

CIE2B JOURS 2-3 PIÈCE - BOLA

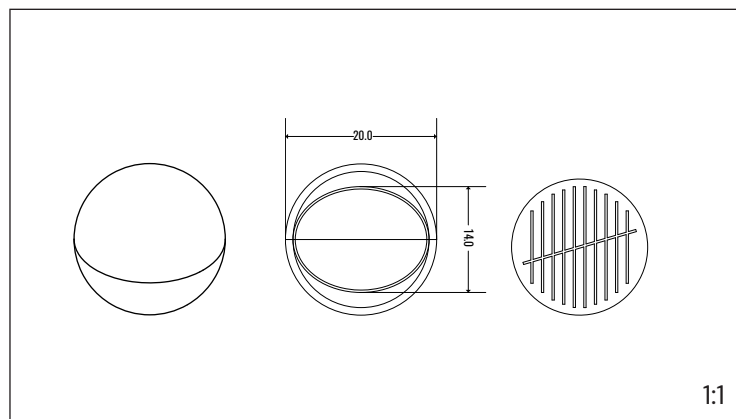
Élève:

Date:

BUT: Réaliser un bola composé de deux demi-sphère et de deux lentilles contenant une bille d'acier.

TRAVAIL: Réaliser un pendentif bola à l'aide de deux demi-sphères, deux lentilles et une bille d'acier. La sphère est en plaque de maillchart ou argent de 1,0mm, les lentilles sont en 0,4mm.

TEMPS A DISPOSITION: 18 périodes



CRITÈRES

Sphère: dimensions et arrondi corrects.

.../3

Points de brasage: réalisés proprement, sans pores.

.../3

Battant: fait sonner la clochette. (3pts si ça sonne, 0 si ne sonne pas)

.../3

Finitions: propre, aucun défaut, aucune surface plane, aucune trace de limage, émerisage régulier.

.../3

.../12

.../6

COMMENTAIRES

--

Élève:

Date:

Pour déterminer le diamètre du disque initial nécessaire à la création d'une demi-sphère, on peut appliquer la formule suivante :

(diamètre de la sphère - 1x l'épaisseur de la plaque) x 1,42

Cette formule n'est pas arbitraire ; sa démonstration repose sur le fait que le volume de la demi-sphère est équivalent à celui du disque initial, étant donné qu'aucune perte de matière n'intervient lors de l'emboutissage.

Volume demi-sphère = Volume disque

$$V_{\text{demi-sphère}} = \text{surface}_{\text{demi-sphère}} \cdot h_{\text{épaisseur}} = V_{\text{disque}} = \text{aire}_{\text{disque}} \cdot h_{\text{épaisseur}}$$

$$2 \cdot \pi \cdot r_{\text{moyen}}^2 \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$2 \cdot r_{\text{m}}^2 = r^2$$

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt{r_{\text{m}}^2} = \sqrt{r^2}$$

$$\sqrt{2} \cdot r_{\text{m}} = r_{\text{disque}}$$

$$\sqrt{2} \cdot \emptyset_{\text{m}} = \emptyset_{\text{disque}}$$

$$(\emptyset_{\text{sphère}} - 1x_{\text{épaisseur}}) \cdot 1,42 = \emptyset_{\text{disque}}$$

GAMME OPÉRATOIRE PIÈCE : BOLA

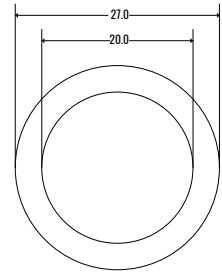


Élève:

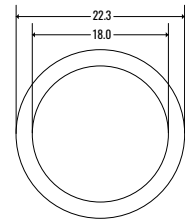
Date:

Découper deux rondelles de 27,0mm

Mettre en forme à l'aide d'un dé à emboutir selon la gamme spécifique jusqu'à obtention d'une demi-sphère de 20,0 de large sur 10,0 de haut.



Recommencer avec deux rondelles de 22.3mm, mais cette fois afin d'obtenir une lentille de 18,0 de large sur 7,0 de haut.

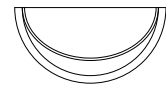


Fixer la lentille sur une bâton de nylon en chauffant l'extrémité.

Scier délicatement et de manière régulière au bocfil selon le plan.



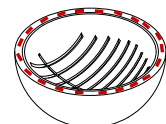
Braser les lentilles aux demi-sphères



Amortir des paillons sur tout le tour de la demi-sphère.

Cabronner légèrement la brasure pour qu'elle soit bien à plat.

Dérocher et s'assurer que la demi-sphère est parfaitement sèche avant de passer à la suite. Attention à l'effet Leidenfrost, l'eau chauffée à plus de 200°C s'évapore moins vite car une couche de vapeur se forme sous la goutte, qui l'isole de la surface.



GAMME OPÉRATOIRE PIÈCE : BOLA

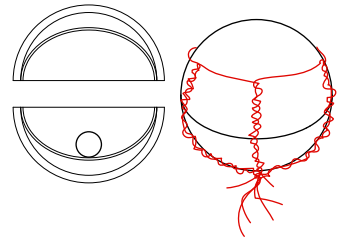
Élève:

Date:

Mettre la bille d'acier dans la sphère

Lier avec du fil sans trop serrer pour laisser un mini jeu pour que l'air puisse s'échapper

Appliquer du borax sur la sphère chaude pour qu'il cristallise instantanément, si du liquide s'infiltré dans la sphère cela risquerait de gêner la brasure.



Chauffer le tout de manière homogène pour que tout soit à la même température.

Chauffer jusqu'à ce que la brasure liquide ait bien fait tout le tour, ne pas arrêter avant.

Laisser refroidir à l'air

Enlever le borax à l'aide d'un tissu imprégné de déroché, ne pas faire tremper la sphère pour ne pas risquer que du liquide s'infiltré à l'intérieur.

S'il s'avère nécessaire de rechauffer une pièce soudée hermétiquement, percer un tout petit trou afin de laisser l'air s'échapper lors de la chauffe.

Lors de la brasure, l'air emprisonné à l'intérieur de la sphère tend à vouloir s'échapper car les molécules s'agitent davantage, prennent plus de place et augmentent ainsi la pression avec la température.

Une fois la brasure terminée et le chauffage arrêté, l'air à l'intérieur se contracte en refroidissant, diminuant la pression interne. La pression extérieure devient alors plus forte et cherche à «écraser» la sphère, ce qui peut provoquer des déformations si les parois ou la brasure sont faibles.

En raison de cette différence de pression, l'air extérieur cherche à s'infiltrer par les pores du métal et de la brasure pour rétablir l'équilibre. Une fois à l'intérieur, cet air augmente la pression interne. En cas de réchauffement ultérieur, cet air emprisonné se dilate de nouveau, augmentant la pression au point de dépasser les limites de résistance de la sphère, ce qui peut provoquer une explosion.

GAMME OPÉRATOIRE PIÈCE: DEMI-SPHÈRE - SUITE

Élève:

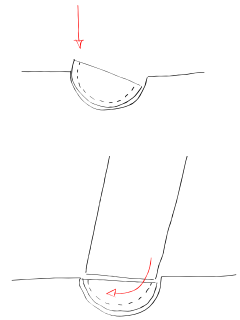
Date:

A partir du trou 22, la calotte commence à se bloquer dans le trou.

Mettre un peu d'huile au fond du trou pour l'aider à ressortir.

Si la calotte dépasse, la tapoter au maillet pour la décrocher.

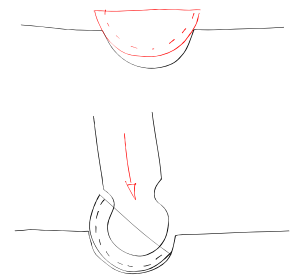
Si elle ne dépasse pas, prendre un axe et pousser sur la tranche pour la faire coulisser.



Toujours contrôler l'avancée de son travail.

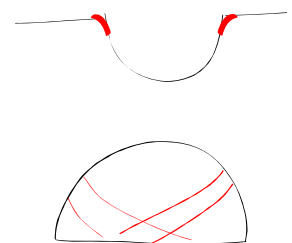
Observer la demi-sphère en la glissant dans le trou. Dans tous les sens, la courbe doit être la même, à tout moment du travail. Ne changer de trou que lorsque c'est le cas.

A partir du trou 21, la calotte n'entre plus dans le trou. Qu'importe l'option choisie, prendre une bouterolle plus petite d'1 ou 2 numéro pour débiter l'emboutissage, et incliner la calotte. Ne pas emboutir droit. Changer la direction très régulièrement.



Option 1: prendre un dé à emboutir dont les angles sont adoucis, ce qui évitera de marquer trop la surface.

Option 2: prévoir de devoir reprendre des marques profondes aux finitions.



Pour terminer, une fois avoir embouti dans le trou 20, mesurer la demi-sphère.

Elle doit faire 20mm de diamètre pour 10mm de haut **au final**.

Limer l'excédent. Attention, lui enlever de la hauteur va forcément diminuer son diamètre. Garder une marge pour les finitions.