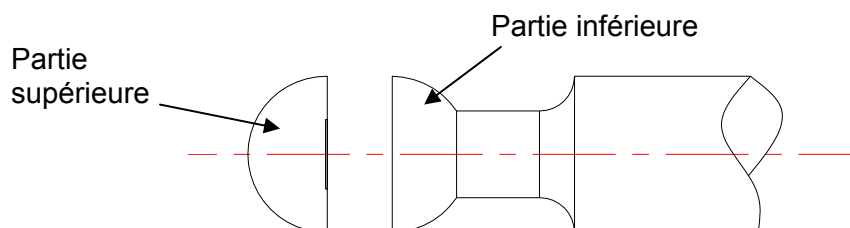
3. Fabrication du brumisateur :

3.1. Contraintes :

- L'usinage se faisant en plusieurs phases, prévoir des surfaces de reprises suffisantes pour le maintien correct en position de la pièce
- Faire toute la sphère dans une même phase (pour éviter les raccords)
- Mise en place d'une gorge pour dégager l'outil à fileter

3.2. Réalisation de la fente :

Dans un premier temps, nous avons pensé réaliser la boule du brûleur en 2 parties, puis la fretter ou la braser. Dans ce cas l'usinage de la fente aurait pu s'exécuter à l'aide d'une fraiseuse. Dans les deux méthodes de réalisation une reprise d'usinage est nécessaire. De plus le surplus de brasure risque d'obstruer une partie de la fente.



Le parc machine de l'école étant dépourvu d'une installation de frettage nous avons finalement opté pour un usinage par électroérosion avec une électrode en cuivre.

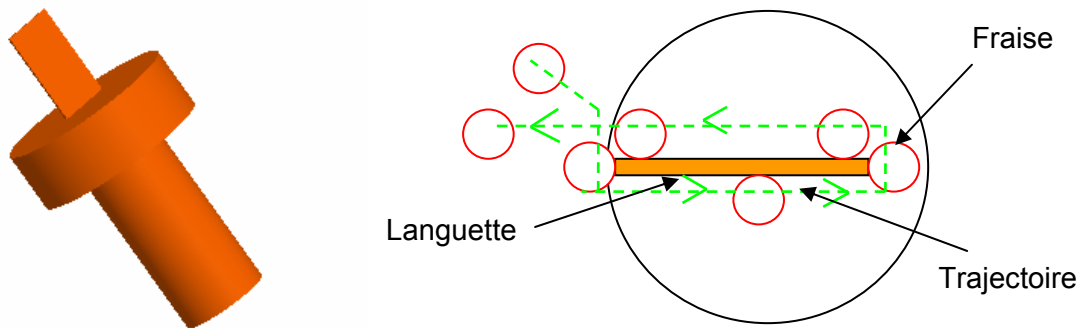
3.3. Conception et usinage de l'électrode :

Les dimensions de la fente sont : 0,2 x 8 x 11 mm (largeur x longueur x profondeur)

La capacité de la machine, le copeau minimum et la géométrie de l'électrode (grand rapport hauteur sur épaisseur) nous ont contraint à augmenter l'épaisseur de la languette d'un dixième. Par conséquent la fente aura une hauteur de 0,3 mm.

Lors du premier usinage faces deux par deux, la languette s'est pliée durant la dernière passe de l'outil.

Nous avons optimisé le cycle de fraisage afin que la fraise usine les quatre faces successivement.



3.4. Usinage de la pièce :

La pièce va être réalisée en 4 phases (*voir gamme ci-joint*). La phase 10 sera tournée sur un tour conventionnel, les phase 20 et 30 sont usinées sur un tour CNC et enfin la phase 40 sera effectuée sur une machine à électroérosion.

Gamme d'usinage			
Ensemble : Brûleur HVB		Pièce : Brumisateur	
Matière : STUB			
Nom : MASSERAN & STEHLIN	Prénom : Christine & Alexandre	Groupe : 2	Date : 31 /JAN /07
Phase 10			
Machine : tour conventionnel			
Opérations	Outils	Dessin + mise en position	
<ul style="list-style-type: none"> - Dressage de (A) en finition - Pointage - Perçage 	<ul style="list-style-type: none"> Outil carbure Foret à pointer Foret ARS 		
Phase 20			
Machine : tour cnc			
Opérations	Outils	Dessin + mise en position	
<ul style="list-style-type: none"> - Chariotage de (B), (C) et (D) en 1/2 finition - Usinage gorge - Filetage M10 x 1,5 mm - Chariotage 	<ul style="list-style-type: none"> Outil carbure Outil à gorge 3 mm Outil à fileter 		

Gamme d'usinage			
Ensemble : Brûleur HVB		Pièce : Brumisateur	
Matière : STUB			
Nom : MASSERAN & STEHLIN	Prénom : Christine & Alexandre	Groupe : 2	Date : 31 /JAN /07
Phase 30			
Machine : tour cnc			
Opérations	Outils	Dessin + mise en position	
<ul style="list-style-type: none"> - Chariotage de (A) en ébauche - Chariotage de (A) en finition - Chariotage de (B) en ébauche - Chariotage de (B) en finition 	<ul style="list-style-type: none"> Outil carbure Outil carbure Outil à copier Outil à copier 		
Phase 40			
Machine : machine à électroérosion			
Opérations	Outils	Dessin + mise en position	
<ul style="list-style-type: none"> - Défonçage (A) 	Electrode		

Annexe 1 : Photographies :



Annexe 2 : programme

N010 G10 P0 Z
N020 M98 P1
N030 (EBAUCHE)
N040 M98 P1
N050 T01
N060 M14 S1000 G97
N070 G0 Z1
N080 G0 X21
N090 G96 S100
N100 G71 U1 R1
N110 G71 P120 Q190 U0,5 W0,2 F0,2
N120 G0 X6
N130 G1 X6 Z0 F0,1
N140 G1 Z-15
N150 X9,9
N160 Z-35
N170 X18
N180 Z-55
N190 X21
N200 M5 M9
N210 M98 P1
N220 (GORGE)
N230 T02
N240 M14 S1000 G97
N250 GO Z-35 X11
N260 G1 Z-35 X8,4 F0,1
N270 M5 M9 M98 P1
N280 (FINITION)
N290 M9 P1
N300 T01
N310 M14 S1000 G97
N320 GO Z1
N330 X8
N340 G42
N350 G70 P120 Q190
N360 (RAYON)
N370 M9 P1
N380 T03 G41
N390 G71 U0,5 R10
N400 G71 P400 Q430 U0,2 W0,1 F0,1
N410 GO X10 S100
N420 G1 Z-55 R8 FO,1
N430 X18 N440 Z
N440 (FINITION RAYON)
N450 G70 P400 Q430

Annexe 4 : Coefficient de dilatation

Substances	Coefficient de dilatation linéaire $1/K$
acier	$12,0 \times 10^{-6}$
aluminium	$23,8 \times 10^{-6}$
argent	$19,7 \times 10^{-6}$
bismuth	$13,5 \times 10^{-6}$
bronze	$17,5 \times 10^{-6}$
cadmium	$30,0 \times 10^{-6}$
constantan	$15,2 \times 10^{-6}$
cuivre	$16,5 \times 10^{-6}$
étain	$23,0 \times 10^{-6}$
fonte	$10,5 \times 10^{-6}$
invar (36%Ni + 64%Fe)	$1,5 \times 10^{-6}$
laiton	$18,5 \times 10^{-6}$
maillechort	$18,0 \times 10^{-6}$
molybdène	$5,2 \times 10^{-6}$
nickel	$13,0 \times 10^{-6}$
nylon	130×10^{-6}
or	$14,2 \times 10^{-6}$
platine	$9,0 \times 10^{-6}$
plomb	$29,0 \times 10^{-6}$
porcelaine	$4,0 \times 10^{-6}$
quartz	$0,5 \times 10^{-6}$
rilsan	150×10^{-6}
tungstène	$4,5 \times 10^{-6}$
verre	9×10^{-6}
zinc	$30,0 \times 10^{-6}$

Annexe 4 : Plans