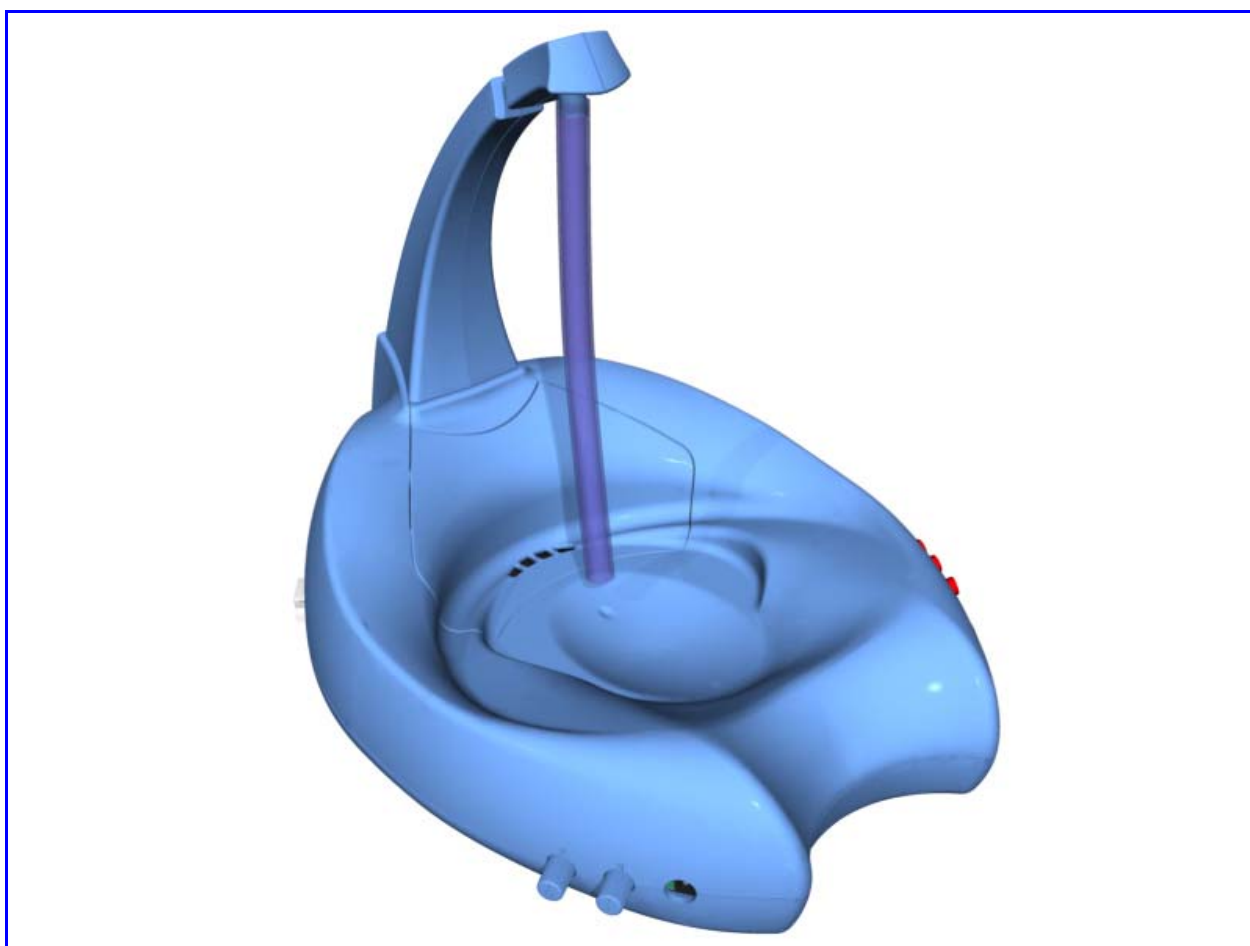
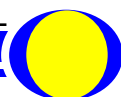


# SHIRODHARA

*Appui-tête de relaxation  
régulé en température*



## DOSSIER TECHNIQUE



<b>1.</b>	<b>Avertissements</b>
1.1 Conformité aux normes C.E.	p7
1.2 Précautions d'emploi	p8
1.2.1 Précautions avant utilisation	p8
1.2.2 Précautions pendant l'utilisation	p8
1.3 Entretien du Shirodhara	p8
<b>2.</b>	<b>Généralités</b>
2.1 Le Shirodhara dans son contexte	p11
2.1.1 La technique du Shirodhara	p11
2.1.2 Méthode traditionnelle	p11
2.1.3 Le Shirodhara « Cristalmind »	p11
<b>3.</b>	<b>Présentation de l'équipement</b>
3.1 Description générale	p15
3.2 Description détaillée	p16
3.3 Constituants	p17
3.3.1 Bras	p17
3.3.2 Buse réglable	p18
3.3.3 Coques en plastique du réservoir	p19
3.3.4 Composants internes	p21
3.4 Chaînes fonctionnelles du Shirodhara	p22
3.4.1 Chaîne d'énergie « Chauffage »	p23
3.4.2 Chaîne d'énergie « Pompe »	p24
3.4.3 Chaîne d'information « Température »	p25
3.4.2.1 Le bus « One Wire »	p26
3.5 La régulation de température du Shirodhara	p27
3.5.1 Schéma Blocs	p27
3.5.2 Lois de commande	p28

**4.****Mise en œuvre et utilisation**

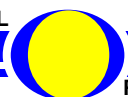
4.1 Vérifications préliminaires	p31
4.2 Mise en œuvre	p32
4.3 Acquisitions à l'aide de l'interface PC	p36
4.4 Reprogrammation du PIC	p36

**5.****Documentations constructeurs**

5.1 Schéma de la carte électronique	p39
5.2 Câblage de la carte	p40
5.3 Schéma Interface RS232	p41
5.4 Capteur de température	p42
5.5 Élément chauffant	p44
5.6 Pompe à eau	p45



## AVERTISSEMENTS





## 1.1 Conformité aux normes CE

**Le Shirodhara a été conçu et fabriqué dans le respect des objectifs de la réglementation qui lui est applicable et particulièrement des prescriptions dictées par la norme EN 60204-1 (1998).  
Les équipements qui seront associés au Shirodhara doivent également respecter les objectifs de la réglementation qui leur est applicable.**

**Normes ou documents normatifs appliqués :**

- **Directive « Machine » 98/37/CEE**

**Matériel**



## **1.2 Précautions d'emploi**

### **1.2.1 Précautions avant utilisation**

Le Shirodhara doit être situé dans un lieu éclairé conformément aux impositions du code du travail.

Le Shirodhara doit être installé sur un support horizontal et rigide suffisamment robuste et suffisamment spacieux pour que l'appareil y repose de manière stable.

Prendre connaissance de l'ensemble de la présente documentation avant toute mise en service et conserver soigneusement celle-ci.

### **1.2.2 Précautions pendant l'utilisation**

Respecter scrupuleusement les avertissements et instructions figurant dans la présente documentation, comme sur les appareils eux-mêmes.

De manière générale, les travaux pratiques devront se faire sous la responsabilité d'un enseignant, ou de toute personne habilitée et formée aux manipulations de ce type de matériel.

L'usage du Shirodhara à d'autres fins que celle prévues dans le présent document ou dans le dossier pédagogique est rigoureusement interdit.

Pour la mise en service du Shirodhara, se conformer précisément aux instructions données dans le chapitre 4.

## **1.3 Entretien du Shirodhara**

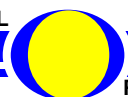
Le Shirodhara ne nécessite aucun entretien particulier autre que le nettoyage régulier.

- Pour nettoyer l'appareil, il est impératif de déconnecter au préalable l'alimentation électrique externe.
- Ne pas utiliser de solvants, uniquement de l'eau claire.
- Pour les opérations de maintenance, se reporter au chapitre 6.





## GENERALITES





## 2.1 Le Shirodhara dans son contexte

### 2.1.1 La technique du Shirodhara

La technique de **Shirodhara** est une thérapie de relaxation faisant partie intégrante de la médecine Ayurvédique.

Lors d'une séance de Shirodhara, un patient allongé sur le dos reçoit un flux régulier d'un liquide tempéré qui coule sur le centre de son front.

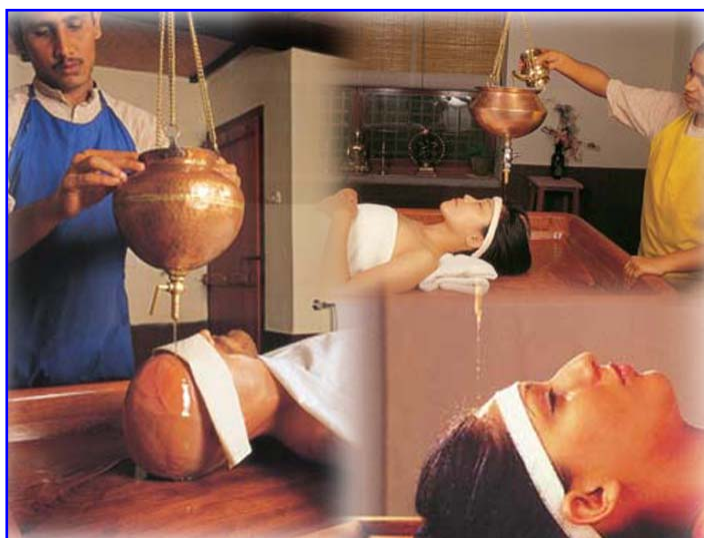
Ce bain ou caresse frontale induit un profond état de relaxation physique et mentale ainsi qu'un profond sentiment de bien-être.

### 2.1.2 Méthode traditionnelle

La technique de Shirodhara traditionnelle utilise habituellement de l'huile.

L'huile présente cependant quelques inconvénients:

- l'huile coûte cher et enduit tout (tête, cheveux, table, matériel);
- Une bonne hygiène est ainsi difficile à maintenir ;
- le récipient contenant l'huile doit être rempli régulièrement ;
- la température de l'huile est variable ;
- une table de massage spéciale est nécessaire, permettant de récupérer l'huile ;
- une personne doit être présente pour remplir le récipient ;
- une séance dans un centre de traitement coûte cher.



### 2.1.3 Le Shirodhara « Cristamind »

Pour palier à l'inconvénient de la méthode traditionnelle et rendre ainsi cette technique de relaxation accessible au grand public, la société CristalMind a développé un produit innovant baptisé "**Shirodhara CristalMind**".

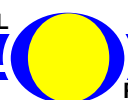
Cet appareil utilise simplement de l'eau dont la température est régulée en température par un dispositif de chauffage piloté par une carte électronique munie d'un microcontrôleur « PIC ».



#### Cd-rom EMP Shirodhara

Retrouvez le contexte du **SHIRODHARA** sous la rubrique :

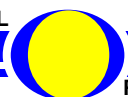
« LE CONTEXTE »







## PRESENTATION DE L'EQUIPEMENT



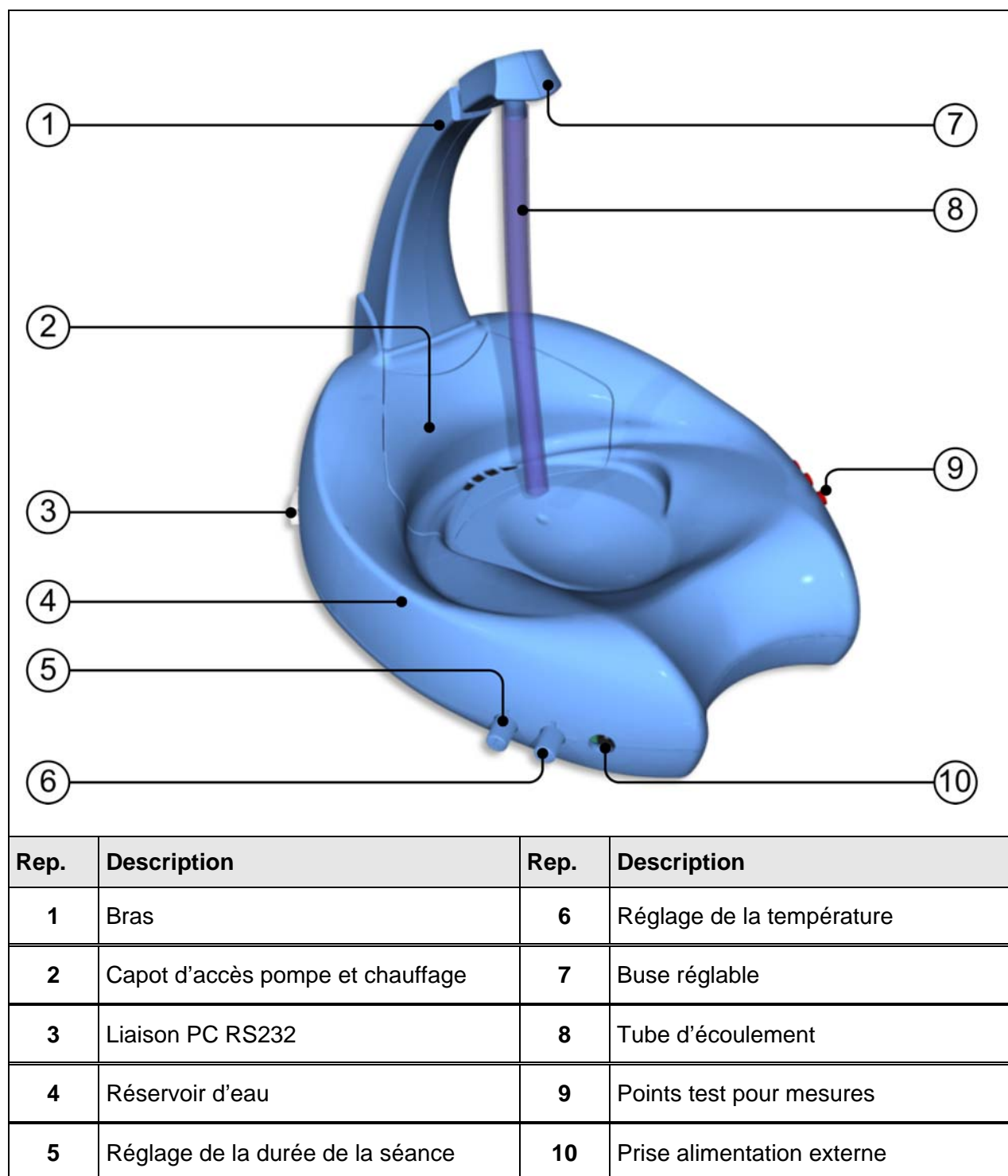


### 3.1 Description Générale



Repère	Description
1	Sac à dos de transport
2	Notice d'utilisation du constructeur
3	Réservoir
4	Alimentation externe et son cordon secteur
5	Bras équipé de sa buse réglable

### 3.2 Description détaillée



#### Cd-rom EMP Shirodhara

Retrouvez la description du **SHIRODHARA** sous la rubrique :

« **LE PRODUIT** »

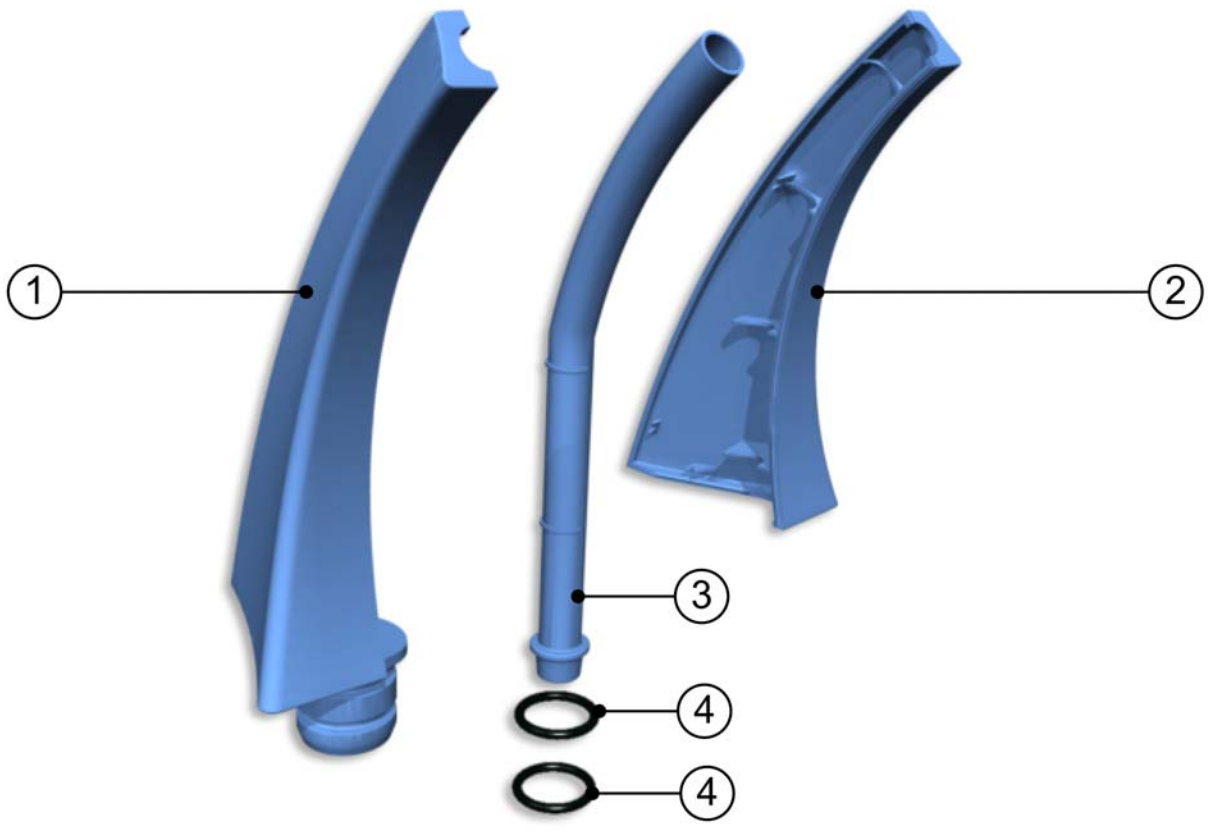
⇒ [Description](#)





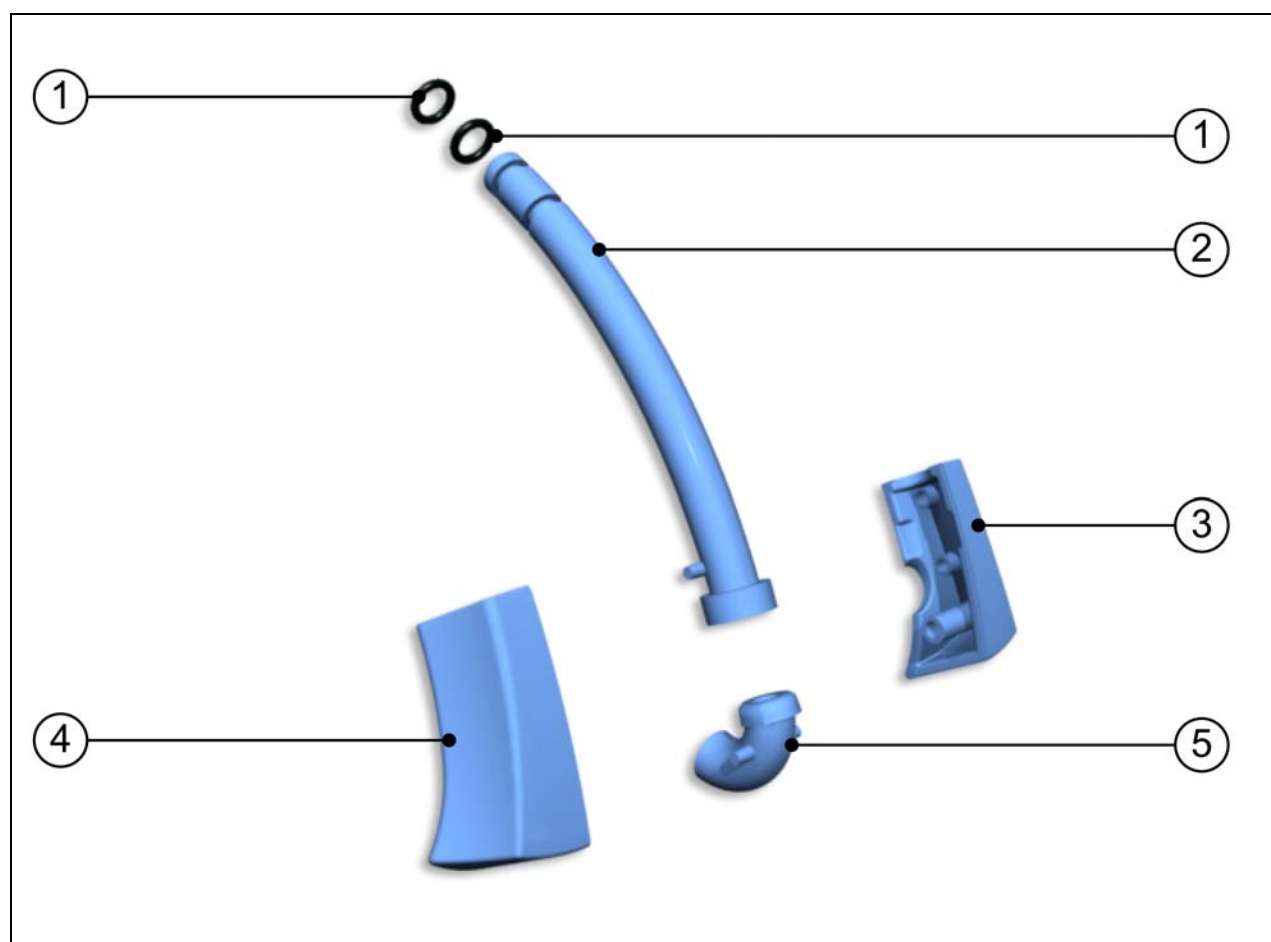
### 3.3 Constituants

#### 3.3.1 Bras



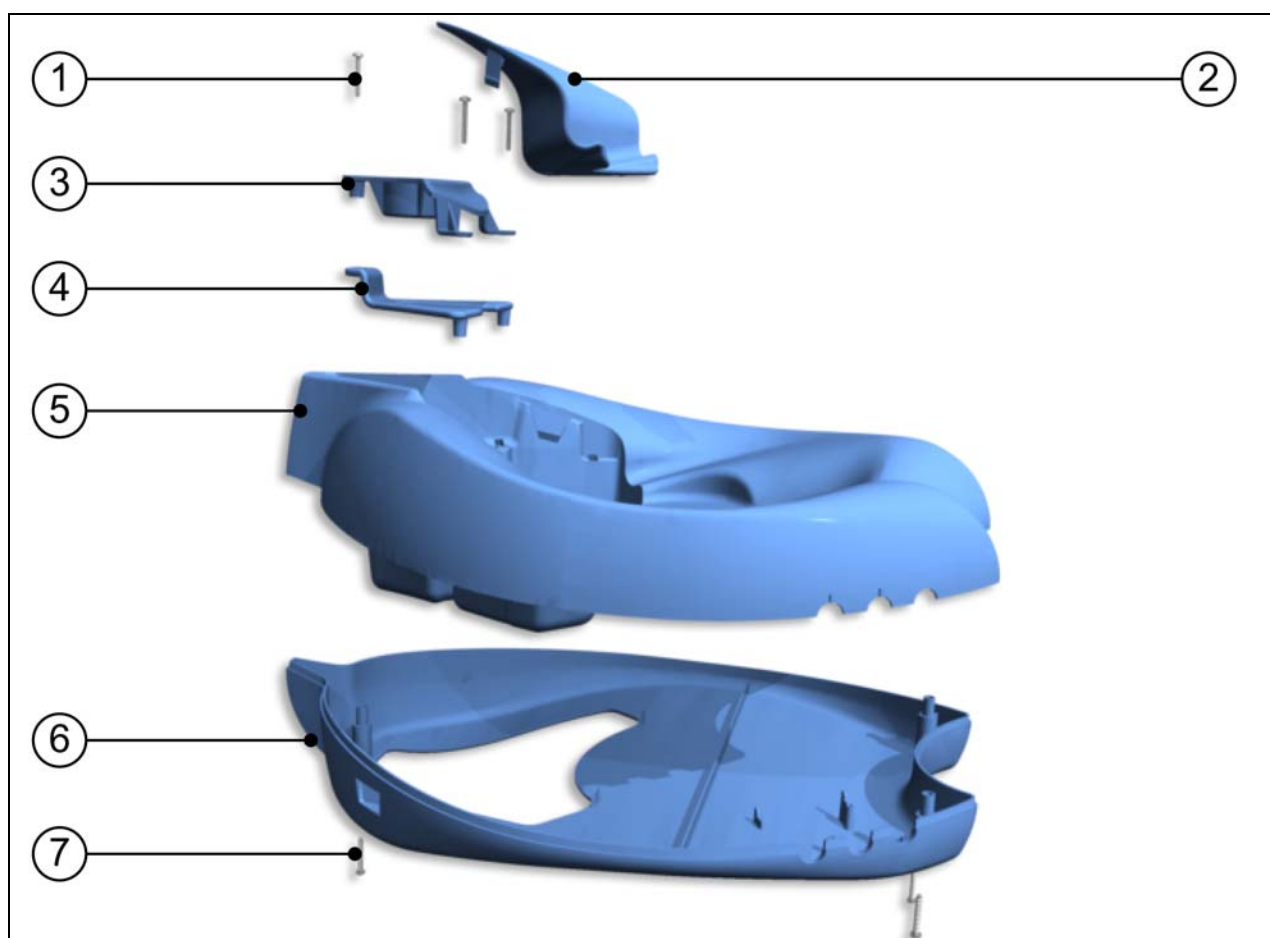
Rep	Constituant	Description
1	DEMI-COQUE Gauche	La demi-coque gauche contient le tube et le dispositif d'étanchéité entre le bras et le réservoir. Ce dispositif d'étanchéité est constitué d'une partie cylindrique située à la base de la demi-coque et équipée de 2 gorges dans lesquelles viennent se loger 2 joints toriques.
2	DEMI-COQUE Droite	La demi-coque droite s'emboîte sur la demi-coque gauche pour refermer l'ensemble "Bras". L'assemblage se fait par collage en usine.
3	TUBE	Cette pièce permet de canaliser l'eau jusqu'à la buse du Shirodhara. - La partie inférieure et conique de ce tube vient s'emmancher dans la bride de la pompe à eau. - La partie supérieure est destinée à guider le tube de la buse pour ajuster le filet d'eau.
4	JOINTS	Ces 2 joints toriques assurent l'étanchéité entre le bras et son support fixé sur le réservoir.

### 3.3.2 Buse réglable



Rep	Constituant	Description
1	JOINTS	Ces 2 joints toriques assurent l'étanchéité entre la buse et le bras.
2	TUBE BUSE	Cette pièce permet de canaliser l'eau jusqu'en sortie de la buse du Shirodhara. - Ce tube coulisse dans le bras pour pouvoir ajuster la position du jet d'eau au niveau de la tête du patient; - L'étanchéité est réalisée par 2 joints toriques.
3	DEMI-COQUILLE DROITE	Les deux demi-coquilles de la buse permettent de solidariser le tube et son coude de sortie tout en donnant à l'ensemble un aspect "design". - l'assemblage de ces deux pièces est assuré par des pions situés sur le tube, le coude et les 2 demi-coquilles.
4	DEMI-COQUILLE GAUCHE	- Ces deux pièces sont assemblées en usine par collage. Ces 2 joints toriques assurent l'étanchéité entre le bras et son support fixé sur le réservoir.
5	COUDE	Cette pièce permet de canaliser l'eau jusqu'en sortie de la buse du Shirodhara. - Ce coude est emmanché dans le tube puis maintenu en position par les deux demi-coquilles.

### 3.3.3 Coques plastique du réservoir



Rep	Constituant	Description
1	VIS SUPPORT BRAS ET POMPE	Ces 3 vis permettent de fixer le support du bras et de la pompe sur le carter supérieur du réservoir.
2	CAPOT	Cette pièce permet de refermer le réservoir d'eau après remplissage. Elle est équipée d'une série d'ouvertures permettant de faciliter le passage de l'eau vers la pompe.
3	SUPPORT BRAS	Cette pièce permet de supporter le bras du Shirodhara. Elle est munie d'un logement cylindrique dans lequel vient s'emmancher le bras, les joints toriques de celui-ci assurant l'étanchéité. Le support de bras est vissé sur la coque supérieure du réservoir à l'aide de 3 vis qui maintiennent également le support de pompe situé juste au dessous du support du bras.
4	SUPPORT POMPE	Cette pièce permet de supporter la pompe à eau et d'aligner son piquage de sortie avec le bras. Elle est munie d'une encoche dans laquelle vient se glisser la bride souple maintenant la pompe et faisant office de piquage du bras. Le support de pompe est fixé sur la coque supérieure du réservoir par les 3 vis qui maintiennent également le support du bras.

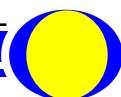
5	CARTER SUPERIEUR	<p>Cette pièce fait office de réservoir d'eau et contient également plusieurs éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Le support de bras;</li><li>- Le support de pompe;</li><li>- La pompe à eau;</li><li>- L'élément chauffant.</li></ul> <p>Le design de cette pièce a été étudié pour supporter la tête du patient avec un maximum de confort.</p>
6	CARTER INFERIEUR	<p>Cette pièce a été étudiée afin que le Shirodhara ait une bonne assise durant son utilisation.</p> <p>Elle est fixée sous le réservoir à l'aide de 3 vis et supporte également la carte électronique.</p>
7	VIS CARTERS	<p>Ces 4 vis permettent d'assembler le carter supérieur et le carter inférieur pour former le réservoir de l'ensemble.</p>



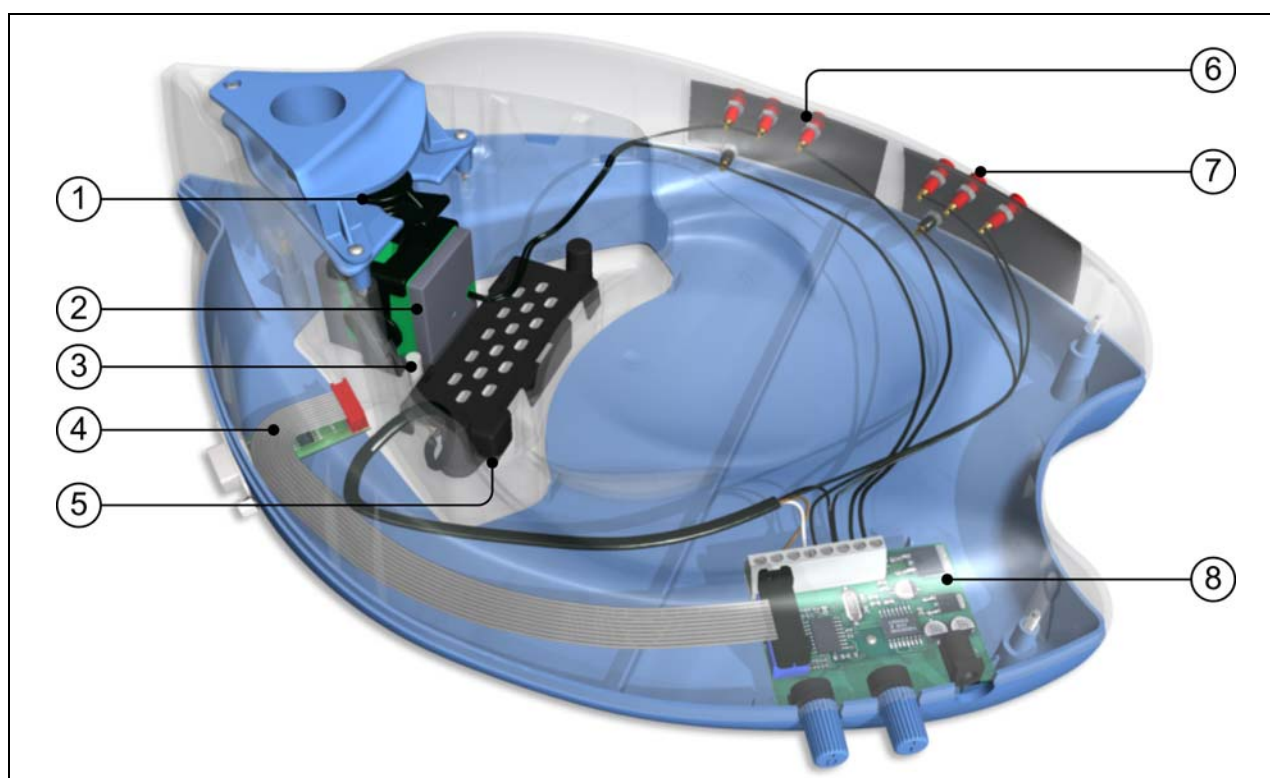
### Cd-rom EMP Shirodhara

Retrouvez les constituants du **SHIRODHARA** sous la rubrique :

« **LES CONSTITUANTS** »

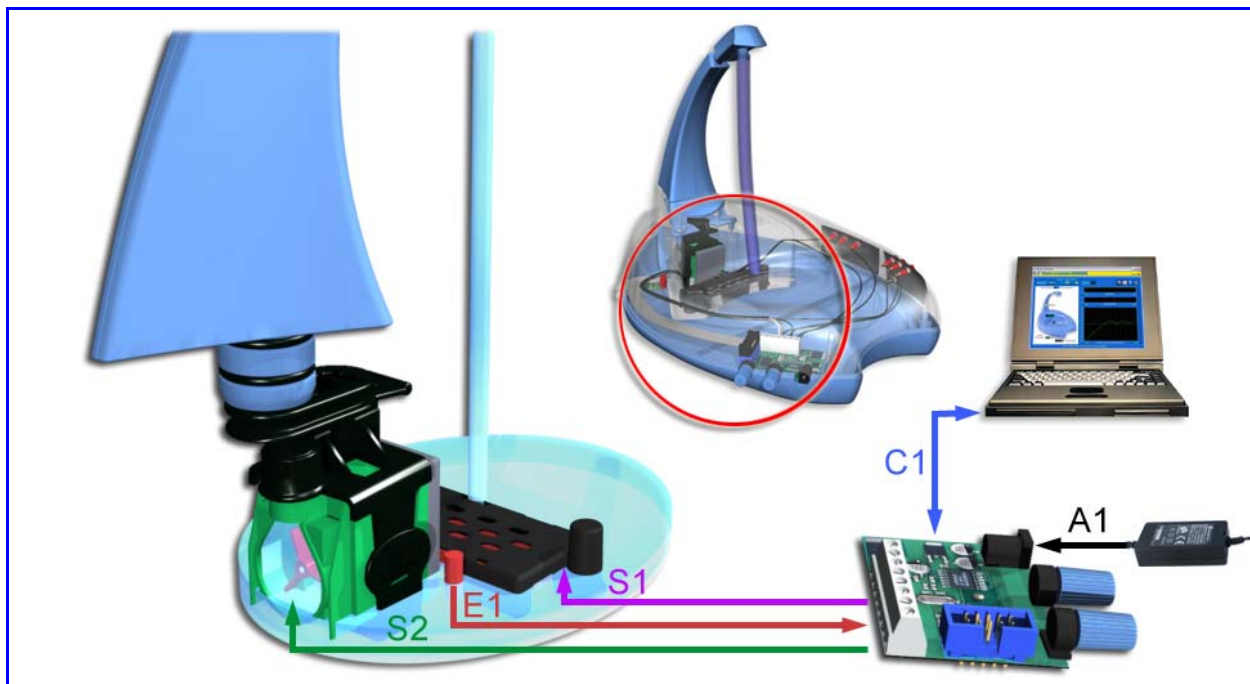


### 3.3.4 Composants internes



Rep	Constituant	Description
1	BRIDE ELASTIQUE POMPE	Pièce réalisée en matière plastique souple. C'est l'interface entre la pompe à eau, son support et le bras du Shirodhara. La bride est "sanglée" sur la pompe.
2	POMPE A EAU	Pompe à eau de type aquarium pilotée par un driver moteur situé sur la carte électronique. La pompe fonctionne en circuit fermé en recyclant l'eau du réservoir vers la buse.
3	SONDE DE TEMPERATURE	Ce capteur permet de mesurer la température de l'eau située dans le réservoir. Il est connecté sur la carte électronique de commande.
4	INTERFACE RS232	Ce connecteur équipé de sa mini carte électronique permet d'interfacer le Shirodhara avec un ordinateur de type PC. L'interface RS-232 est reliée à la carte électronique du Shirodhara à l'aide d'un câble à nappe. Cette option n'est pas disponible sur le produit grand-public.
5	RESISTANTE CHAUFFANTE	Elément chauffant de type "PTC" piloté par la carte électronique. Ce composant est immergé dans l'eau contenue dans le réservoir.
6	POINTS TEST « POMPE »	Ces différentes douilles de test permettent de réaliser des mesures de courant et de tension au niveau de la pompe à eau du Shirodhara.
7	POINTS TEST « CHAUFFAGE »	Ces différentes douilles de test permettent de réaliser des mesures de courant et de tension au niveau de la résistance chauffante du Shirodhara.
8	CARTE ELECTRONIQUE	Carte électronique équipée d'un microcontrôleur PIC 16F88. Cette carte contrôle la pompe à eau du Shirodhara et régule la température de l'eau en fonction de la consigne de température demandée par l'utilisateur.

### 3.4 Chaînes fonctionnelles du Shirodhara



#### CHAINES D'ENERGIE :

**S1:** Fourniture de l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'élément chauffant.

**S2:** Fourniture de l'énergie nécessaire au fonctionnement de la pompe.

**A1:** Fourniture de l'énergie nécessaire au fonctionnement de la carte (12v continu 4,3 Ampère) par l'alimentation externe.

#### CHAINES D'INFORMATIONS :

**E1:** Récupération de l'information de température par la carte.

**C1:** Echange des informations entre le Shirodhara et le PC (chaîne externe au produit ajoutée par Didastel).

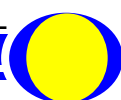


#### **Cd-rom EMP Shirodhara**

Retrouvez les chaînes fonctionnelles du **SHIRODHARA** sous la rubrique :

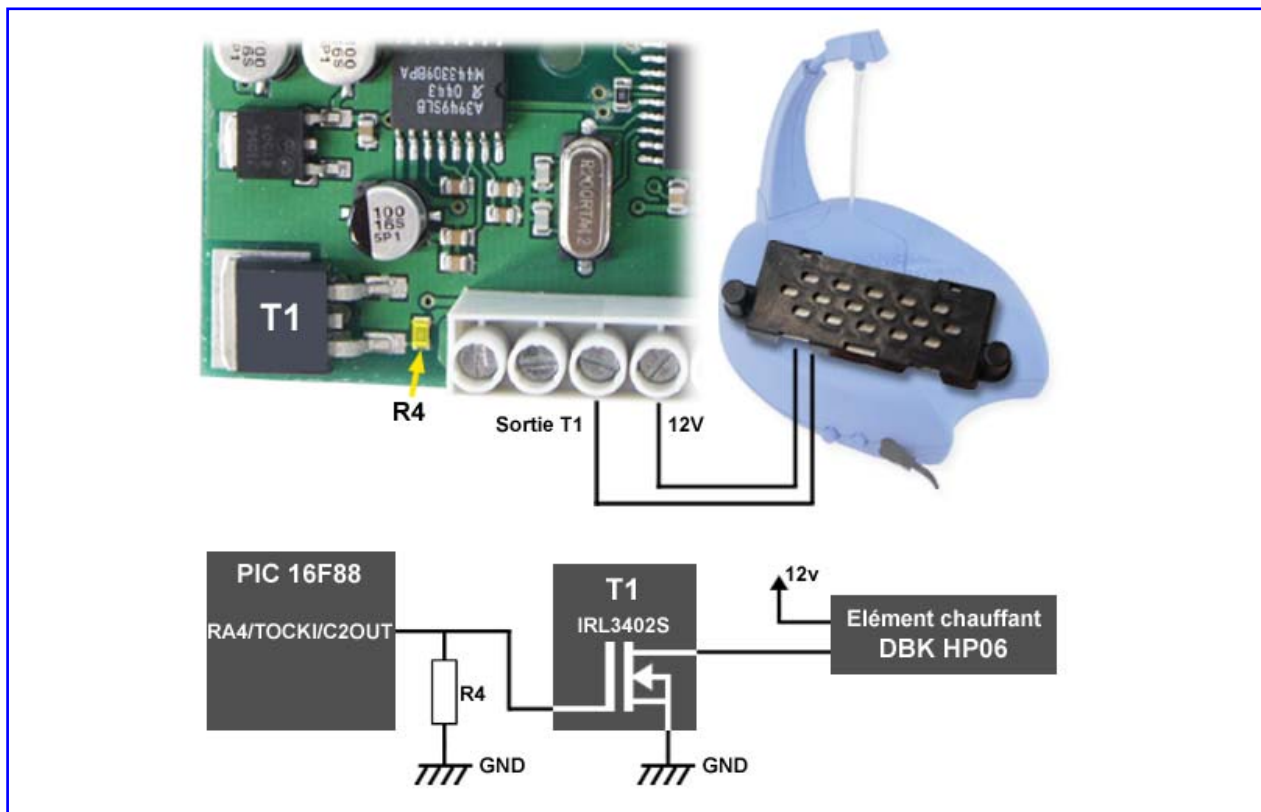
« **LE PRODUIT** »

⇒ **Chaînes fonctionnelles**





### 3.4.1 Chaîne d'énergie « Chauffage »



Pour maintenir l'eau à une température constante définie par l'utilisateur, le constructeur du Shirodhara a utilisé une thermistance **CTP** (Coefficient de Température Positif).

Cet élément chauffant se présente sous la forme d'un profilé en aluminium dans lequel a été inséré la thermistance.

Lorsqu'une tension de 15v est appliquée aux bornes de cette thermistance, l'élément se met à chauffer.

Dans le cas du Shirodhara, cette mise sous tension se fait par l'intermédiaire d'un étage de puissance constitué du composant **T1** et de la résistance **R4**.

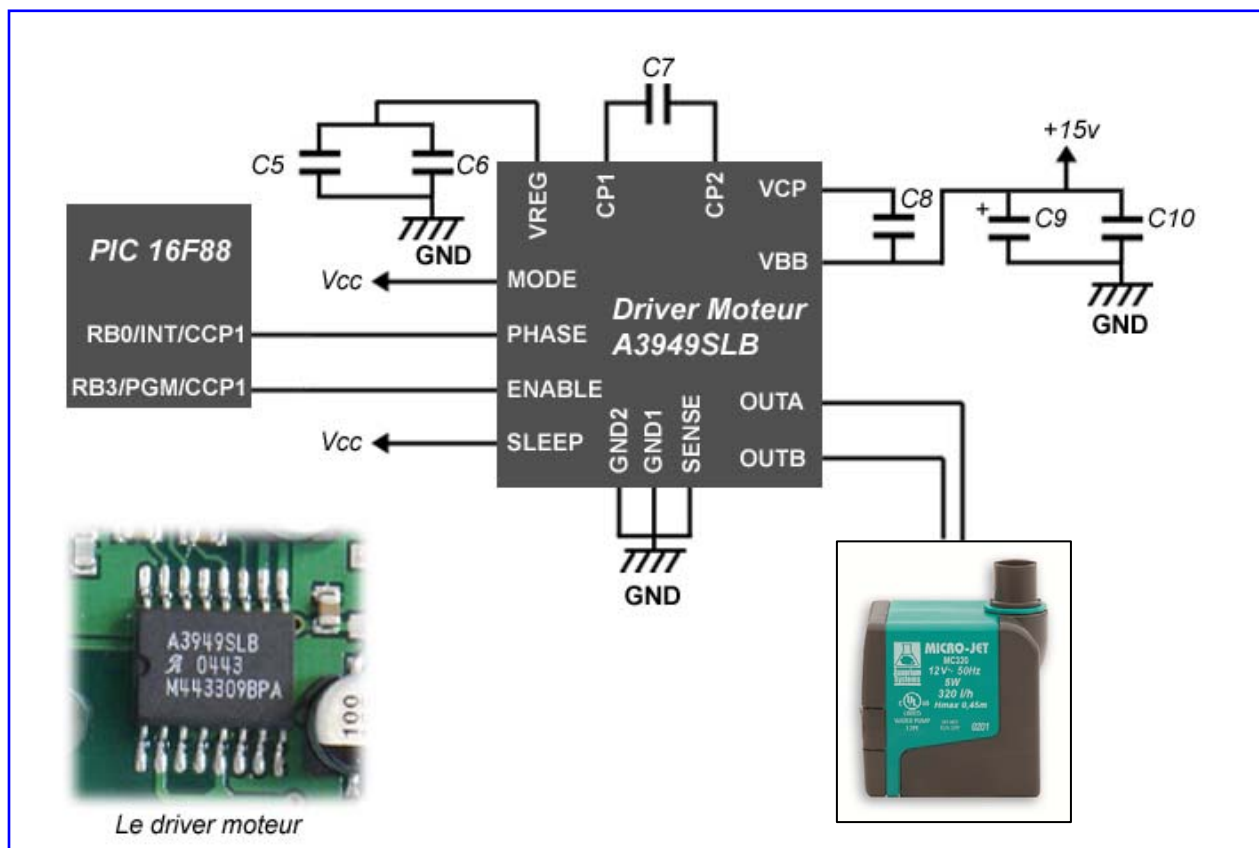
Le mosfet de puissance **T1** joue le rôle d'un interrupteur de puissance, il est piloté en PWM par la sortie tout ou rien "**RA4/TOCKI/C2OUT**" du microcontrôleur PIC16F88 ce qui permet de relier une des bornes de la thermistance au GND, l'autre borne étant câblée sur l'alimentation 15v.

On retrouve les thermistances CTP dans bien d'autres domaines, notamment dans le domaine de la sécurité et du confort de l'automobile :

- Chauffer les filtres à gasoil pour éviter au carburant d'épaissir à basse température ;
- Chauffer les buses de lave-glace pour éviter que le détergeant ne les obstrue en gelant ;
- Dans les échangeurs de chaleur des systèmes de climatisation : chauffer instantanément l'intérieur de l'habitacle dès le démarrage du véhicule à froid, jusqu'à ce que le moteur puisse produire assez de chaleur.

Tout aussi économiques que pratiques (tous les formats sont possibles), les thermistances CTP présentent deux avantages décisifs : elles peuvent être autorégulées et n'ont aucune partie incandescente durant leur utilisation.

### 3.4.2 Chaîne d'énergie « Pompe »



Pour que l'utilisateur du Shirodhara ne soit pas gêné par les vibrations de la pompe, le constructeur utilise une commande du moteur en signaux **PWM**.

Ce type de commande permet de choisir une fréquence de pilotage adaptée et évite ainsi à la pompe d'entrer en résonance avec les carcasses en plastique, ce qui aurait pour effet de gêner l'utilisateur durant la séance de relaxation.

- Les signaux PWM générés par le microcontrôleur PIC sont amplifiés par un driver moteur du type **A3949SLB**.

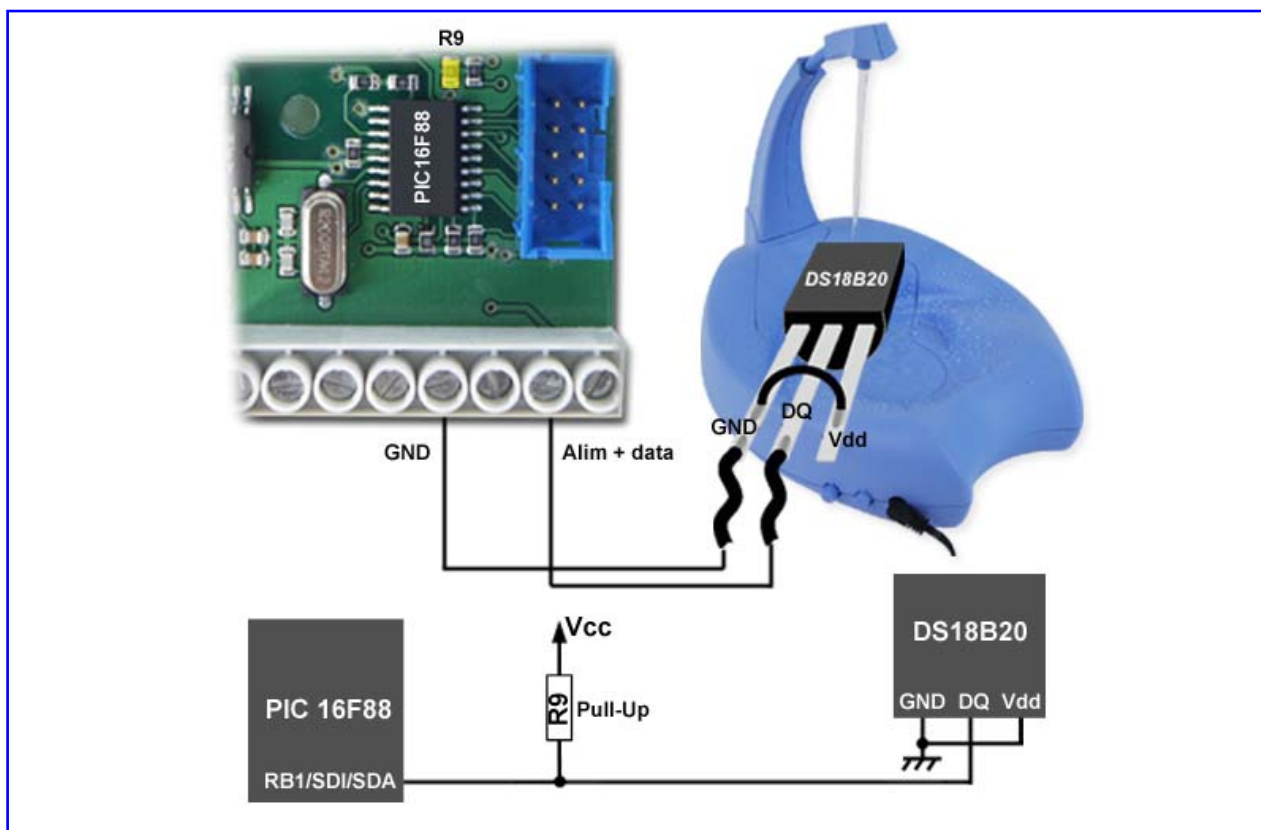
- Le driver est piloté en PWM par les sorties TTL "RB0" et "RB3" du micro-contrôleur PIC 16F88.

- La pompe est câblée sur les sorties "OUTA" et "OUTB" du driver moteur.

Dans le cas du Shirodhara, la fréquence de pilotage du moteur est de 50 Hz.



### 3.4.2 Chaîne d'information « Température »



Pour mesurer la température de l'eau, le constructeur a utilisé un capteur numérique très répandu : le **DS18B20**. Ce capteur inclut dans un boîtier de type TO92 :

- un capteur de température ;
- un convertisseur analogique/numérique ;
- une zone mémoire de 8 octets ;
- une eeprom de 3 octets.

Ces zones de mémoires servent à communiquer avec le DS18B20 pour :

- récupérer les températures converties ;
- configurer le convertisseur (précision) ;
- régler les valeurs de températures "Min" et "Max" pour la fonction "Thermostat" ;
- s'identifier sur le bus "One Wire".

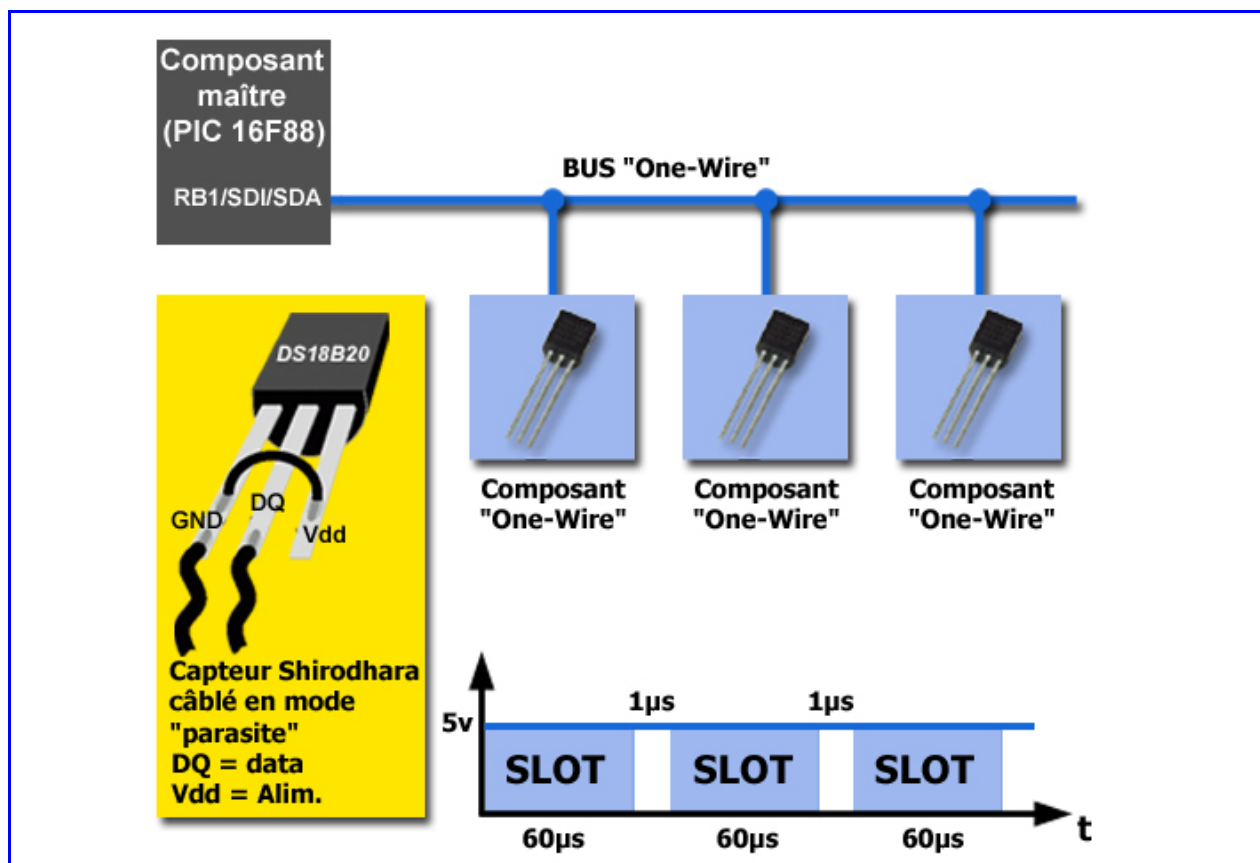
#### Performances du DS18B20 :

- Plage mesurable de -55°C à +125°C;
- Précision :
  - +0.0625°C en 12 bits (Shirodhara) ;
  - +0.125°C en 11 bits ;
  - +0.25°C en 10 bits ;
  - +0.5°C en 9 bits.

#### NOTA :

- Le capteur est câblé ici dans sa configuration "2 fils"(pin "GND" est reliée à la pin "Vdd", voir documentation en fin de dossier) ;
- La résistance R9 fait office de "Pull-Up" pour maintenir le bus "One Wire" à l'état haut ;
- Le constructeur a enrobé le capteur dans un cylindre en aluminium (conduction thermique) ;
- L'entrée utilisée au niveau du PIC16F88 est "RB1/SDI/SDA".

### 3.4.2.1 Le bus « One Wire »



#### Le BUS "ONE-WIRE", qu'est-ce que c'est ?

Le bus "one-wire", traduisez "bus 1 fil", est un bus (une liaison physique) reliant tous les composants "one-wire" via, comme son nom l'indique, un seul et unique fil, alimentation non comprise.

Les concepteurs de chez DALLAS ont même poussé la réduction des connections jusqu'à proposer un mode "parasite" (cas de l'application Shirodhara) permettant de se passer de l'alimentation positive (Vdd), celle-ci étant directement "puisée" sur la ligne de données... La masse par contre, restant évidemment toujours présente.

Pour ce qui est de la vitesse, vous devez évidemment vous imaginer que celle-ci ne sera pas très élevée à cause du seul fil disponible, mais un nombre réduit de connections apporte déjà un avantage si considérable dans des domaines tels que la domotique, que c'est un problème qui devient vite négligeable...

#### Que trouve-t-on sur ce bus ?

- Alimentation : 5V
- Niveaux logiques : 0V - 5V
- Transmissions half duplex (dans un sens à la fois) via ce qu'on appelle des "SLOTS"

#### Qu'est-ce qu'un "SLOT" ?

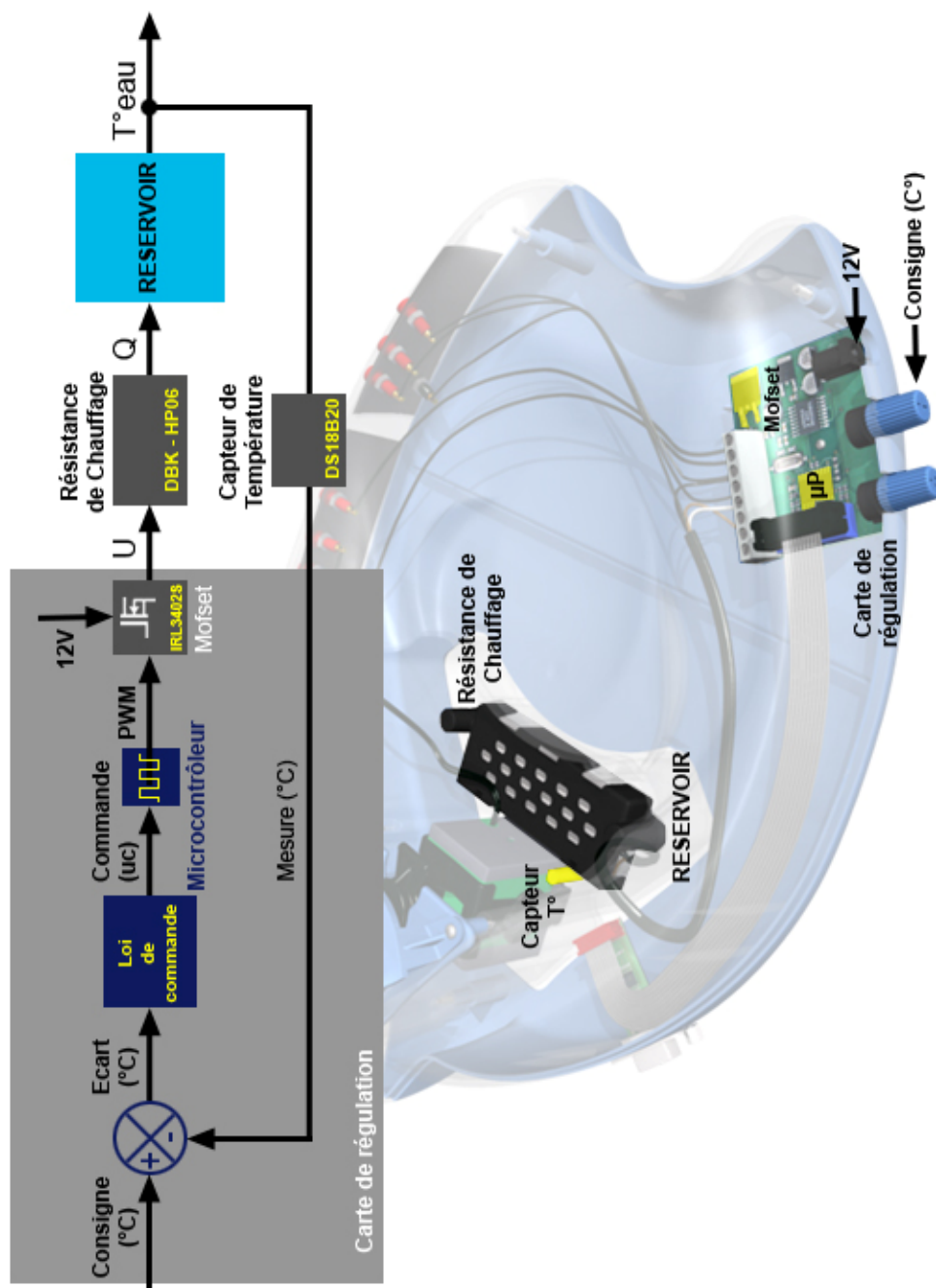
- Les SLOTS contiennent les opérations basiques de lecture/écriture ("read slots" et "write slots").
- Un SLOT est une opération qui permet soit de lire un bit, soit d'écrire un bit. Un slot dure **60 µs**, et entre chaque slot, on doit laisser un "temps de récupération" minimum de **1 µs**.

**NOTE IMPORTANTE :** Le bus ONE-WIRE doit être maintenu à l'état haut. C'est son état par défaut.

Ce maintien se fait par une résistance de pull up (R9 sur le Shirodhara).

### 3.5 La régulation de température du Shirodhara

#### 3.5.1 Schéma blocs

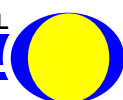


#### Cd-rom EMP Shirodhara

Retrouvez la régulation du **SHIRODHARA** sous la rubrique :

« **EN SAVOIR PLUS** »

⇒ **Schéma blocs régulation**



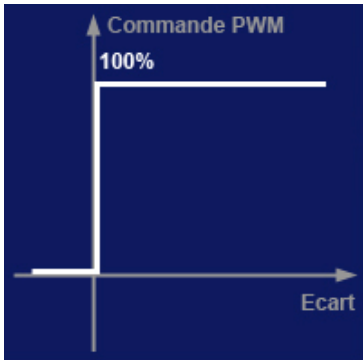
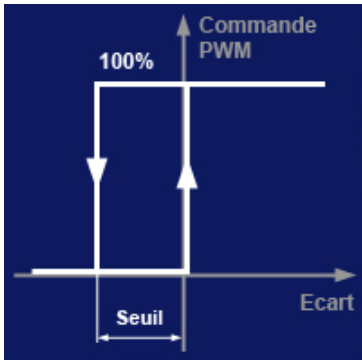
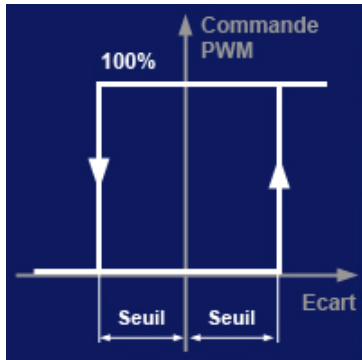
### 3.5.2 lois de commande

La commande du chauffage est asservie.

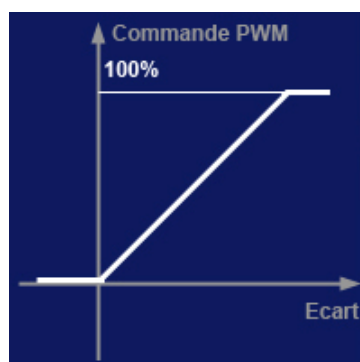
Quatre lois de commande non linéaires avec deux saturations sont disponibles :

- une minimale de valeur « 0 » ;
- une maximale de valeur « 100 % » de la commande (12 V aux bornes de la résistance de chauffage).

**Trois lois tout ou rien (1-2-3) avec deux valeurs de commandes possibles (0 et 100%) :**

Loi TOR 1	Loi TOR 2	Loi TOR 3
 <p>Commande TOR : Si <math>Ecart &gt; 0</math> : Commande = 1 Sinon : Commande = 0</p>	 <p>Commande TOR à 1 seuil : Si <math>Ecart &gt; 0</math> : Commande = 1 Si <math>(Ecart + Seuil) \leq 0</math> : Commande = 0</p>	 <p>Commande TOR à 2 seuils : Si <math>(Ecart - Seuil) &gt; 0</math> : Commande = 1 Si <math>(Ecart + Seuil) \leq 0</math> : Commande = 0</p>
<p><b>Commande tout ou rien simple</b></p>	<p><b>Commande tout ou rien à 1 seuil</b></p> <p>100% lorsque l'écart devient positif</p> <p>0 lorsque l'écart devient inférieur à « - <b>seuil</b> » avec la valeur du <b>seuil</b> réglable</p>	<p><b>Commande tout ou rien à 2 seuils</b></p> <p>100% lorsque l'écart devient supérieur à « +<b>seuil</b> »</p> <p>0 lorsque l'écart devient inférieur à « - <b>seuil</b> »</p>

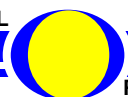
**Une loi avec commande proportionnelle de pente K variable :**



Commande Proportionnelle :  
Commande =  $Ecart \times K_P$   
Si Commande > 100 : Commande = 1  
Si Commande < 0 : Commande = 0



## MISE EN ŒUVRE ET UTILISATION





## 4.1 Vérifications préliminaires

A la réception du matériel, veuillez vérifier la présence des fournitures suivantes :

- 1 Appareil Shirodhara dans son sac à dos de transport avec son alimentation externe (alimentation et cordon secteur), sa notice constructeur.
- Les accessoires suivants :
  - 1 câble de liaison série ;
  - 1 tube d'écoulement transparent.
- Le dossier pédagogique contenant :
  - Dossier Technique SHIRODHARA ;
  - Manuel d'utilisation EMP ;
  - Manuel d'utilisation Interface PC SHIRODHARA ;
  - Cd-rom EMP et Interface PC SHIRODHARA.

Une fois cette vérification effectuée, assurez-vous du bon état du matériel garantissant des bonnes conditions de transport en vérifiant les points suivants :

- Pas de traces de choc sur l'appareil;
- Présences des accessoires et des éléments du dossier pédagogique.

## 4.2 Mise en œuvre

Le sac de transport contient les éléments suivants :

- La base ;
- Le bec verseur ajustable ;
- L'alimentation électrique ;
- Le cordon secteur ;
- La notice d'utilisation.



- Emmancher le bec verseur dans l'orifice situé sur le dessus de la base.



- La longueur du bec verseur peut être ajustée en tirant dessus.



- Connecter la fiche de l'alimentation à la centrale.





- Relier le câble secteur à la prise de l'alimentation.



- Retirer le capot pour accéder au réservoir d'eau.



- A l'aide d'une bouteille, remplir le réservoir jusqu'au niveau maxi



- Le niveau maxi du réservoir est atteint lorsque l'eau vient affleurer le dessus des deux ergots en plastique.



- Refermer le réservoir d'eau en clipsant le capot de chaque côté.



- Relier la prise au secteur pour mettre l'alimentation sous tension.



- Ajuster le temps de fonctionnement en agissant sur le bouton de gauche.



- Appuyez sur l'interrupteur de l'alimentation pour mettre en route le Shirodhara.



Après avoir mis en route le Shirodhara, la pompe s'amorce et l'eau commence à couler par le bec verseur.

En conditions d'essais (laboratoire de la classe) nous vous conseillons d'emmancher une durite (fournie) sur le bec verseur pour diriger l'écoulement de l'eau afin d'éviter les éclaboussures.

**ATTENTION !**

- **N'oubliez pas les «shunts» sur les points de mesure sur le côté du Shirodhara, sinon la pompe et le chauffage ne seront pas actionnés.**
- Ajuster la température de l'eau à l'aide du bouton de droite.
- Le Shirodhara est maintenant prêt à être utilisé.

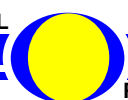


**Cd-rom EMP Shirodhara**

Retrouvez la mise en œuvre du **SHIRODHARA** sous la rubrique :

« **LE PRODUIT** »

⇒ **Mise en œuvre**

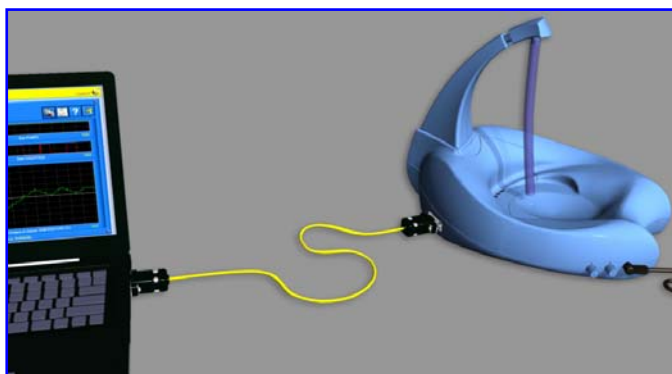


### 4.3 Acquisitions à l'aide de l'interface PC

Pour visualiser, régler et piloter le SHIRODHARA à l'aide d'un PC, utilisez l'Interface de Visualisation et Réglage fournie avec le système.

Cette interface vous permet de visualiser (température, état pompe, commande chauffage, etc.), régler (choix régulation, paramètres, etc.) et piloter votre SHIRODHARA via la liaison série RS232 de votre PC :

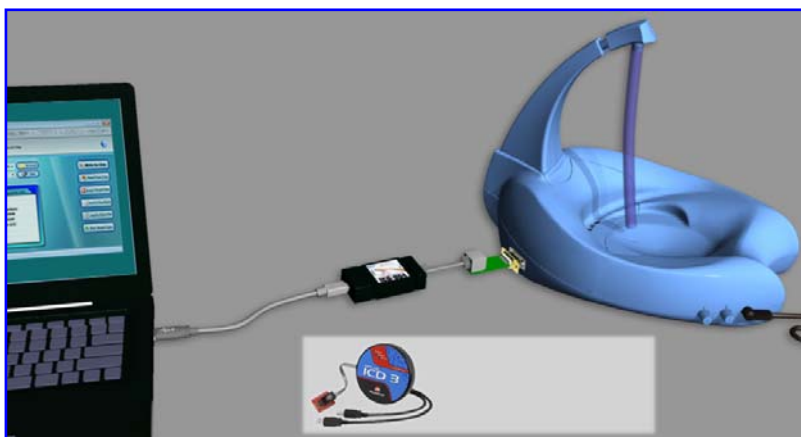
- Installer ce logiciel sur le PC (Cd-rom "Installation") ;
- Relier le PC au SHIRODHARA ;
- Mettre sous tension le SHIRODHARA ;
- Lancer l'interface ("Programmes/Shirodhara" barre des tâches Windows) ;
- Etablir la communication ...



### 4.4 Reprogrammation du PIC

Si vous disposez d'un programmeur sériel pour microprocesseur PIC16F88 (« ICD-U64 » de chez CCS sur l'exemple ci-contre) vous pouvez reflasher la mémoire du PIC de la carte électronique (adaptateur RJ45 fourni) du SHIRODHARA afin de réaliser votre propre OS de pilotage et régulation.

Pour vous aider, l'OS « Didastel » chargé dans le PIC ainsi que ses fichiers sources en langage C (compilateur « PCW-M » de chez CCS) sont disponibles dans le répertoire "Professeur/ShirodharaOS" du Cd-rom installation de l'Environnement Multimédia Pédagogique.

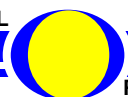


Vous pouvez également utiliser un autre programmeur sériel équipant votre laboratoire comme par exemple l'ICD-3 de Microship

**POUR L'UTILISATION DE L'INTERFACE PC OU LA REPROGRAMMATION DU PIC,  
CONSULTEZ LE MANUEL DE L'INTERFACE PC SHIRODHARA**

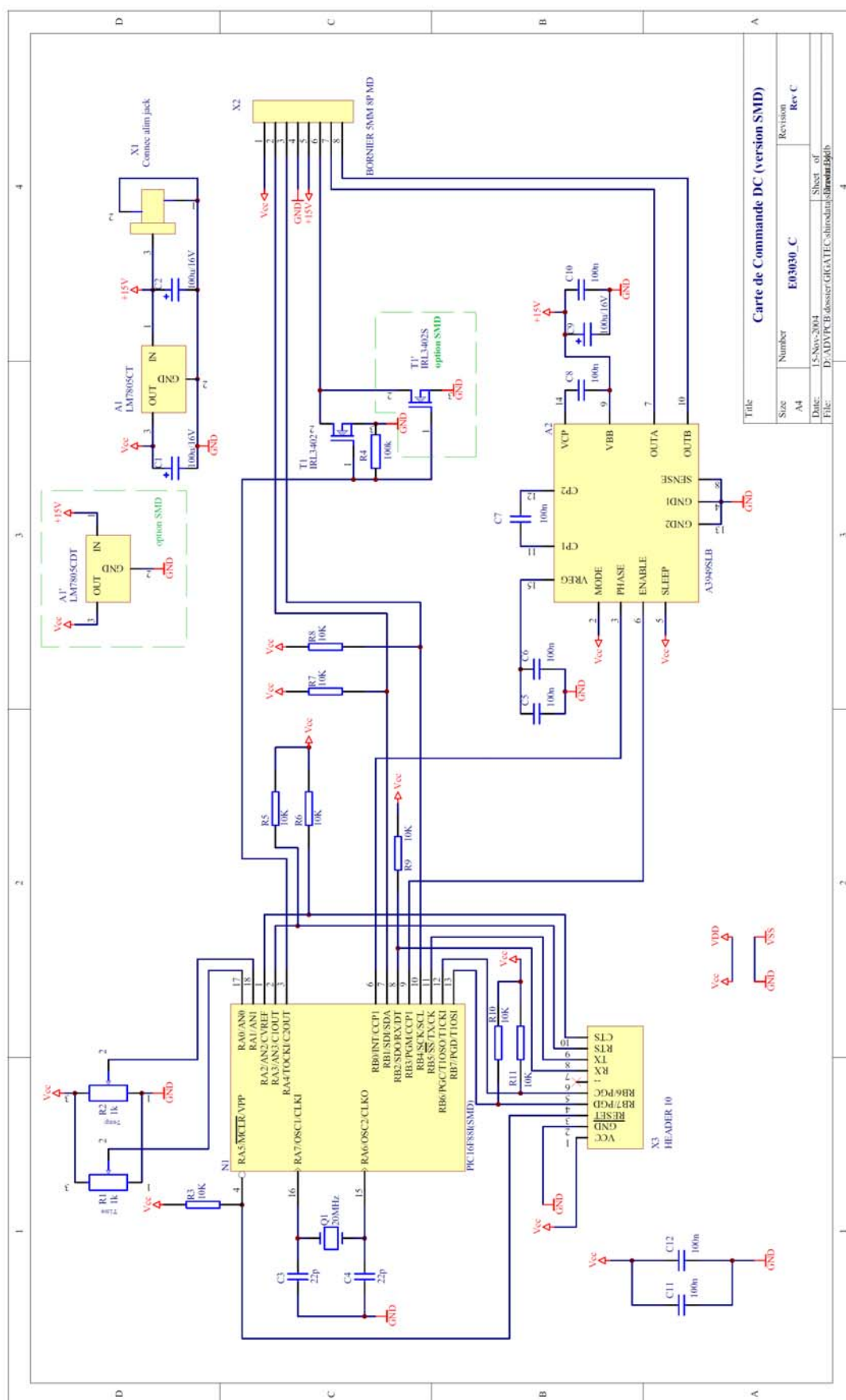


## DOCUMENTATIONS CONSTRUCTEUR

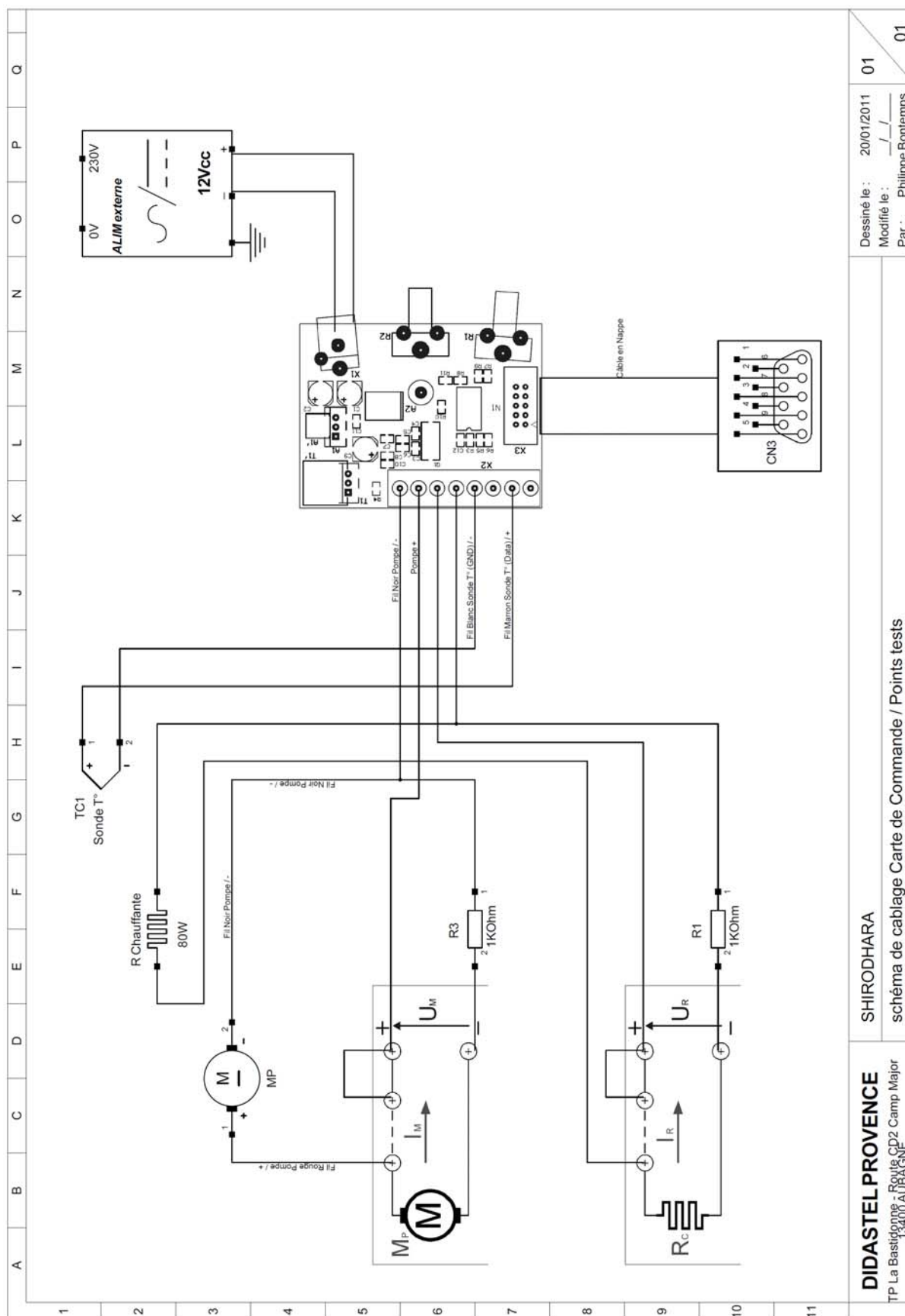




## 5.1 Schéma de la carte électronique



## 5.2 Câblage de la carte



01

Dessiné le : 20/01/2011  
Modifié le : / /  
Par : Philippe Bontemps

SHIRODHARA

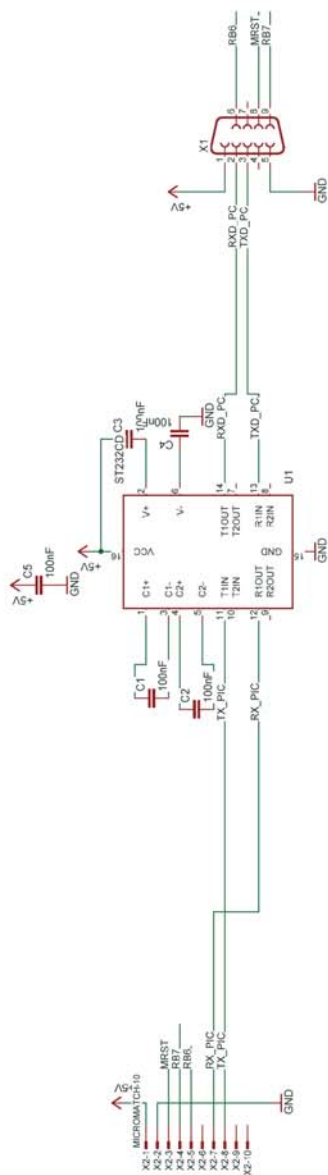
DIDASTEL PROVENCE  
TP La Bastidonne - Route CD2 Camp Major  
13400 AUBAGNE

schéma de câblage Carte de Commande / Points tests

01



## 5.3 Schéma interface RS232



CLIENT: Didastel

Y-Park, Rue Galilée 9  
4400 Yverdon-Les-Bains  
Switzerland  
services@k-team.com

PROJECT: Shirodhara

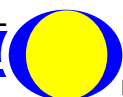
TITLE: Adaptateur RS232

ENGINEER: F.Lambercy

REV: 1.0

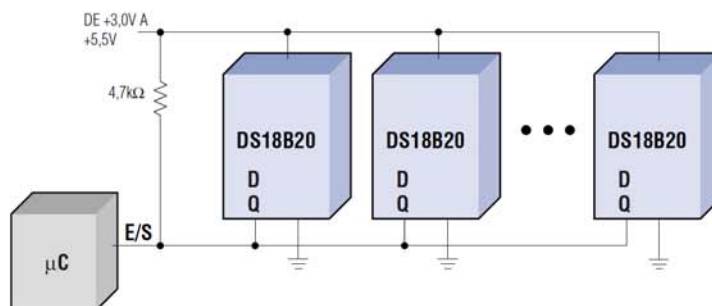
Date: 17.10.2005 11:47:14

Sheet: 1/1



## 5.4 Capteur de température

### Le premier capteur de température numérique multipoints 1-Wire précis à $\pm 0,5^\circ\text{C}$

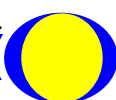
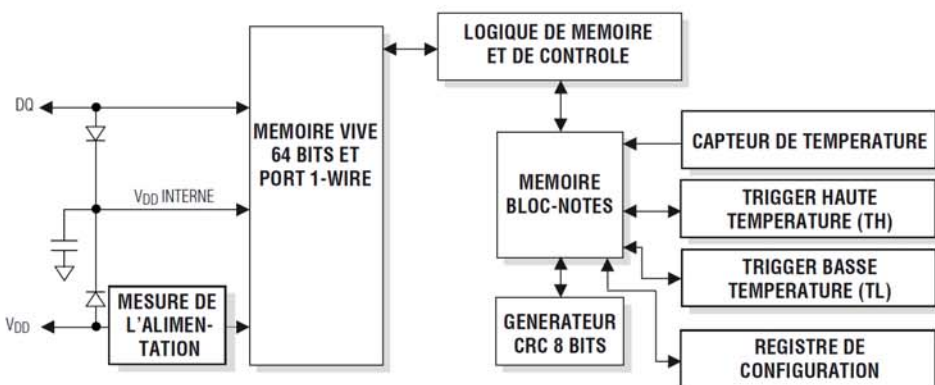


- Interface numérique 1-Wire
- Numéro de série unique de 64 bits
- Précision entre  $-10^\circ\text{C}$  et  $+85^\circ\text{C}$   
DS18B20 :  $\pm 0,5^\circ\text{C}$   
DS1822 :  $\pm 2,0^\circ\text{C}$
- Plage de fonctionnement allant de  $-55^\circ\text{C}$  à  $+125^\circ\text{C}$
- Plage d'alimentation allant de  $+3,0\text{V}$  à  $+5,5\text{V}$
- Alimentation locale ou par ligne E/S
- Choix de la résolution de 9 à 12 bits
- EEPROM 2 octets
- Boîtiers TO-92, SO 150 mils et Flip-Chip (précision  $\pm 2,0^\circ\text{C}$ )

Le DS18B20 est le thermomètre E/S numérique intégré le plus précis de toute l'industrie. Ses mesures sont précises à  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  (max.) entre  $-10^\circ\text{C}$  et  $+85^\circ\text{C}$ , sur une plage d'alimentation allant de  $+3,0\text{V}$  à  $+5,5\text{V}$ . La résolution du DS18B20 est configurable par l'utilisateur dans l'EEPROM, entre 9 et 12 bits. Une seule E/S  $\mu\text{C}$  est nécessaire pour communiquer avec l'interface 1-Wire du DS18B20. Chaque DS18B20 possède un numéro de série unique et permanent de 64 bits, ce qui permet d'installer plusieurs capteurs sur un même fil. D'autres composants 1-Wire de Dallas Semiconductor peuvent aussi partager le même bus. Le DS18B20 peut être alimenté localement avec une alimentation sous  $+3,0\text{V}$  à  $+5,5\text{V}$  ou il peut tirer son alimentation directement de la ligne de transmission (alimentation parasite).

Le DS18B20 est offert en boîtiers TO-92 et SO 8 broches plastique. Il est également disponible dans un minuscule boîtier Flip-Chip de  $2,0\text{mm} \times 1,4\text{mm}$ , avec une précision nominale de  $\pm 2,0^\circ\text{C}$ . Dans le cas des applications pouvant profiter des caractéristiques du DS18B20 sans une précision aussi élevée, il est possible d'utiliser le DS1822, lequel offre les mêmes caractéristiques, le même protocole de communications et les mêmes boîtiers plastiques.

Les DS18B20/DS1822 sont utiles dans de nombreuses applications, notamment les blocs d'accumulateurs, les contrôles environnementaux de chauffage et climatisation, les systèmes de surveillance de la température dans les bâtiments, les équipements et les appareils, ainsi que les systèmes de surveillance et de contrôle de procédés.




[www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)

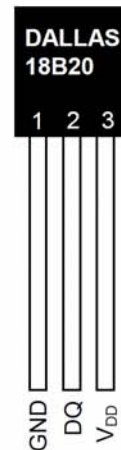
## DS18B20

### Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer

#### FEATURES

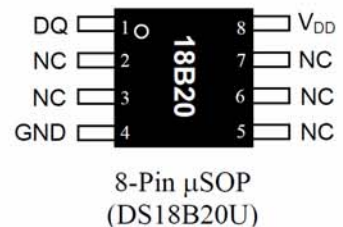
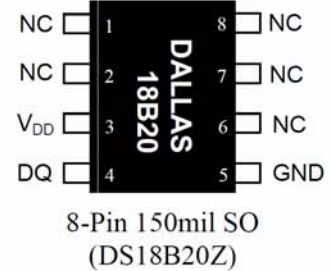
- Unique 1-Wire<sup>®</sup> interface requires only one port pin for communication
- Each device has a unique 64-bit serial code stored in an onboard ROM
- Multidrop capability simplifies distributed temperature sensing applications
- Requires no external components
- Can be powered from data line. Power supply range is 3.0V to 5.5V
- Measures temperatures from  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$  ( $-67^{\circ}\text{F}$  to  $+257^{\circ}\text{F}$ )
- $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  accuracy from  $-10^{\circ}\text{C}$  to  $+85^{\circ}\text{C}$
- Thermometer resolution is user-selectable from 9 to 12 bits
- Converts temperature to 12-bit digital word in 750ms (max.)
- User-definable nonvolatile (NV) alarm settings
- Alarm search command identifies and addresses devices whose temperature is outside of programmed limits (temperature alarm condition)
- Available in 8-pin SO (150mil), 8-pin  $\mu\text{SOP}$ , and 3-pin TO-92 packages
- Software compatible with the DS1822
- Applications include thermostatic controls, industrial systems, consumer products, thermometers, or any thermally sensitive system

#### PIN ASSIGNMENT



(BOTTOM VIEW)

TO-92  
(DS18B20)



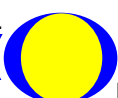
#### PIN DESCRIPTION

GND - Ground  
DQ - Data In/Out  
 $V_{DD}$  - Power Supply Voltage  
NC - No Connect

#### DESCRIPTION

The DS18B20 Digital Thermometer provides 9 to 12-bit centigrade temperature measurements and has an alarm function with nonvolatile user-programmable upper and lower trigger points. The DS18B20 communicates over a 1-Wire bus that by definition requires only one data line (and ground) for communication with a central microprocessor. It has an operating temperature range of  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$  and is accurate to  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  over the range of  $-10^{\circ}\text{C}$  to  $+85^{\circ}\text{C}$ . In addition, the DS18B20 can derive power directly from the data line ("parasite power"), eliminating the need for an external power supply.

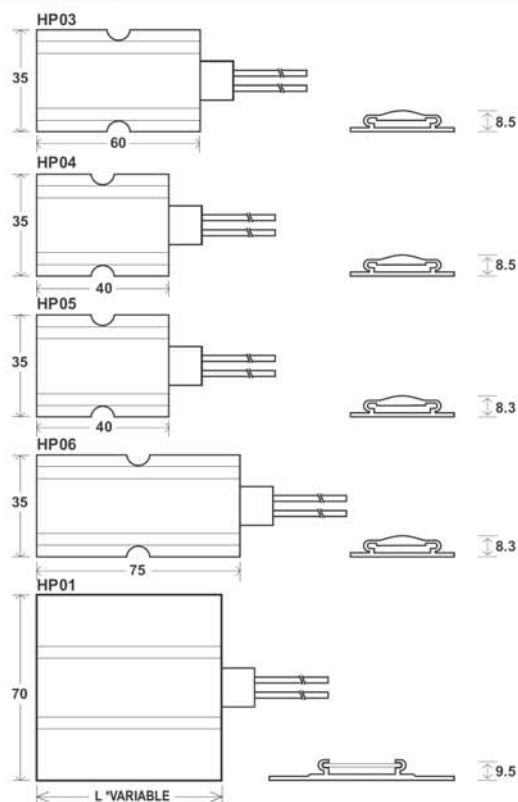
Each DS18B20 has a unique 64-bit serial code, which allows multiple DS18B20s to function on the same 1-wire bus; thus, it is simple to use one microprocessor to control many DS18B20s distributed over a large area. Applications that can benefit from this feature include HVAC environmental controls, temperature monitoring systems inside buildings, equipment or machinery, and process monitoring and control systems.





## 5.5 Élément Chauffant

### DIMENSIONS



The DBK HP range of Positive Temperature Coefficient (PTC) self regulating heaters have been designed to offer a wide choice of power outputs within a compact series of aluminium profiles. These elements can be operated without the aid of a thermostat or thermal cut-out.

Operating voltages available are 100-240vac/dc or 10-30vac/dc (uni-voltage input). 600mm wire tail versions are available on request.

### DESIGN NOTES

$$\text{Power} = K \times A \times T$$

K: Heat transmission factor, sheet steel 5.5W/m<sup>2</sup> Kelvin (contact OEM for non steel values).

A: Complete surface area of heat losing enclosure (m<sup>2</sup>).

T: Temperature difference between the ambient air temperature and the specified air temperature of the enclosure. When considering cabinet heating, place the elements within the lowest part of the enclosure to aid natural convection of the thermal energy.

Assisted forced air convection enhances the power output, thus decreasing the temperature of the element.



European Thermodynamics Limited  
Intelligent Thermal Management

### APPLICATIONS

Electrical Switchgear Cabinets  
CCTV Camera Housing  
Telecommunication Cabins  
Refrigeration Drip Tray Heating  
Street Cabinets  
Laboratory Equipment

### SPECIFICATION

UL, CSA, VDE  
0.5mm<sup>2</sup> black silicon VDE approved wire  
100-240vac/dc, 10-30vac/dc, 30-60vac/dc  
IP54 on request  
Protection class II  
Custom models considered

MODELS	MAXIMUM OUTPUT	MODELS	MAXIMUM OUTPUT
HP03-1/04-24	15W	HP05-1/12-24	55W
HP03-1/05-240	15W	HP05-1/13-24	58W
HP03-1/07-240	20W	HP05-1/14-24	60W
HP03-1/08-24	30W	HP05-1/14-48	60W
HP03-1/09-240	25W	HP05-1/15-240	58W
HP03-1/11-240	30W	HP05-1/20-240	60W
HP04-1/04-24	10W	HP05-1/22-24	70W
HP04-1/05-240	10W	HP06-2/04-24	18W
HP04-1/07-240	15W	HP06-2/05-24	20W
HP04-1/08-24	15W	HP06-2/05-240	20W
HP04-1/09-240	18W	HP06-2/05-48	20W
HP04-1/11-240	20W	HP06-2/07-240	50W
HP04-1/13-240	22W	HP06-2/09-240	70W
HP04-1/18-240	32W	HP06-2/10-24	80W
HP05-1/04-24	20W	HP06-2/11-240	110W
HP05-1/05-24	22W	HP06-2/13-240	145W
HP05-1/05-240	20W	HP06-2/15-240	160W
HP05-1/07-240	25W	HP06-2/18-240	180W
HP05-1/09-240	30W	HP06-2/20-240	200W
HP05-1/10-24	50W	HP06-2/22-24	200W
HP05-1/11-240	35W	HP06-2/24-240	225W

\* HP01-2/15-240R1 (250mm Length, L) 140W

\* HP01-2/15-240R2 (400mm Length, L) 160W

\* HP01-2/15-240R3 (70mm Length, L) 100W

\* HP01-4/15-240R1 (250mm Length, L) 280W

\* HP01-4/15-240R2 (400mm Length, L) 320W

Note: -24 represents 12-30v operating voltage

-48 represents 30-60v operating voltage

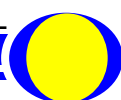
-240 represents 100-240v operating voltage

STANDARD LEAD LENGTH 100mm

PO Box 6744  
Leicester LE2 6WS, United Kingdom

Tel: +44 (0)116 292 1501  
Fax: +44 (0)116 292 1503  
info@etdyn.com  
www.etdyn.com

Business registration 4345086 VAT registration 787 3265 86



## 5.6 Pompe à eau



### POMPE MICRO-JET MC320



#### Principales caractéristiques :

Modèle	Tension d'alimentation	Consommation	Débit maximum	Hauteur maxi. de pompage
MC320	12v~ 50hz	5W	320 l/h	0,45m



**Technic Parc de la Bastidonne  
Route CD2 – Camp Major  
13400 AUBAGNE**

**Tel : 04.91.80.00.48 - Fax : 04.91.80.01.84  
E-mail : [info@didastel.fr](mailto:info@didastel.fr) - <http://www.didastel.fr>**

