

...Tic Tac Tic...

Horloges et réveils avec éclairage du cadran



Montage et emballage
Production en série
Extension de gamme

Jean Luc Mathey
Etienne Bernot



1 avenue du Parana
Les Ulis
91952 Courtabœuf
Tél. : 01 64 86 41 00
Fax. : 01 64 46 31 19



...TicTacTic...

Horloge ou réveil
Juillet 2000

Conception du projet : Jean Luc Mathey et Etienne Bernot .
Réalisation du dossier : E. Bernot.
Illustrations : C Phély.

Assistance

A4 répondra à toutes vos questions concernant le projet TicTacTic.
Pour les conseils d'ordre technique ou pédagogique, contacter Etienne Bernot au 01 64 86 41 00.

Droit de reproduction

Le dossier TicTacTic est photocopiable pour les élèves.*

*

- La photocopie est autorisée uniquement pour les élèves du collège ou du professeur qui peut justifier de l'achat du dossier par une facture.
Il n'y a pas de limitation du nombre de photocopies.
- La photocopie n'est pas autorisée en dehors d'un usage à but pédagogique au collège.

Le modèle TicTacTic est déposé. Le dossier est protégé par la loi relative aux droits d'auteur.
La protection du droit d'auteur s'étend non seulement au contenu et au nom TicTacTic, mais également aux dessins et illustrations, en particulier les schémas électroniques, les typons, les dessins et plans des différentes versions du produit.

Toutes versions
Horloge ou Réveil

Nom

Classe

EMBALLAGE Opérations 500

520
Impression et découpe
de la carte de blister.

510
Thermoformage
de la coque de blister.

HORLOGE / REVEIL Opérations 400

410
Perçage et fraisage
des 3 trous de la vitre.

420
Montage du mouvement
sur la coque arrière.

430
Mise en place
du cadran.

440
Montage
des aiguilles.

450
Montage
de la vitre.

460
Assemblage
socle / boîtier principal.

CADRAN Opérations 300

310
Impression ou photocopie
du cadran.

320
Découpe et perçage
du cadran.

SOCLE Opérations 200

210
Dégrappage et ébavurage
des pièces injectées.

220
Thermopliage
du socle.

230
Montage
module d'éclairage / socle.

MODULE ECLAIRANT Opérations 100

110
Gravure et contrôle
du circuit imprimé.

120
Perçage
du circuit imprimé.

130
Implantation et brasage
du bouton-poussoir.

140
Implantation et brasage
des supports de piles.

150
Implantation et brasage
des DEL.

160
Mise en place des piles
et test du module.

530
Conditionnement
sous blister.

OPERATION 110 Module d'éclairage

Equipement : cisaille pour C.I., typon, insoleuse U.V., révélateur C.I., machine à graver, point d'eau, blouse et gants, calibre à coulisse. **Pièce** : plaque présensibilisée.

111 DECOUPE DU CIRCUIT IMPRIMÉ

- Cisailer des formats $35 \pm 0,5 \times 45 \pm 0,5$.

112 INSOLATION

- Placer le typon (à l'envers) sur la vitre de l'insoleuse.
- Oter la protection de la plaque présensibilisée.
- Placer la plaque présensibilisée sur le typon (face sensible contre le typon).
- Insoler. Temps (suivant insoleuse et plaque présensibilisée) :

113 DEVELOPPEMENT

Attention aux projections de révélateur. Porter gants et blouse.



- Plonger dans le révélateur et créer des petites vagues en soulevant un côté du bac. Continuer jusqu'à disparition complète du vernis entre les pistes.
- Rincer sous eau claire.

114 GRAVURE

Attention aux projections de perchlorure de fer. Porter gants et blouse.



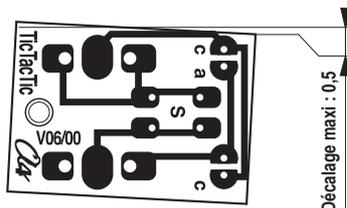
- Fixer les circuits imprimés sur le support de gravure de la machine à graver.
- Plonger dans le bac à perchlorure et graver pendant : (temps suivant machine et type de perchlorure utilisés).
- Rincer à l'eau claire. - Sécher avec un chiffon.

115 NETTOYAGE DU VERNIS

- Nettoyer le vernis des pistes avec un tampon imprégné d'alcool.

116 CONTROLE VISUEL

- a - Il ne doit pas y avoir un décalage supérieur à 0,5 mm entre la plaque et le dessin des pistes.

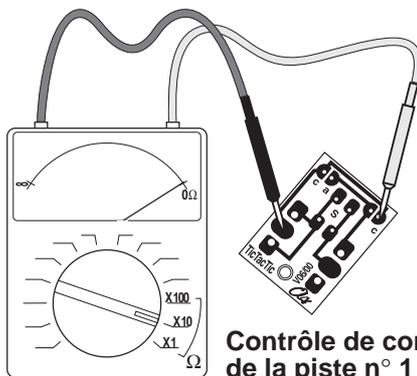


- b - Contrôler les deux cotes longueur ($25 \pm 0,5$) et largeur ($43 \pm 0,5$) au calibre à coulisse.
- c - Il ne doit pas y avoir de trace de vernis sur les pistes.
- d - Le cuivre doit paraître totalement dissous entre les pistes.
- e - Aucune piste ne doit paraître coupée ou rongée par l'acide (perchlorure de fer).

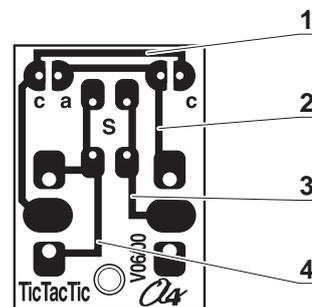
117 CONTROLE ELECTRIQUE DES PISTES

- Régler un multimètre en position Ω -mètre ou utiliser un testeur de continuité.

- a - Contrôler méthodiquement la continuité de chacune des 4 pistes dans toutes ses ramifications.
- b - Contrôler méthodiquement l'isolation de chacune des 4 pistes avec les autres pistes.



Contrôle de continuité de la piste n° 1



BON A TIRER
(travail en série)

OPERATION 120 Module d'éclairage

Equipement : mini-perceuse avec forets de $\varnothing 1, \varnothing 2, \varnothing 3$.
Pièce : circuit imprimé gravé et contrôlé.

121 Perçage au $\varnothing 1$ des 13 trous

Le centrage doit être précis : erreur maxi 0,5.

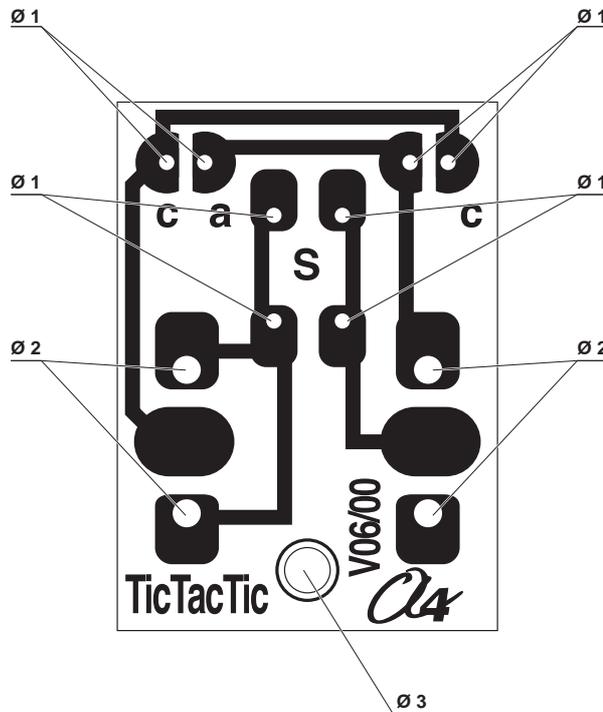


mm

* Le perçage de tous les trous au $\varnothing 1$ permet un centrage facile et précis des trous qui devront être agrandis à des \varnothing supérieurs.

122 Agrandissement au $\varnothing 2$ des 4 trous d'implantation des supports de piles

123 Agrandissement au $\varnothing 3$ du trou de fixation du module



124 CONTROLE VISUEL

- a - Les 13 trous sont tous percés.
- b - Les \varnothing de perçages sont bien respectés.
- c - Aucun trou n'est décentré de plus de 0,5 mm.
- d - Aucune pastille n'est détériorée ou arrachée.

OPERATION 130 Module d'éclairage

Équipement : fer à souder, pince coupante et pince à becs fins.
Pièce : circuit imprimé percé.

131 Implantation du bouton poussoir

Attention : implantation côté composants.

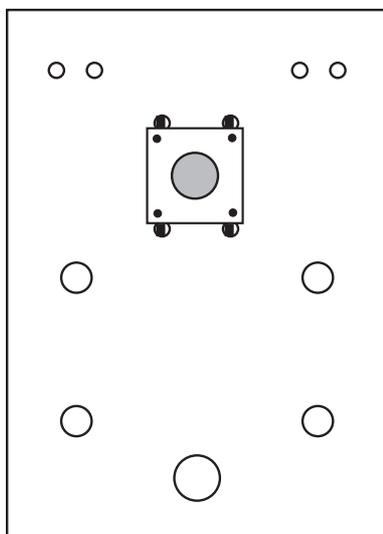


- Implanter le bouton poussoir dans le bon sens, côté composants.
- * Le boîtier du bouton poussoir doit être en appui contre le circuit imprimé.

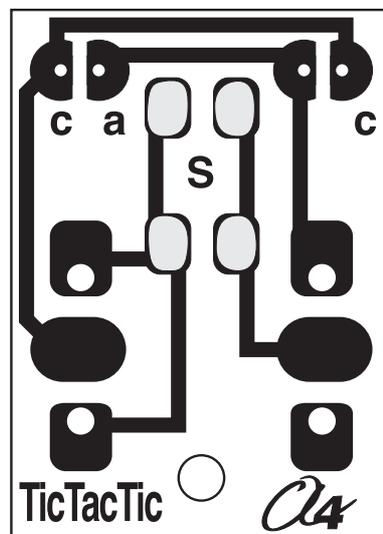
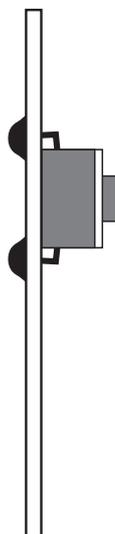
132 Brasage du bouton poussoir

Attention : brasure côté pistes.

- Braser les 4 broches du bouton poussoir sur les pistes.

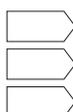


Côté "composants"



Côté "pistes"

133 CONTROLE



- a** - Le bouton poussoir est bien implanté à sa place, côté composants.
- b** - Les 4 broches sont bien brasées sur les pistes.
- c** - La qualité du brasage est satisfaisante (brasure brillante et bien prise sur la broche et sur la piste).

OPERATION 140 Module d'éclairage

Equipement : fer à souder, pince coupante et pince à becs fins.
Pièce : circuit imprimé percé.

141 Implantation des supports de piles

Attention : implantation côté pistes.



- Implanter les supports de piles dans le bon sens, côté pistes.

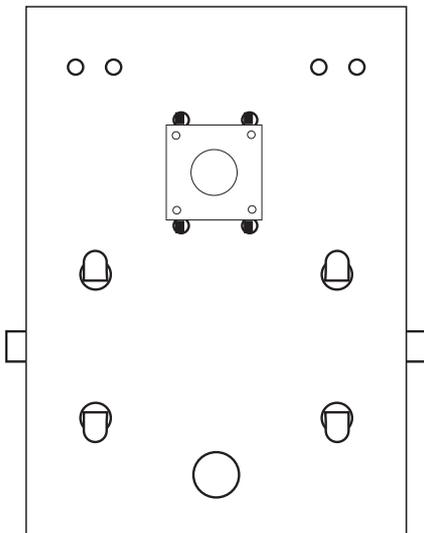
* Les deux petites languettes de chaque support doivent bien se coincer en appui sur le côté composant.



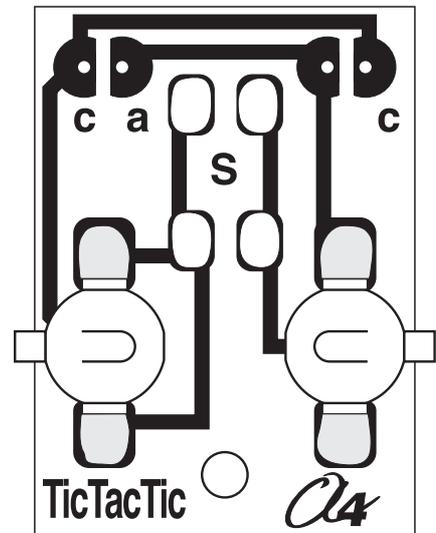
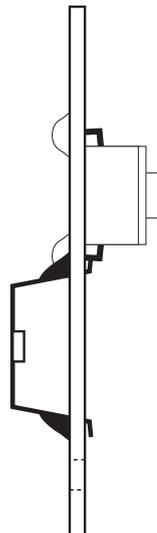
142 Brasage des supports de piles

Attention : brasure côté pistes.

- Braser les 4 languettes des supports de piles sur les pistes.

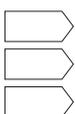


Côté "composants"



Côté "pistes"

143 CONTROLE



a - Les supports de piles sont bien implantés à leurs places, **côté pistes**.

b - Les 4 languettes sont bien brasées **sur les pistes**.

c - La qualité du brasage est satisfaisante (brasure brillante et bien prise sur la languette et sur la piste).

Equipement : fer à souder, pince coupante et pince à becs fins.
Pièce : circuit imprimé percé.

151



Implantation des DEL

Attention : implantation côté composants.

- Implanter les deux DEL dans le bon sens, côté composants.
- * Le boîtier des DEL doit dépasser de 11 à 13 mm du circuit imprimé.

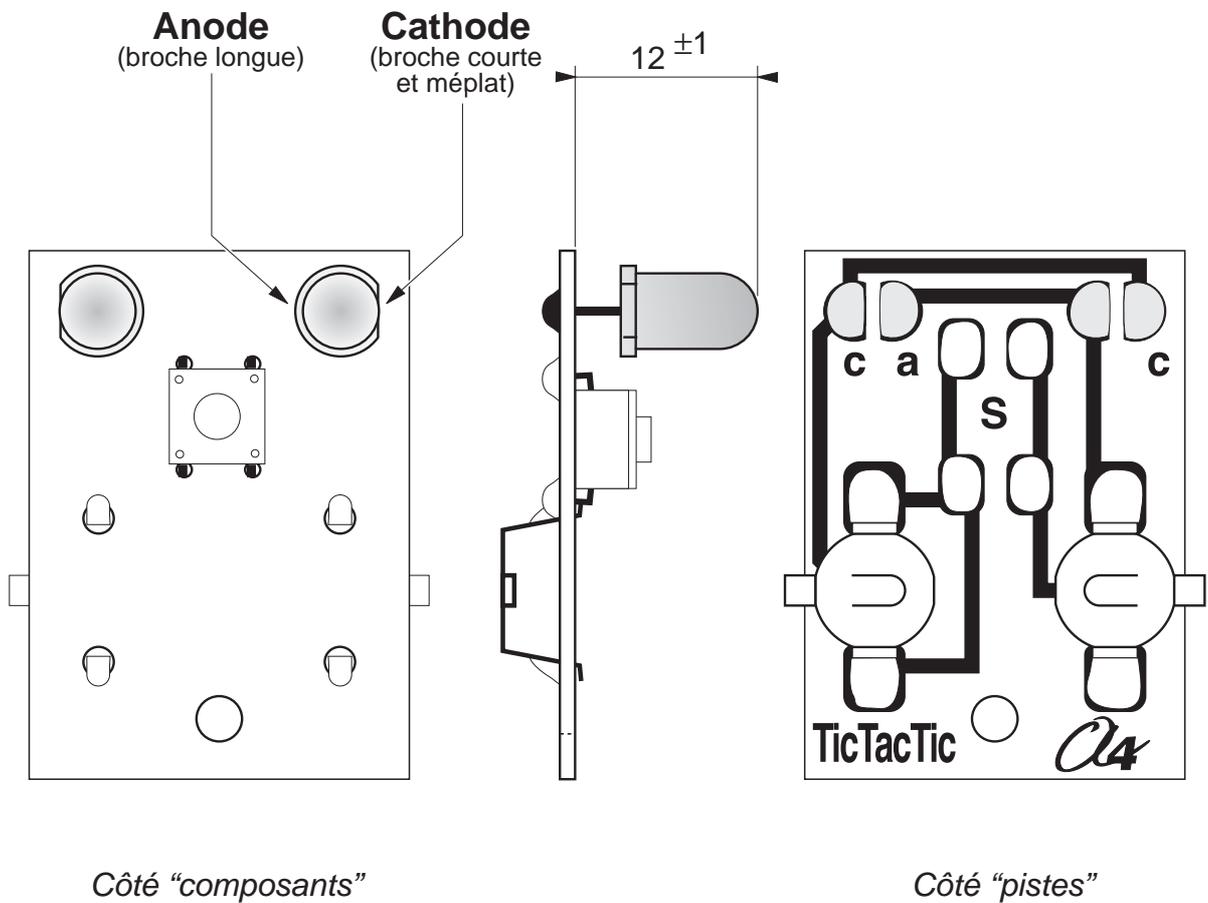
Attention aux polarités.

152

Brasage des DEL

Attention : brasure côté pistes.

- Braser les broches des deux DEL sur les pistes.



153

CONTROLE



- a** - Les DEL sont bien implantées à leurs places, dans le bon sens, côté composants.
- b** - Les 4 broches sont bien brasées sur les pistes.
- c** - La qualité du brasage est satisfaisante (brasure brillante et bien prise sur la broche et sur la piste).

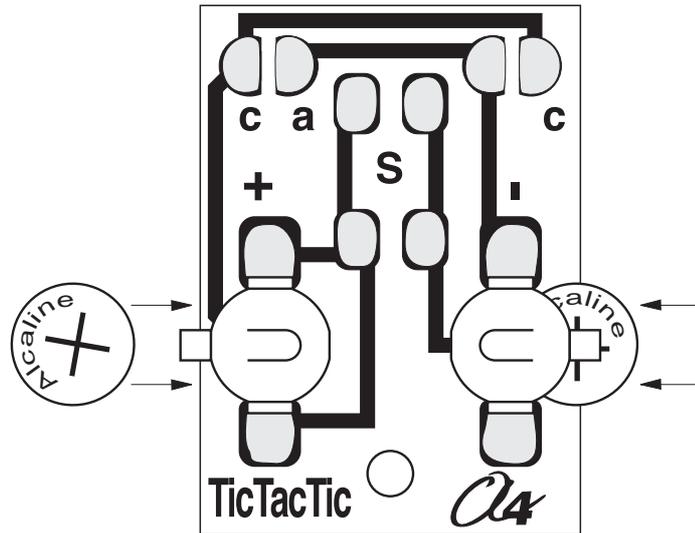
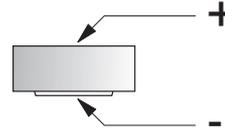
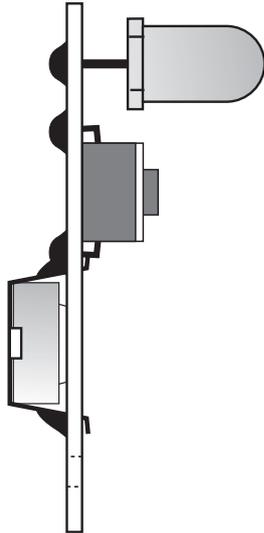
161 Mise en place des piles



Attention aux polarités des piles.

- Mettre en place les deux piles bouton sous leurs supports, pôles "-" en appui contre le circuit.

Si une pile entre difficilement sous son support, vérifier qu'il n'y a pas d'excès de brasure à l'intérieur du support. Dans tous les cas ne pas tenter de rentrer la pile à fond si le module fonctionne car il y a risque d'arracher le support.



162 TEST DU FONCTIONNEMENT

- Presser le bouton poussoir : → les deux DEL doivent s'éclairer.

Si le module est en panne :

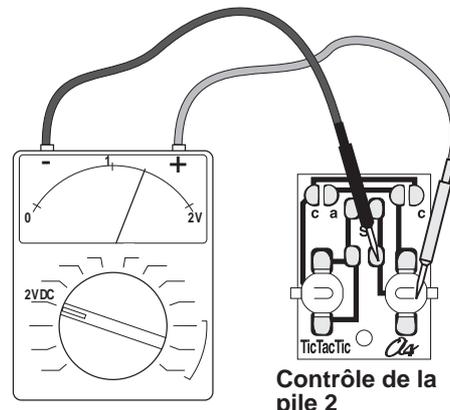
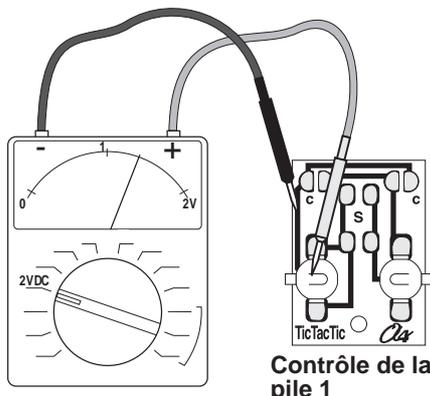
- vérifier les polarités des deux piles,
- vérifier les polarités des deux DEL,
- vérifier toutes les brasures,
- contrôler l'état des piles.

163 CONTROLE DES PILES

Des piles en mauvais état peuvent empêcher le module de fonctionner correctement.

- Contrôler sur le module, la tension aux bornes de chaque pile :

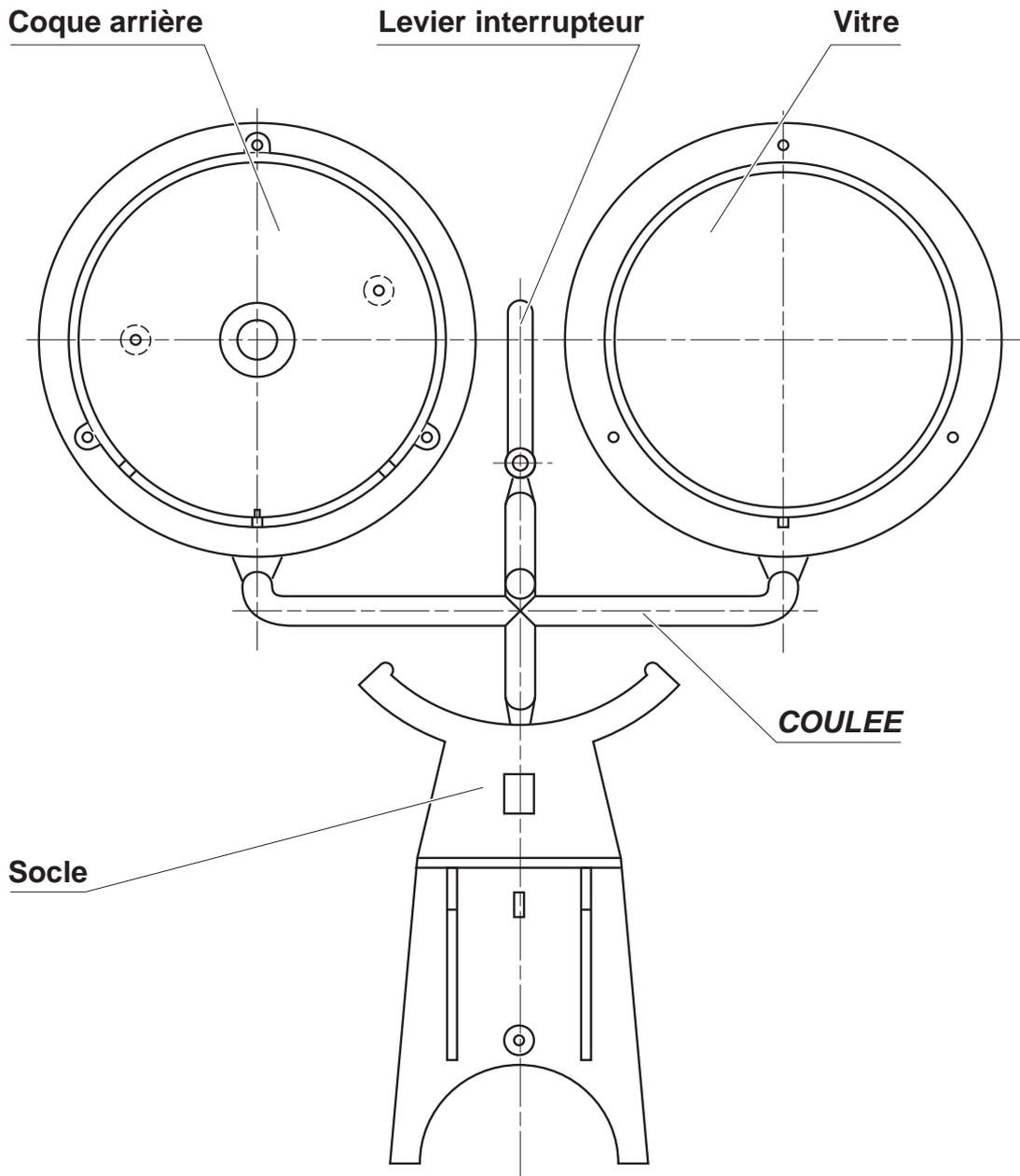
- Régler un multimètre en Voltmètre sur le calibre juste supérieur ou égal à 2 volts DC.
- Les piles doivent avoir une tension comprise entre 1,3 et 1,5 Volt.



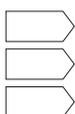
BON A TIRER
(travail en série)

211 Dégrappage des pièces injectées

- Séparer les 4 pièces de la coulée en brisant leurs points d'attaches.
- Ebavurer sur les pièces les traces d'attache de la coulée.



212 CONTROLE



- a** - Les 4 pièces ne présentent pas de défauts d'injection (manque de matière, déformation, etc).
- b** - Les points d'attache avec la coulée ne se remarquent pas.
- c** - La vitre n'est pas rayée.

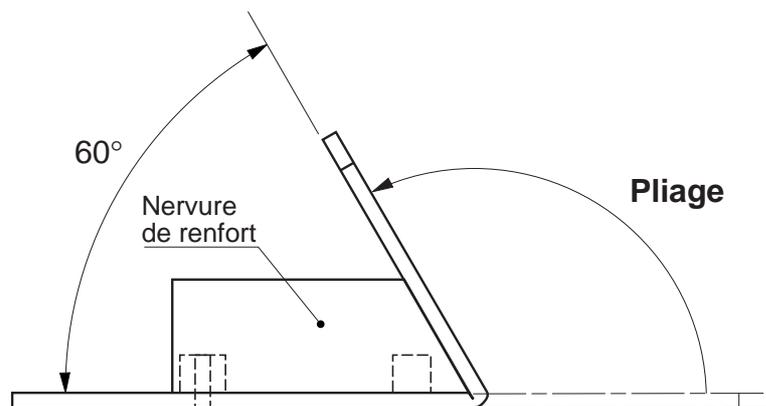
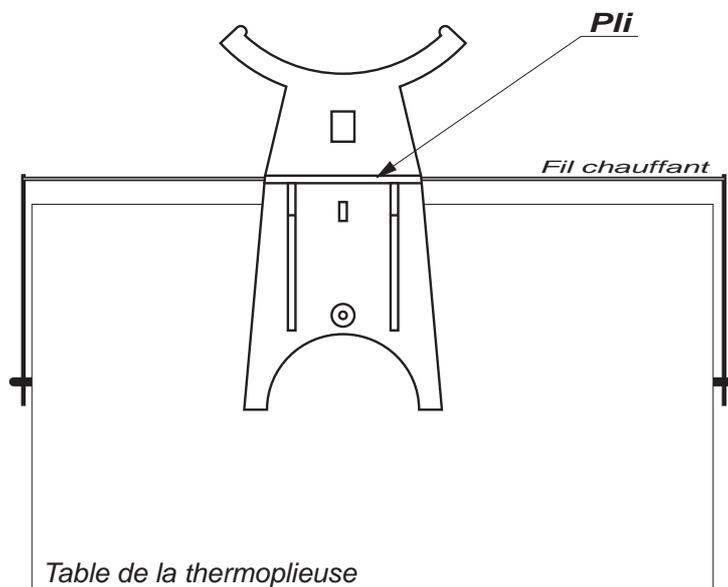
OPERATION 220 Socle

Equipement : thermoplieuse à fil chauffant.
Pièce : socle brut d'injection.

221 Thermopliage du socle *Attention : respecter le temps de chauffe.*



- Placer le socle sur la thermoplieuse, la ligne de pliage (matérialisée par la rainure en "V") juste au dessus du fil chauffant..
- **Mettre sous tension la thermoplieuse.**
- **Attendre** que le pli soit suffisamment chaud pour que la pièce se plie sans effort.
Temps de chauffe : (varie suivant la thermoplieuse) secondes.
- **Plier** la partie avant du socle jusqu'en appui sur les nervures de renfort.



222 CONTROLE

- a - Le pli est homogène, la matière n'est pas brûlée (surchauffe).
- b - La matière n'est pas fêlée au niveau du pli (chauffe insuffisante).
- c - L'angle de pliage est respecté ; la partie avant est bien en appui sur les deux nervures.

BON A TIRER
(travail en série)

Équipement : tournevis.

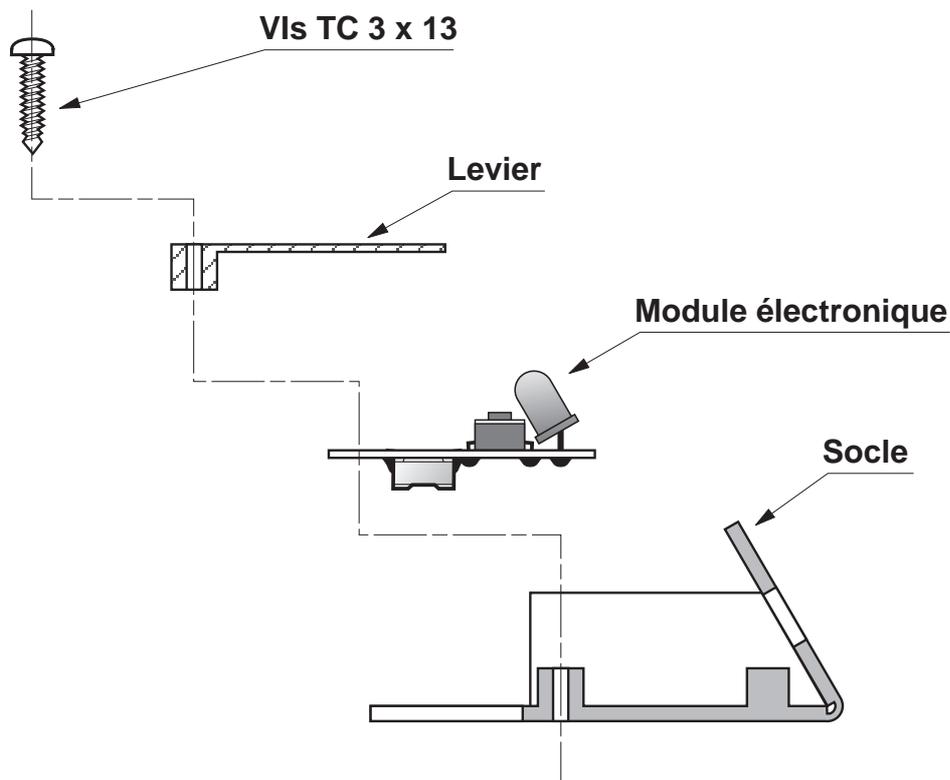
Pièce : socle plié ; levier ; vis TC 3 x 13 ; module d'éclairage complet testé.

231 Montage du module avec le levier sur le socle

- **Placer** le module à sa place, l'avant (côté DEL) en butée sur la face inclinée du socle (les DEL se replient vers l'arrière).

- **Placer** le levier dans le bon sens et **fixer** l'ensemble par la vis.

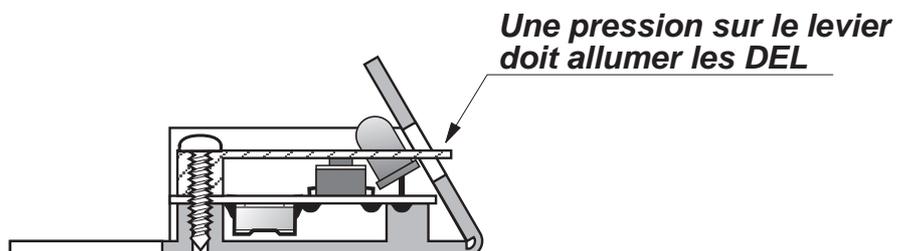
Il peut être nécessaire d'ajuster le levier en le contraignant un peu et en serrant bien la vis pour obtenir un bon fonctionnement du système d'interrupteur.



232 CONTROLE



a - Le levier commande bien l'allumage des DEL. Au repos les DEL sont bien éteintes.



311 Impression du cadran

- Imprimer le cadran en noir ou en couleur ou le photocopier sur carte 120 g au minimum.

312 CONTROLE

a - L'image complète du cadran est bien imprimée.

b - La carte n'est ni froissée ni salie par des traces d'encre.

321 Découpe du cadran

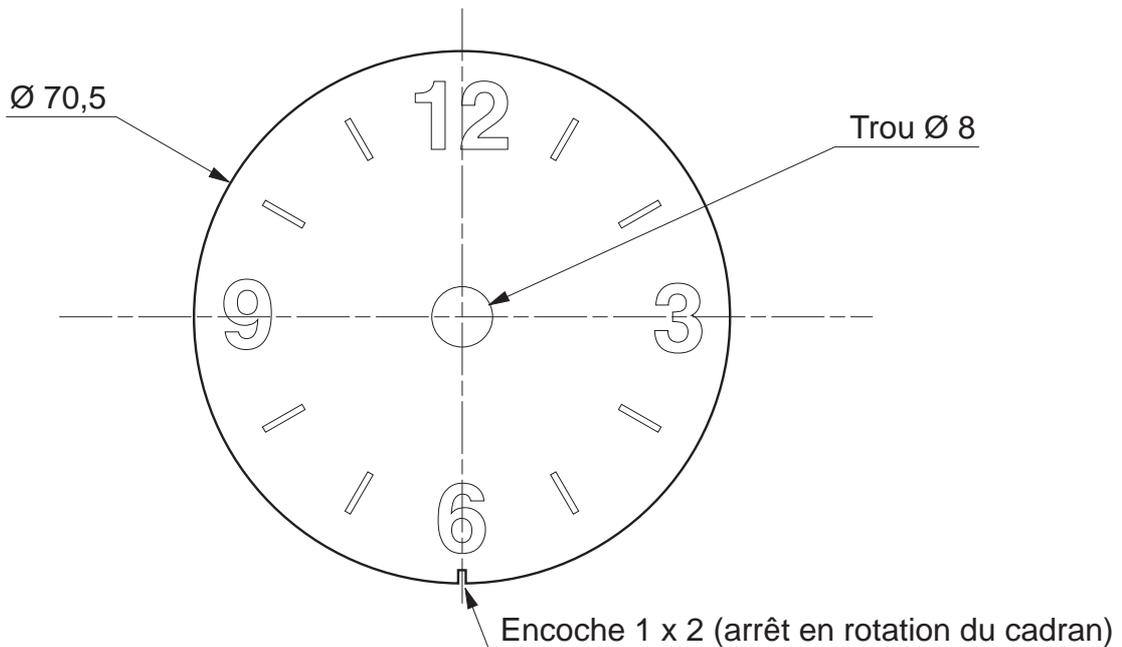


- Découper le cadran à l'aide de ciseaux.

* La découpe doit être précise pour juste enlever le trait guide.

- Percer le trou central avec un emporte-pièce.

Attention : encoche à ne pas oublier.



322 CONTROLE

a - Le cadran est bien circulaire, de diamètre 70,5.

b - Le trou central est bien percé et est bien centré à 0,5 mm près.

c - Le cadran n'est ni froissé ni sali par des traces de doigts.

OPERATION 410

Montage du boîtier principal

Equipement : perceuse $\varnothing 3$; fraise à fraiser.

Pièce : vitre.

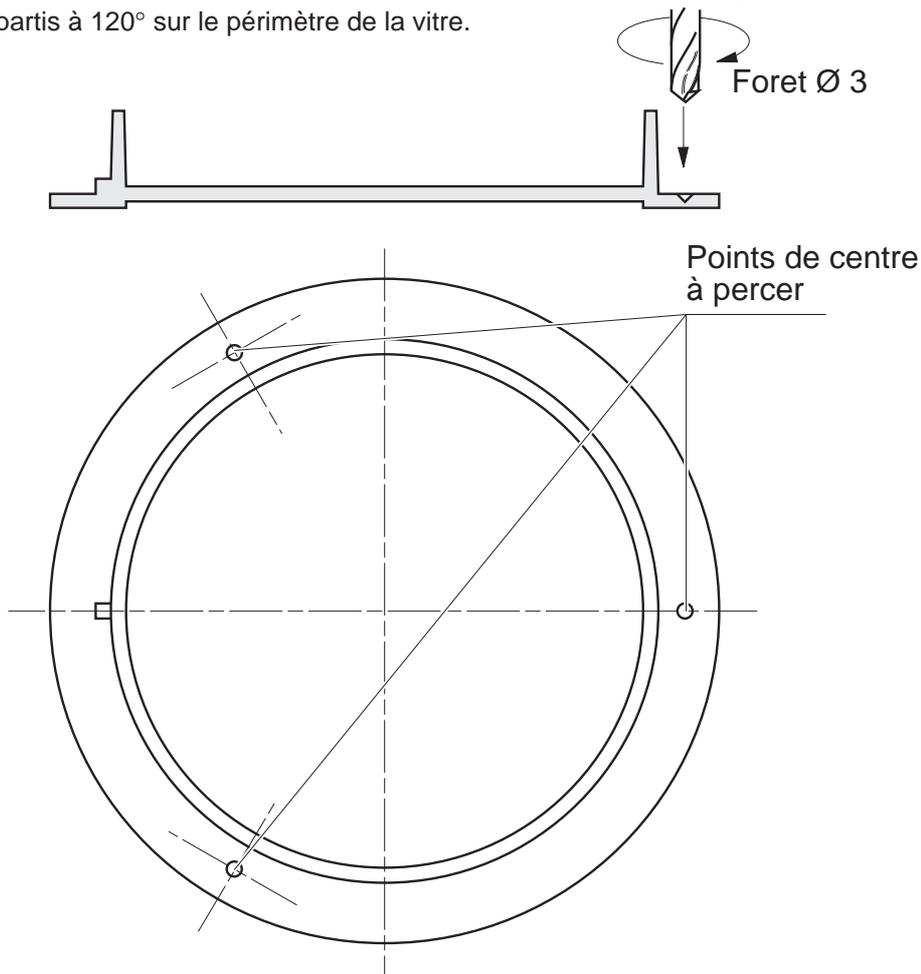
411 Perçage



- Percer au $\varnothing 3$ mm sur les 3 points de centre qui se trouvent sur l'envers du cerclage extérieur de la vitre.

* Les 3 trous sont répartis à 120° sur le périmètre de la vitre.

Attention : défaut maxi. de centrage 0,5 mm.

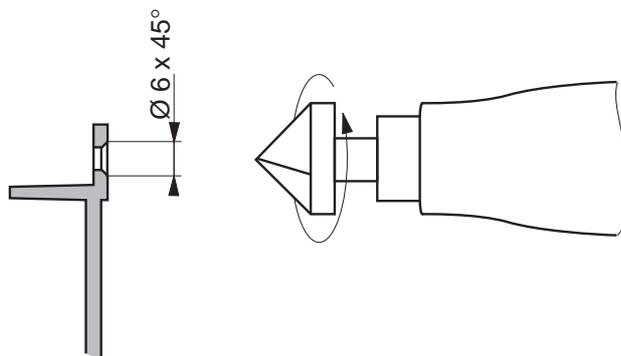


412 Fraisage



- Fraisurer les trois trous de façon identique, sur la face externe de la vitre..

Attention : fraisage sur la face externe de la vitre



413 CONTROLE



a - Les trois trous sont bien percés et fraisés du bon côté de la vitre.

b - Les 3 fraisurages sont identiques à l'œil et sont de cotes exactes.

OPERATION 420

Montage du boîtier principal

Equipement : tournevis ; pince.

Pièce : coque arrière ; mouvement d'horloge ou réveil ; vis ou écrou et rondelle.

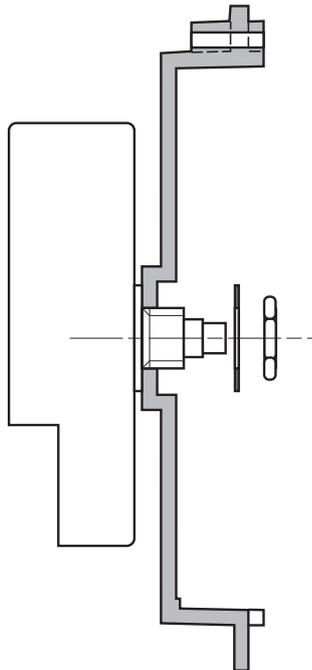
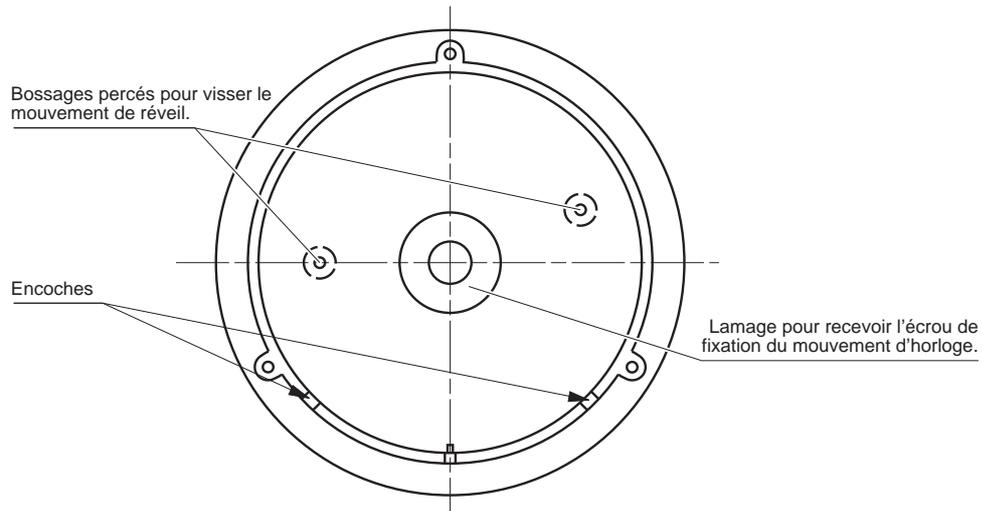
421 **Fixation du mouvement** *Attention : selon le type de mouvement (horloge ou réveil) la fixation diffère.*



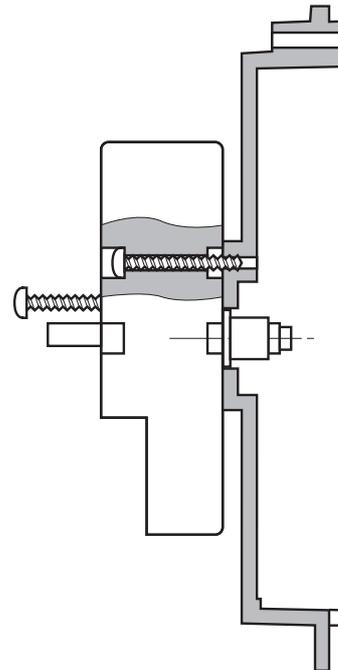
- Fixer le mouvement d'horloge par son écrou central ou le mouvement de réveil par ses deux vis.

* S'assurer que le logement de la pile soit orienté vers le bas, du côté des encoches de l'épaulement de la coque arrière.

* Serrer suffisamment le mouvement d'horloge pour qu'il soit bien bloqué en rotation.



Le **mouvement d'horloge** simple est fixé par un écrou concentrique avec l'axe des aiguilles.



Le **mouvement de réveil** est fixé par 2 vis.

422 **CONTROLE**



a - Le mouvement est bien fixé à sa place et tient bien sans jeu.

b - Le mouvement d'horloge est bien arrêté en rotation et est bien orienté.

OPERATION 430

Montage du boîtier principal

Equipement : opération faite à la main.
Pièce : cadran découpé ; coque arrière.

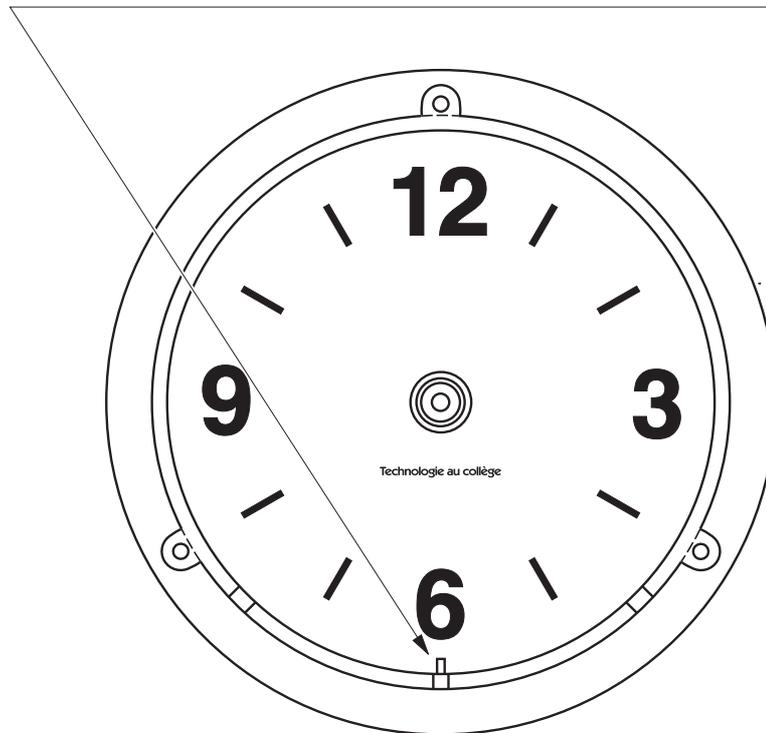
431 Mise en place du cadran

Attention : repérage angulaire avec la coque arrière.



- Placer le cadran dans la coque arrière en alignant son encoche avec l'ergot du boîtier.

Aligner l'encoche du cadran sur l'ergot de la coque arrière.



432 **CONTROLE**



a - Le cadran est bien à sa place au fond de la coque arrière.

b - L'ergot de la coque arrière est bien dans l'encoche du cadran.

OPERATION 440 - a Montage du boîtier principal

Equipement : opération faite à la main.
Pièce : cadran découpé ; coque arrière.

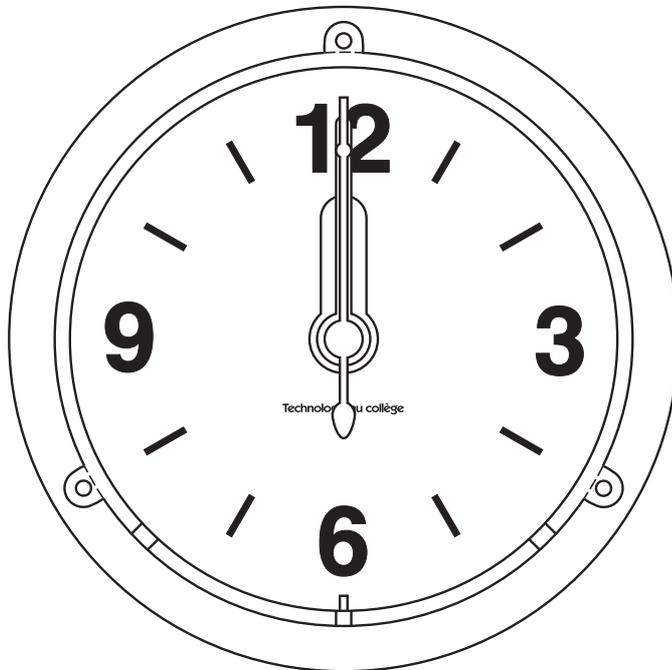
441 **Montage des aiguilles sur le mouvement d'horloge** *Attention : alignement des 3 aiguilles.*



- Mettre en place les 3 aiguilles alignées sur 12 h dans l'ordre suivant :

- 1 - petite aiguille des heures ;
- 2 - Aiguille des minutes ;
- 3 - grande aiguille des secondes.

* Il peut arriver que l'aiguille métallique des seconde soit à redresser avec une petite pince plate.



442 **CONTROLE**



a - Les 3 aiguilles sont bien alignée sur "midi".

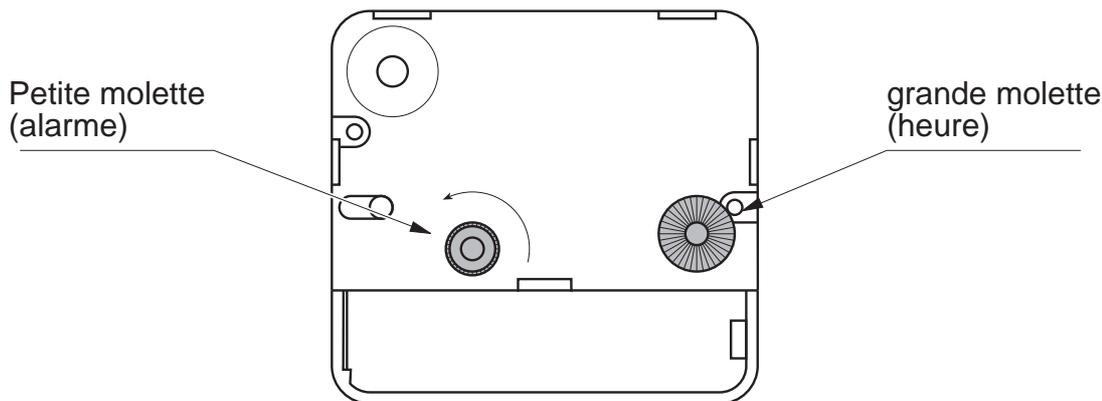
b - Les 3 aiguilles sont bien emboîtées sur les axes du mouvement et tiennent bien.

OPERATION 440 - b Montage du boîtier principal

Equipement : opération faite à la main.
Pièce : cadran découpé ; coque arrière.

441 Montage des molettes de réglage sur le mouvement de réveil

- Mettre en place les 2 molettes de réglage de l'heure et d'alarme comme suit :
 - petite molette pour le réglage de l'alarme ;
 - grande molette pour le réglage de l'heure.



442 Alignement de l'alarme et de l'heure

Attention : alignement précis nécessaire.



- Tourner la molette de réglage de l'alarme dans le sens de la flèche jusqu'à entendre le "clac" du contact d'alarme. Cela signale que l'heure est alignée avec l'alarme (le réveil sonne).

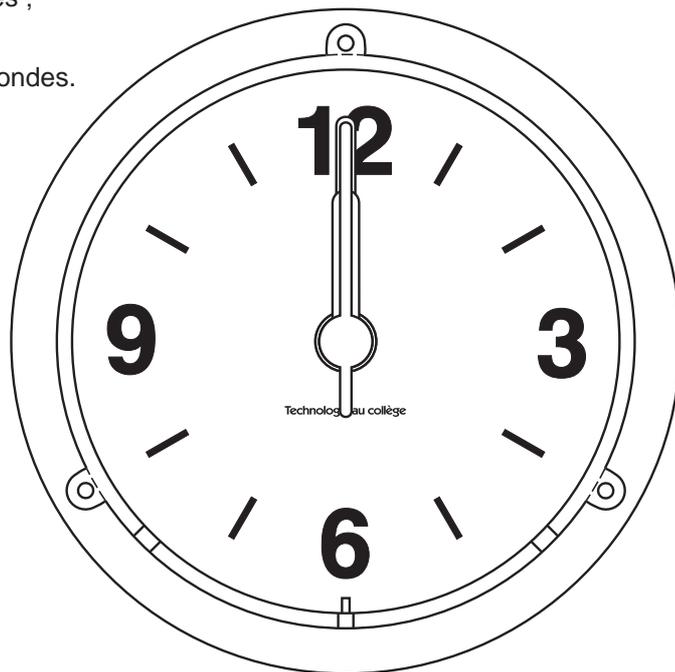
443 Montage des 4 aiguilles sur le mouvement de réveil

Attention : alignement des 4 aiguilles.

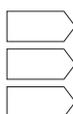


- Mettre en place les 4 aiguilles alignées sur 12 h dans l'ordre suivant :
 - 1 - petite aiguille de l'alarme ;
 - 2 - petite aiguille des heures ;
 - 3 - aiguille des minutes ;
 - 4 - grande aiguille des secondes.

* L'aiguille d'alarme est très proche voire touche le cadran. Cela ne gêne pas le fonctionnement du réveil. Il faut s'assurer qu'elle est bien emboîtée.



444 CONTROLE



- a** - Les 4 aiguilles sont bien alignées sur "midi".
- b** - Les 4 aiguilles sont bien emboîtées sur les axes du mouvement et tiennent bien.
- c** - L'alarme se déclenche bien (on entend le "clac" du contact) lorsque l'aiguille d'alarme est alignée avec l'aiguille des heures.

OPERATION 450

Montage du boîtier principal

Equipement : tournevis.

Pièce : coque arrière équipée du mouvement avec cadran et aiguilles ; vitre ; 3 vis TF 2,2x8,5

451 Montage de la vitre sur la coque arrière *Attention : repérage angulaire.*

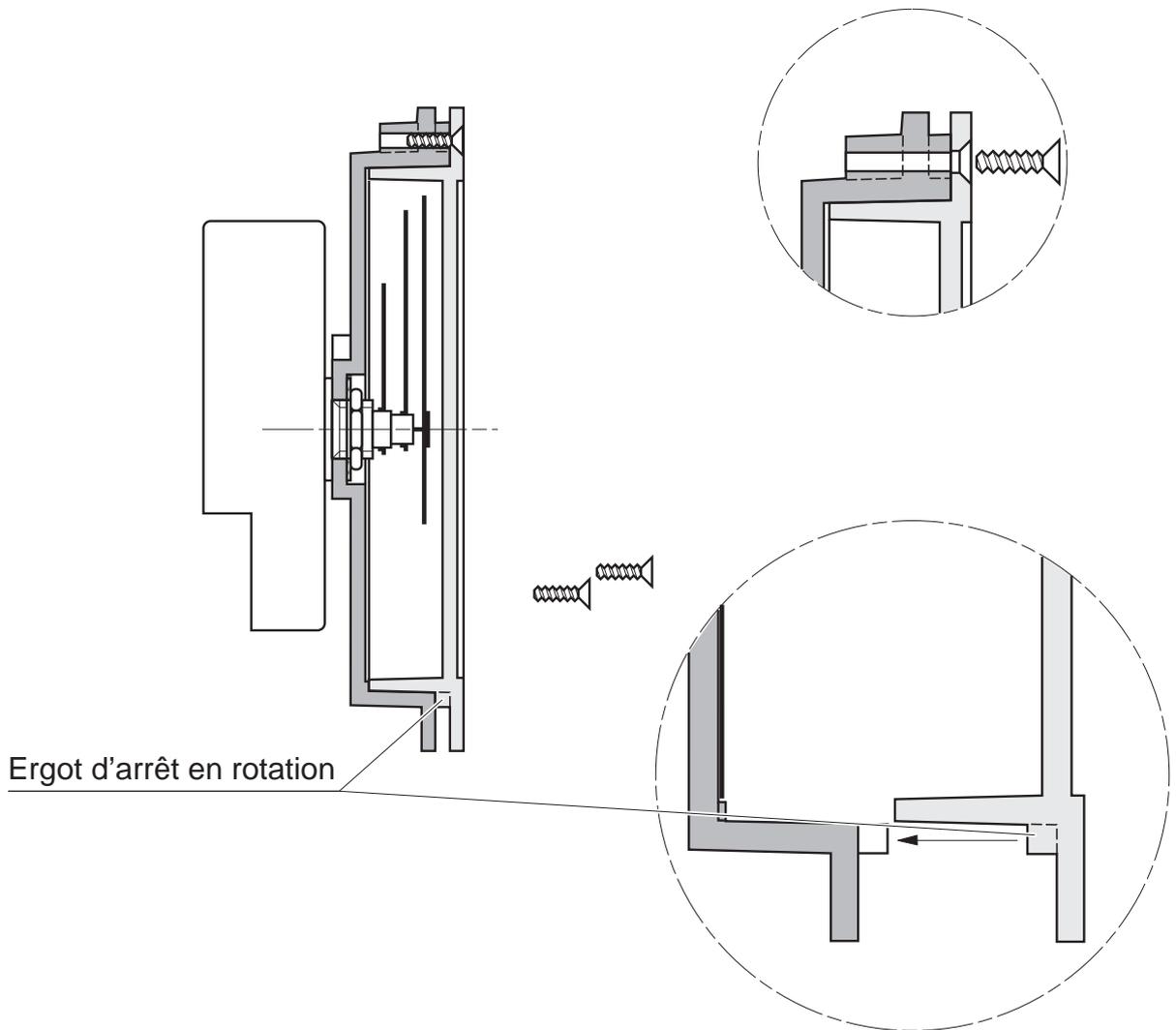


- Mettre en place la vitre en veillant à positionner son ergot d'arrêt en rotation avec l'encoche de la coque arrière.

* Vérifier que le cadran est toujours correctement en place (ergot d'arrêt en rotation).

- Visser les trois vis sans excès de serrage

* Il est important d'utiliser un tournevis de bonne qualité, adapté à la taille des vis, sans quoi on abîme irrémédiablement les têtes des vis et le serrage devient très difficile.



452 CONTROLE



a - Il n'y a pas de jeu entre la vitre et la coque arrière.

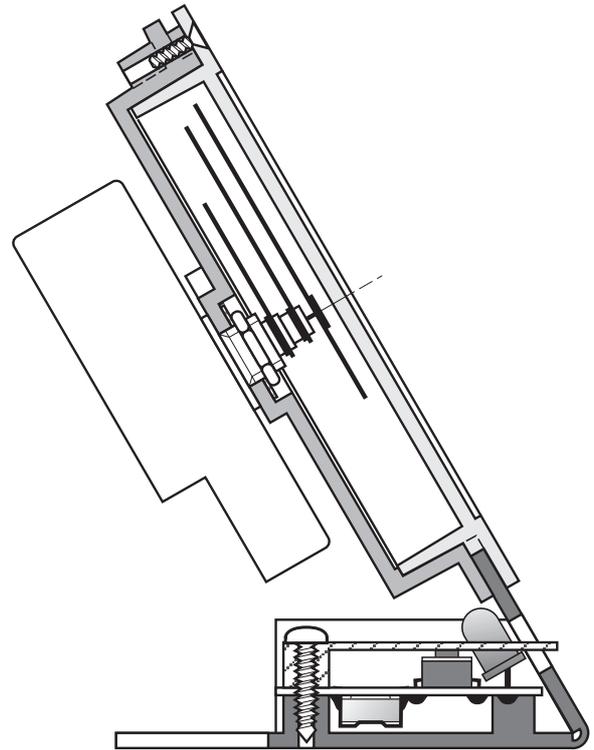
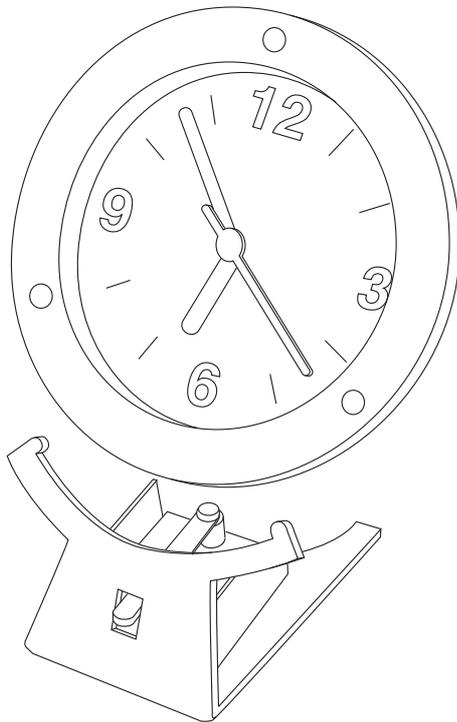
b - Les trois vis sont bien vissées à fond.

Equipement : opération faite à la main.

Pièce : socle complet ; boîtier principal équipé complet.

461 Montage du boîtier principal sur le socle

- Clipser le boîtier principal sur le socle.



462 CONTROLE



a - Le socle et le boîtier principal tiennent bien ensemble.