

**MANUEL TECHNIQUE D'UTILISATION  
POUR MACHINES D'USINAGE PAR ULTRASONS  
HPM1000**



# Table des matières

<b>1</b>	<b><u>INTRODUCTION</u></b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><u>MATERIEL LIVRE</u></b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Déchargement de la machine</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Matériel livré</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>Emplacement et Stockage</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b><u>PRESENTATION DE LA MACHINE</u></b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Description générale de l'appareil</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>Caractéristiques mécanique</b>	<b>6</b>
3.2.1	Dimensions et poids	6
3.2.2	Axe Z	6
3.2.3	Force d'usinage	6
3.2.4	Vitesses	7
<b>3.3</b>	<b>Caractéristiques électriques</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b><u>FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE</u></b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>Panneau de commande</b>	<b>8</b>
4.1.1	L'automate programmable	8
4.1.2	Les boutons	8
<b>4.2</b>	<b>Mise sous tension</b>	<b>9</b>
4.2.1	Raccordement électrique	9
4.2.2	Interrupteur général	10
<b>4.3</b>	<b>Initialisation de la machine</b>	<b>10</b>
4.3.1	Message du démarrage	10
4.3.2	Déplacement en haut de l'axe	10
4.3.3	Invite d'initialisation	11
4.3.4	Prise de référence de l'axe	11
<b>4.4</b>	<b>L'état STOP</b>	<b>11</b>
4.4.1	Invite de démarrage en Mode AUTO	11
4.4.2	Invite de démarrage en Mode MANU	12
<b>4.5</b>	<b>Les Commandes manuelles</b>	<b>12</b>
4.5.1	Usinage de pièces en manuelle	12
<b>4.6</b>	<b>Production en automatique</b>	<b>14</b>
4.6.1	Séquence d'usinage de pièces en automatique	14
<b>5</b>	<b><u>PARAMETRAGE DE LA MACHINE</u></b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Accueil du MENU</b>	<b>17</b>
5.1.1	Mot de Passe	18
5.1.2	Langues (Menu étendu)	18
<b>5.2</b>	<b>Nouvel Usinage</b>	<b>18</b>

5.2.1	Type d'usinage	19
5.2.2	Cote d'usinage	20
5.2.3	Tolérance admissible d'usinage	20
5.2.4	Epaisseur pièce	20
5.2.5	Ecart épaisseur pièces	20
5.2.6	Force d'usinage	21
5.2.7	Pas cyclique d'usinage	21
<b>5.3</b>	<b>Mise à zéro des compteurs</b>	<b>21</b>
<b>5.4</b>	<b>Position d'arrêt (Menu étendu)</b>	<b>21</b>
<b>5.5</b>	<b>Générateurs à Ultrasons</b>	<b>22</b>
5.5.1	Fréquence	22
5.5.2	Limite maximale de la puissance DC	22
5.5.3	Limite maximale de la puissance HF	23
5.5.4	Balayages et cheminement	23
<b>6</b>	<b><u>INFOS MACHINE</u></b>	<b><u>25</u></b>
<b>6.1</b>	<b>Accueil INFOS</b>	<b>25</b>
<b>6.2</b>	<b>Compteurs pièces</b>	<b>25</b>
<b>6.3</b>	<b>Dernière pièce</b>	<b>25</b>
<b>6.4</b>	<b>Positions et force</b>	<b>26</b>
<b>6.5</b>	<b>Données générateur ultrasons</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b><u>DIAGNOSTIQUE ET TRAITEMENT DES ERREURS</u></b>	<b><u>28</u></b>
<b>7.1</b>	<b>Alarmes d'initialisation</b>	<b>28</b>
<b>7.2</b>	<b>Alarmes</b>	<b>28</b>
<b>7.3</b>	<b>Comportement lors d'une défaillance</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b><u>SYSTEME ULTRASONIQUE</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b>8.1</b>	<b>Description</b>	<b>30</b>
<b>8.2</b>	<b>Démontage du système ultrasonique</b>	<b>30</b>
<b>8.3</b>	<b>Changement d'outil</b>	<b>31</b>
<b>8.4</b>	<b>Changement du sonotrode</b>	<b>31</b>
<b>9</b>	<b><u>ABRASIF ET RINÇAGE</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b>9.1</b>	<b>Circuit d'abrasif</b>	<b>32</b>
<b>9.2</b>	<b>Circuit de rinçage</b>	<b>32</b>
<b>9.3</b>	<b>Changement du mélange</b>	<b>32</b>
<b>9.4</b>	<b>Entretien journalier</b>	<b>33</b>

## **1 INTRODUCTION**

Ce manuel s'adresse à toute opérateur susceptible de travailler sur la machine. Il a été réalisé afin de clarifier la manipulation de machines d'usinage par ultrasons type HPM1000.



**Il est impératif que chaque utilisateur de cet appareil ait consulté attentivement ce manuel.**

*Remarque : Nous nous réservons le droit d'effectuer des modifications techniques visant à améliorer la machine et ses fonctions par rapport aux illustrations et indications qui figurent dans le présent manuel d'utilisation.*

### **LÉGENDE :**



: Cette icône sert à attirer votre attention sur des consignes importantes.



: Cette icône signale des petites astuces pour utiliser plus confortablement la machine.

## **2 MATERIEL LIVRE**

### **2.1 Déchargement de la machine**

- Prenez le colis à deux personnes et ensuite posez-le suivant les indications (haut, bas...).
- Ouvrez ensuite le carton minutieusement, et à deux personnes placez la machine sur un établi stable. La profondeur de l'établi doit être de **xxx**mm au minimum.

Toute autre déplacement de la machine nécessitera également l'intervention de 2 opérateurs afin de minimiser le risque de casse du matériel.

Pensez à déconnecter et vidanger la machine avant toute manipulation.

### **2.2 Matériel livré**

Avec la machine vous avez reçu le matériel suivant :

- 1 Classeur contenant ce manuel d'utilisation.
- 1 carton contenant la machine **HPM100**.
- 1 câble d'alimentation 230VAC pour l'alimentation de machine.
- 1 set de matériel électrique comportant 5 Fusibles et deux bobines pour relais Finder.

### **2.3 Emplacement et Stockage**

Afin d'éviter des problèmes sur les équipement électrique et mécanique de la machine, il est nécessaire de prendre des précautions en ce qui concerne son emplacement ou son stockage. En effet, elle ne doit pas être placé dans un environnement trop chaud (>40°C), ni trop froid (<15°C), ni trop humide. De plus il est nécessaire que la machine bénéficie d'une bonne ventilation.

## **3 PRESENTATION DE LA MACHINE**

### **3.1 Description générale de l'appareil**

La HPM1000 est une machine d'usinage par ultrasons pour matériaux durs et cassants. Elle permet le perçage à l'aide d'outils de forme de la céramique, le verre, le silicium, les composites, le carbure, l'acier trempé et autres matériaux à hautes performances et à forts potentiels (résistance à l'usure, à la corrosion, à la pression, à la déformation, aux hautes températures).

Le principe consiste à bombarder, avec l'outil vibrante et sous une force de pression bien défini, la pièce cible avec des grains d'abrasive suspendu dans un mélange d'eau et d'abrasive ce qui permet d'arracher de la matière, ainsi l'outil laisse son empreinte sur la pièce.

La HPM1000 permet deux types de perçage :

- Le perçage à travers : Dans ce cas l'outil réalise un trou de forme sur toute l'épaisseur de la pièce.
- Le perçage sur cote : dans ce cas l'outil pénètre la pièce sur une profondeur déterminé et précis ( $\pm 5$ micron). Il est possible de procéder à une prise de référence au début du cycle de perçage pour améliorer la précision en cas de pièces non identiques.

La HPM1000 possède deux modes de fonctionnement :

- **Mode manuelle** : dans ce mode l'opérateur peut réaliser des opérations de perçage via les boutons de commande de la machine, ainsi il peut varier la force d'usinage, activer ou désactiver les pompes et les ultrasons, etc.
- **Mode automatique** : dans ce mode la totalité de l'opération d'usinage est automatiquement réalisé par la machine en tenant compte des paramètres prédéfinis. L'opérateur n'intervient que pour remplacer les pièces.

### **3.2 Caractéristiques mécanique**

#### **3.2.1 Dimensions et poids**

- Porte arrière fermée : L xxxmm x P yyymm x H zzzmm
- Porte arrière ouverte : L xxxmm x P yyymm x H zzzmm
- Poids : xxxKg

#### **3.2.2 Axe Z**

La course globale de l'axe Z est de xxxmm. Cette course inclut l'épaisseur de la pièce à usiner, du support pièce ainsi que de l'espace nécessaire pour le changement de la pièce. La machine peut mesurer des côtes à une précision de 1micron, mais nous garantissons des usinages à 5micron.

#### **3.2.3 Force d'usinage**

La machine est capable de produire une force de pression constante, paramétrable, durant la phase d'usinage ce qui garantit, une bonne qualité d'usinage, une grande longévité de l'outil ainsi que l'usinage de pièces fines ou fragiles. La force peut varier de 1N à 100N avec une précision de  $\pm 0.1N$ .

### **3.2.4 Vitesses**

Les vitesses de mouvement de l'axe, sauf celui de l'usinage, sont prédéfinies et non modifiables.

La vitesse d'usinage dépend des facteurs suivants :

- La matière à usiner.
- La concentration de l'abrasive dans l'eau.
- La fréquence, la puissance et autres paramètres des ultrasons.
- La profondeur de perçage.

Pendant l'usinage la machine affiche en permanence la vitesse instantanée d'usinage en mm/min et à la fin l'opérateur peut consulter dans les Infos la vitesse moyenne de la dernière pièce usinée.

### **3.3 Caractéristiques électriques**

- Raccordement électrique : 230VAC, 6A.
- Puissance : 600W.
- Puissance ultrasonore : 300W.

## 4 FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE

### 4.1 Panneau de commande

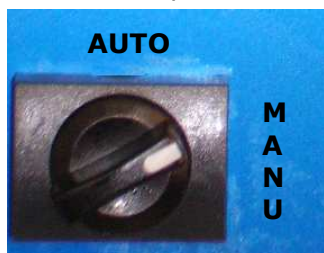
#### 4.1.1 L'automate programmable

La machine est pilotée par un automate équipé d'un affichage graphique et d'un clavier de commande.



#### 4.1.2 Les boutons

Les boutons poussoirs sont dédiés à des fonctions spécifiques.



##### 4.1.2.1 SELECTEUR AUTO / MANU

Le sélecteur Auto/Manu permet de choisir entre le mode de production en automatique ou d'activer les commandes en mode manuel.

##### 4.1.2.2 BOUTON DE STOP D'URGENCE

Lorsque l'opérateur appui sur le bouton de stop d'urgence, en cas de danger, la machine s'arrête et l'axe vertical monte tout.

##### 4.1.2.3 START (◀MENU-)

Le bouton START permet d'activer les commandes manuelles en mode MANU ou de lancer l'opération d'usinage en mode AUTO. Il sert en plus à reculer dans le MENU quand ce dernier est actif. Il clignote pendant l'initialisation de la machine, dans l'état MENU ou pour inviter l'opérateur à démarrer un usinage.

##### 4.1.2.4 STOP

Le bouton STOP permet l'arrêt immédiat de la machine. Il clignote dans le cas d'alarmes.



#### 4.1.2.5 RESET (MENU+ ▶)

Le bouton RESET permet de quitter les alarmes. Il sert en plus à avancer dans le MENU quand ce dernier est actif. Il s'allume en cas d'alarme et clignote quand le MENU est actif.

#### 4.1.2.6 ABRASIVE PUMP

Il sert à commander la pompe à abrasive en mode MANU. Il s'allume à chaque fois que la pompe est active indépendamment du mode de travail de la machine.

#### 4.1.2.7 RINSING PUMP

Le bouton RINSING sert à commander la pompe de rinçage en mode MANU. Il s'allume à chaque fois que la pompe est active indépendamment du mode de travail de la machine.

#### 4.1.2.8 ULTRASONICS

Le bouton ULTRASONICS sert à commander les ultrasons en mode MANU. Il s'allume à chaque fois que les ultrasons sont actifs indépendamment du mode de travail de la machine.

#### 4.1.2.9 UP ▲

Le bouton UP sert à déplacer l'axe vertical vers le haut en mode MANU.

#### 4.1.2.10 DOWN ▼

Le bouton Down sert à déplacer l'axe vertical vers le bas en mode MANU.

## 4.2 Mise sous tension

### 4.2.1 Raccordement électrique

Il faut brancher le cordon secteur sur la prise de la machine et sur une prise secteur 230VAC-10A.



**Assurez-vous que la prise secteur soit bien reliée à la terre.**



**Lors d'interventions sur la machine il faut retirer le câble d'alimentation de la prise.**

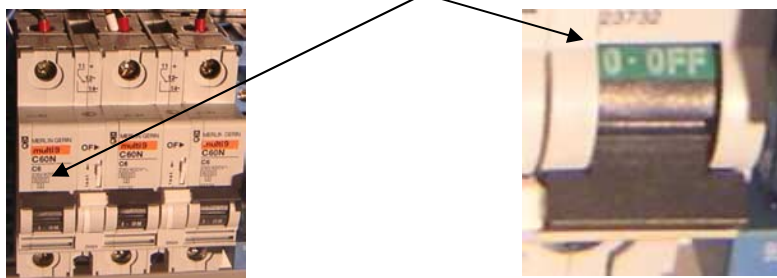


## 4.2.2 Interrupteur général

L'interrupteur général est situé sur le côté droit de la machine, il permet la mise sous tension des éléments électriques et le démarrage de la machine. Lorsque l'interrupteur est activé il s'allume et la machine se met sous tension, **si tel n'était pas le cas vérifier le fusible intégré dans la prise de la machine.**



Si l'interrupteur est allumé mais que la machine et l'affiche sont éteints alors il faut vérifier si le disjoncteur principal est déclenché et il faut alors le réarmer.



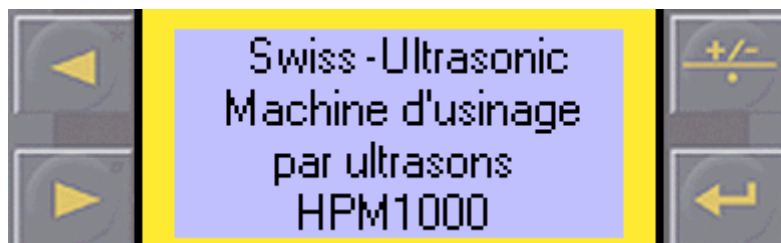
Le bouton Stop (Rouge) arrête la machine mais les composants électriques restent sous tension tant que l'interrupteur principal n'est pas déclenché.

## 4.3 Initialisation de la machine

À la mise sous tension ou suite à des alarmes majeures, la machine exécute une suite d'opérations pour s'initialiser.

### 4.3.1 Message du démarrage

Le message de démarrage suivant s'affiche pendant 5 secondes:

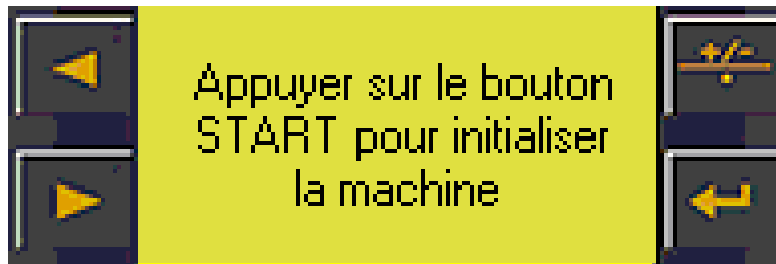


### 4.3.2 Déplacement en haut de l'axe

L'axe vertical se déplace à la position haute et ensuite il s'arrête.

### 4.3.3 Invite d'initialisation

Le message suivant s'affiche pour inviter l'opérateur à lancer l'initialisation en appuyant sur le bouton START :



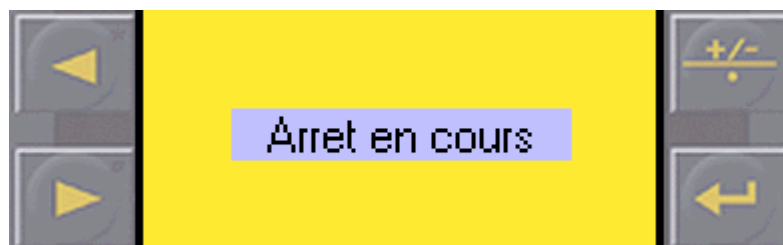
### 4.3.4 Prise de référence de l'axe



Lorsque l'opérateur appui sur START l'axe verticale entame la recherche de sa référence et une fois la prise de référence effectuée l'axe se déplace à la position de stop et la machine bascule dans l'état stop.

## 4.4 L'état STOP

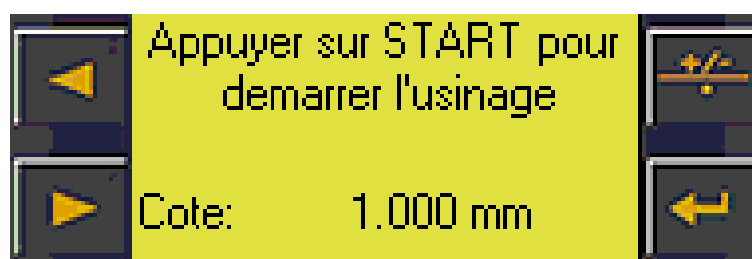
La machine passe en STOP à la fin de l'initialisation, lorsque l'on appui sur le bouton STOP à n'importe quelle moment ou lorsque l'on change de mode (AUTO/MANU). Le Bouton STOP s'allume et le bouton START s'éteint



Dans l'état STOP la machine est inactive et un message est affiché en permanence pour inviter l'opérateur à démarre la machine. Ce message dépend de l'état du sélecteur AUTO/MANU.

### 4.4.1 Invite de démarrage en Mode AUTO

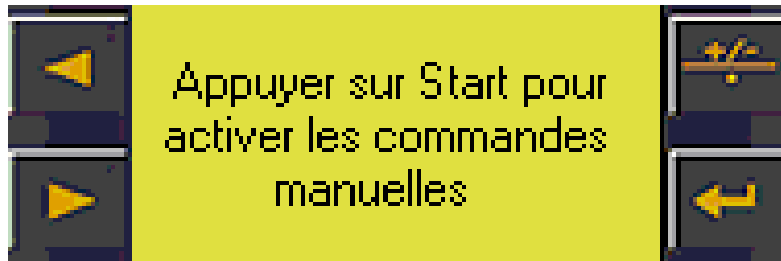
Le message suivant s'affiche si le sélecteur est sur AUTO:



Lorsque l'opérateur appui sur le bouton START la machine bascule dans l'état de production et entame l'usinage de la pièce présente sur l'étau selon les paramètres d'usinage en cours.

#### 4.4.2 Invite de démarrage en Mode MANU

Le message suivant s'affiche si le sélecteur est sur MANU:



Lorsque l'opérateur appui sur le bouton START la machine bascule dans l'état des commandes manuelles.

### 4.5 Les Commandes manuelles

La machine passe en état de commandes manuelles lorsque l'on appui sur le bouton START depuis l'état STOP en mode MANU. Le bouton START s'allume et le bouton STOP s'éteint.



Dans l'état de commandes manuelles les valeurs suivant sont affichées en permanence :

- **Force** : C'est la force d'usinage exercée par l'outil sur la pièce en Newton.
- **Position** : C'est la position absolue de l'axe verticale en micromètre.
- **Cote** : C'est la cote usinée en manuelle par rapport à une référence définie dans le MENU.

Les boutons de commandes des pompes, des ultrasons et de l'axe sont actifs et il est possible de démarrer ou d'arrêter chacun des éléments suivant individuellement :

- Pompe à abrasive.
- Pompe de rinçage.
- Ultrasons.
- Déplacement de l'axe vers le haut.
- Déplacement de l'axe vers le bas.

#### 4.5.1 Usinage de pièces en manuelle

Pour réaliser une opération d'usinage en mode manuelle, plusieurs cas de figure se présente :

- Un perçage à travers la pièce.
- Un perçage sur cote selon une référence.

##### 4.5.1.1 PERÇAGE A TRAVERS LA PIECE

- ✓ Activer la pompe d'abrasive.
- ✓ Activer les ultrasons.
- ✓ Rapprocher l'outil de la pièce en appuyant sur le bouton DOWN (▼).

- ✓ Une fois l'outil touche la pièce il faut continuer d'appuyer sur le bouton DOWN tout en surveillant la force jusqu'à la valeur escompté.
- ✓ Au fur et à mesure que l'outil pénètre la pièce la force d'usinage diminue à raison de 7N/mm. Il faut alors de temps à autre ramener la force à sa valeur initiale en appuyant sur DOWN (▼).
- ✓ Une fois l'usinage accompli il faut arrêter la pompe à abrasive et les ultrasons et remonter l'axe avec le bouton UP(▲).
- ✓ Vous pouvez toute fois activer la pompe de rinçage pour nettoyer la pièce.

#### **4.5.1.2 PERÇAGE SUR UNE COTE SELON UNE REFERENCE**

- ✓ Exécuter la séquence de prise de référence détaillée dans le chapitre **5.2**.
- ✓ Sortir du Menu.
- ✓ Appuyer sur le bouton START.
- ✓ Activer la pompe à abrasive.
- ✓ Activer les ultrasons.
- ✓ Rapprocher l'outil de la pièce en appuyant sur le bouton DOWN (▼).
- ✓ Une fois l'outil touche la pièce il faut continuer d'appuyer sur le bouton DOWN tout en surveillant la force jusqu'à la valeur escompté.
- ✓ Au fur et à mesure que l'outil pénètre la pièce la force d'usinage diminue à raison de 7N/mm. Il faut alors de temps à autre ramener la force à sa valeur initiale en appuyant sur DOWN (▼).
- ✓ Surveiller la valeur de la cote affichée, une fois la cote désirée atteinte arrêter la pompe à abrasive et les ultrasons et remonter l'axe avec le bouton UP(▲).
- ✓ Vous pouvez toute fois activer la pompe de rinçage pour nettoyer la pièce.

## 4.6 Production en automatique

La machine passe en automatique lorsque l'on appui sur le bouton START depuis l'état STOP en mode AUTO. Le bouton START s'allume et le bouton STOP s'éteint. Dans cet état les différents éléments de la machine sont commandés par l'automate et ne peuvent être activés par les boutons.



En cours d'usinage les valeurs suivant sont affichées en permanence :

- **Force** : C'est la force d'usinage sur la pièce en Newton.
- **Cote** : Visualisation de la position réelle de l'outil par rapport à la référence définie dans le MENU ou la référence prise au début de l'opération d'usinage.
- **Vitesse** : C'est la vitesse instantanée d'usinage (Calculé sur le dernier 1/10mm).

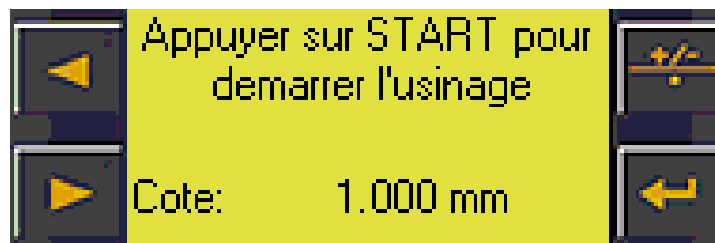
### 4.6.1 Séquence d'usinage de pièces en automatique

Pour réaliser une opération d'usinage en automatique, plusieurs cas de figure se présente :

- Un perçage à travers la pièce.
- Un perçage sur une cote selon une référence prédéfinie.
- Un perçage sur une cote avec une prise de référence au début de l'usinage.

Comme la montre la figure 4.6.1, la séquence d'usinage comporte plusieurs phases :

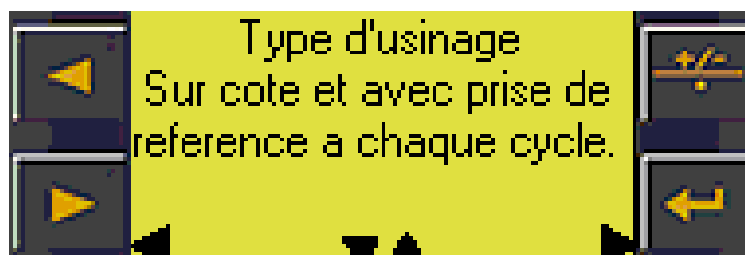
#### 4.6.1.1 AFFICHAGE DE L'INVITE DE PERÇAGE



Il faut que l'opérateur appui sur le bouton START pour démarrer l'opération de perçage.

#### 4.6.1.2 PRISE DE REFERENCE PIECE

Cette phase de prise de référence n'est exécutée que si l'option « Usinage avec prise de référence » est active (voir Chapitre 5.2.1).



La prise de référence sur la pièce permet d'améliorer la précision d'usinage.

### 4.6.1.3

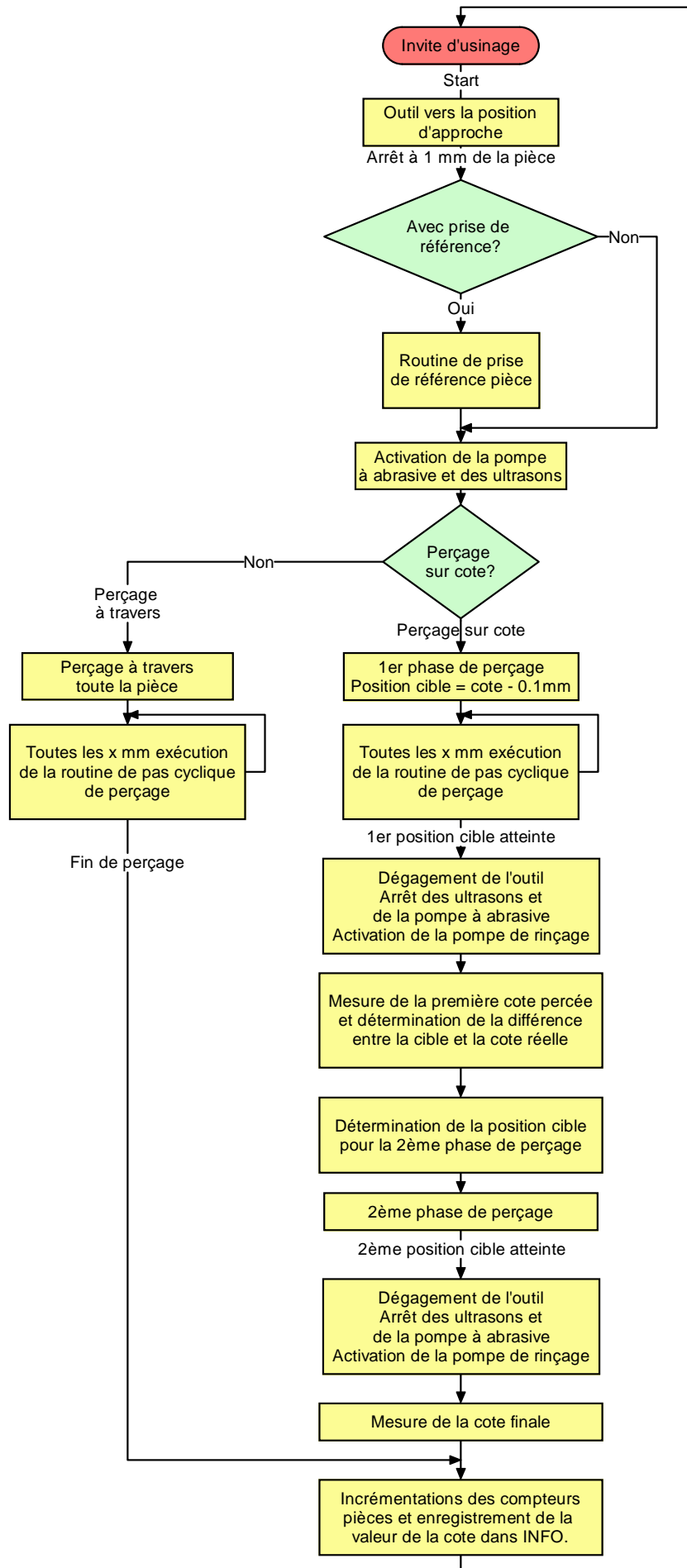


Figure 4.6.1

#### **4.6.1.4 ULTRASONS ET ABRASIVE**

La machine active la pompe à abrasive et les ultrasons avant que l'outil ne touche la pièce.

#### **4.6.1.5 PERÇAGE SUR COTE**

Si le perçage sur cote est actif la machine effectue le perçage en deux phases :

- 1<sup>ère</sup> phase: dans cette phase la machine perce la pièce jusqu'à 0.1mm avant la cote. Ensuite elle effectue une mesure sous rinçage dans le but de déterminer la différence entre la première cible et la mesure réelle, indispensable pour déterminer la valeur cible pour la deuxième phase de perçage. Durant la 1<sup>ère</sup> phase et toute les x mm (paramètre de pas d'usinage) l'outil remonte à la position d'approche pour permettre la pénétration d'abrasive dans l'empreinte.
- 2<sup>ème</sup> phase: Dans cette phase la machine perce la pièce jusqu'à la position cible calculée à la fin de la première phase. A la fin de cette phase une dernière mesure sous rinçage est effectué dans le but de voir si le perçage est dans la tolérance admise, si tel est le cas la pièce est considéré bonne sinon elle est considéré mauvaise.

A la fin du perçage la machine incrémente les compteurs pièces et enregistre la valeur du dernier perçage ainsi toutes ces valeurs sont accessible dans l'INFO.

#### **4.6.1.6 PERÇAGE A TRAVERS**

Si le perçage à travers est actif la machine effectue le perçage en une seule phase.


Dans ce mode la machine perce la pièce jusqu'à 1mm de plus que l'épaisseur de la pièce. Toute les x mm (paramètre de pas d'usinage) l'outil remonte à la position d'approche pour permettre la pénétration d'abrasive dans l'empreinte.

A la fin du perçage la machine incrémente les compteurs pièces.



## 5 PARAMETRAGE DE LA MACHINE

Pour paramétrer la machine il faut activer le MENU avec le bouton ESC depuis les états STOP, Commandes manuelle ou Production en automatique.

 L'activation du MENU depuis l'état Production en Automatique provoque l'arrêt du perçage en cours.

Le MENU permet d'accéder à tous les paramètres machine. Il existe deux niveaux de MENU :

- **MENU Standard** : Il ne nécessite pas de mot de passe et il permet la modification d'un jeu réduit de paramètres.
- **MENU Etendu** : Il nécessite un mot de passe et il comporte l'accès à plus de paramètres.

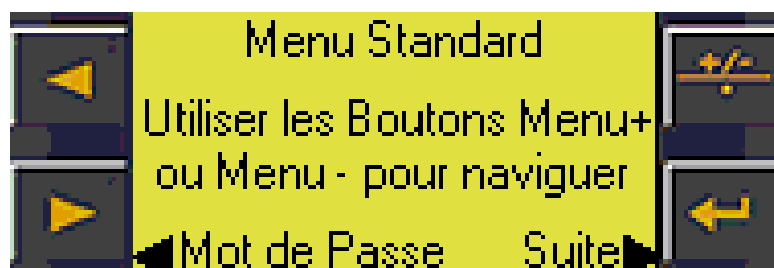
Pour accéder au menu il suffit d'appuyer sur le bouton ESC et pour quitter le MENU il faut appuyer de nouveau sur le même bouton ESC.

Pour défiler dans le MENU il faut utiliser les boutons START (Vert) et RESET (Bleu). Lorsque le MENU est actif les boutons START et RESET se mettent à clignoter en alternance.

Quand le MENU est actif les pompes, les ultrasons et l'axe verticale peuvent être activés avec leurs boutons respectifs.

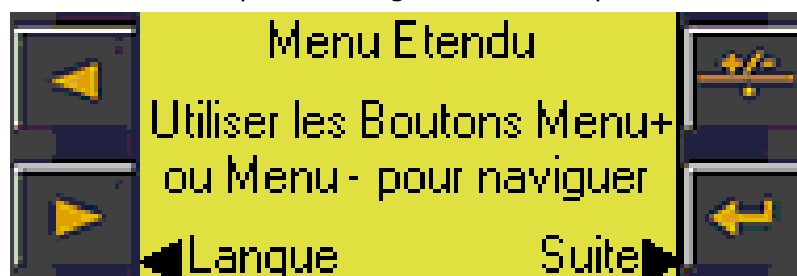
### 5.1 Accueil du MENU

Lorsque l'on appui sur le bouton ESC l'image d'accueil suivante s'affiche. Elle indique que le MENU est standard ce qui signifie que l'opérateur ne peut modifier qu'un nombre réduit de paramètres. Si l'opérateur désire modifier des paramètres faisant partie du MENU étendu il faut alors introduire le mot de passe.



- ◀ **MENU-** : Image du mot de passe
- **MENU+** ▶ : Nouvel Usinage

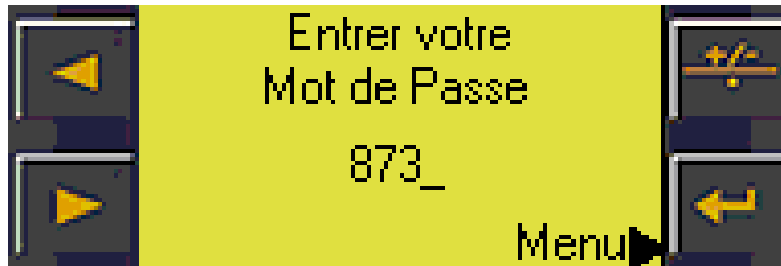
Suite à l'introduction du mot de passe l'image d'accueil se présent alors comme suit :



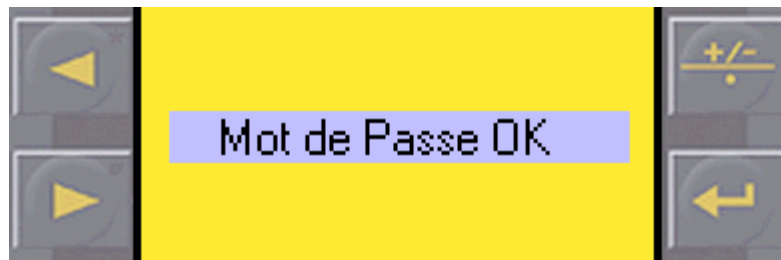
- ◀ **MENU-** : Image des langues.
- **MENU+** ▶ : Nouvel Usinage

### 5.1.1 Mot de Passe

Cette image s'active lorsque l'on appui sur ◀ **MENU-** depuis l'image d'accueil.



Si l'opérateur introduit le bon mot de passe     alors le menu étendu s'active et l'image d'accueil s'affiche de nouveau.



Si l'opérateur introduit un mauvais mot de passe alors le menu reste standard et l'image d'accueil s'affiche de nouveau.

- **MENU+ ▶** : Image d'accueil.

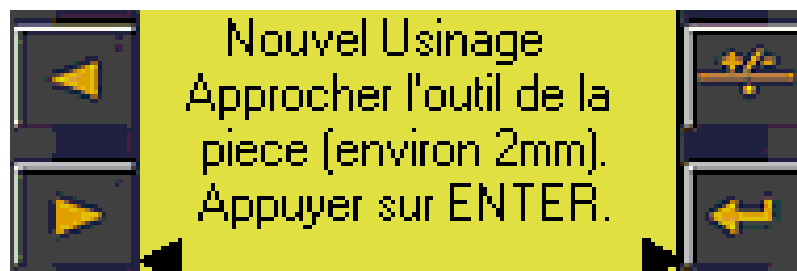
### 5.1.2 Langues (Menu étendu)

Cette image permet de sélectionner la langue voulu avec les bouton **1/▲** et **6/▼** de l'automate. La machine dispose de cinq langues, English, Français, Deutsch, Italiano et Espagnol. Dès la sélection d'une langue toutes les images de l'afficheur bascule dans cette langue.



- **1/▲** et **6/▼**: Changement de langue.
- **MENU+ ▶** : Image d'accueil.

## 5.2 Nouvel Usinage



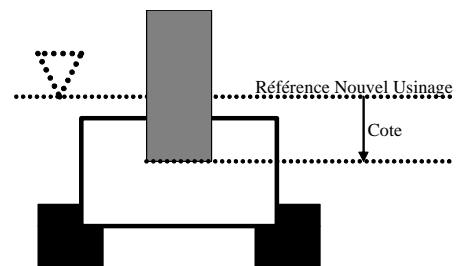
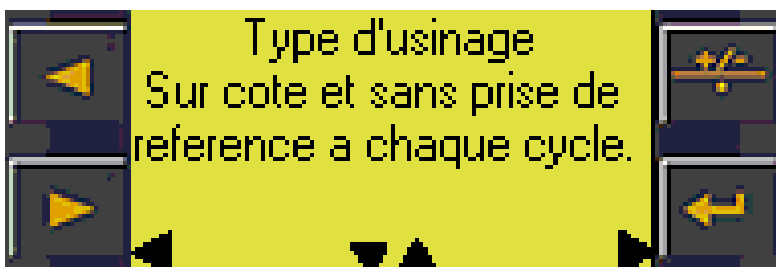
C'est une procédure de prise de référence pour une nouvelle série de pièces. L'opérateur doit approcher l'outil manuellement (boutons UP▲ & Down▼) de la pièce (~ 2mm). Ensuite l'opérateur appui sur le bouton ENTER et l'outil se déplace jusqu'à entrer en contact avec la pièce. Ce point permet, d'une part, la détermination du point d'approche lors de l'usinage en automatique, et d'autre part, sert de référence pour la cote si l'usinage se fait sans prise de référence à chaque cycle. A la fin de la procédure de prise de référence l'image de type d'usinage s'affiche.

- ◀ **MENU-** : Image d'accueil.
- **MENU+** ▶ : Type d'usinage.

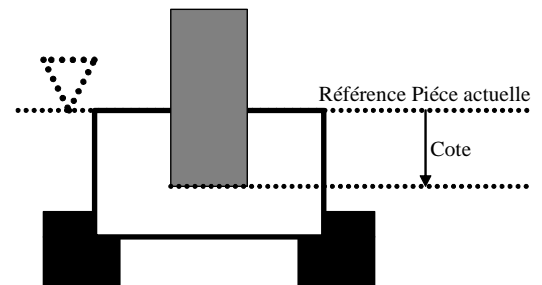
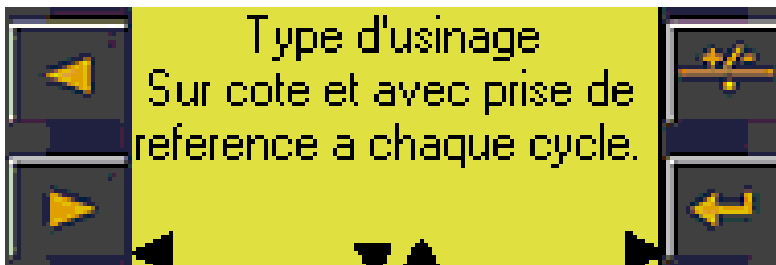
### 5.2.1 Type d'usinage

La HPM1000 permet trois types d'usinage en automatique :

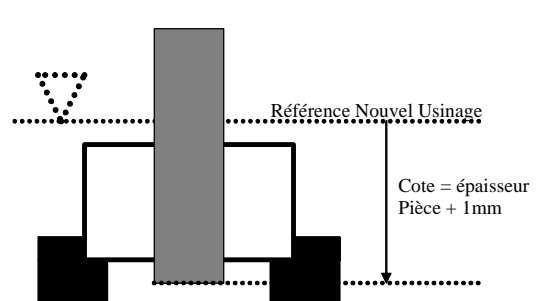
- **Usinage sur cote et sans prise de référence** : dans ce cas de figure la position finale de perçage est déterminée en fonction de la référence prise dans la procédure du **Nouvel usinage (Par. 5.2)**.



- **Usinage sur cote et avec prise de référence** : dans ce cas de figure la procédure de prise de référence est exécutée à chaque cycle de perçage et la position finale de perçage est déterminée en fonction de cette dernière référence et non celle du **Nouvel usinage (Voir 5.2)**.



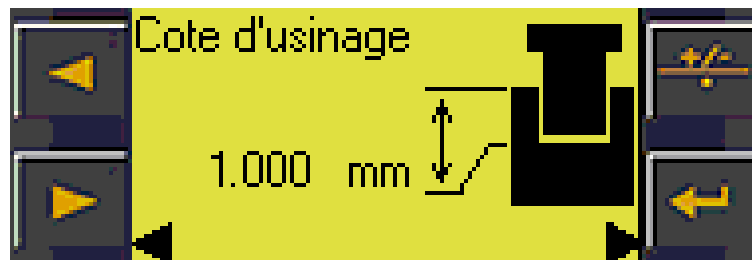
- **Usinage traversant** : dans ce cas de figure la position finale de perçage est 1mm plus bas que la pièce.



- 1/▲ et 6/▼ : Changement du type.
- ◀ **MENU-** : Nouvel Usinage.
- **MENU+** ▶ : Cote d'usinage si option Usinage sur cote.
- **MENU+** ▶ : Epaisseur pièce si option Usinage traversant.

### 5.2.2 Cote d'usinage

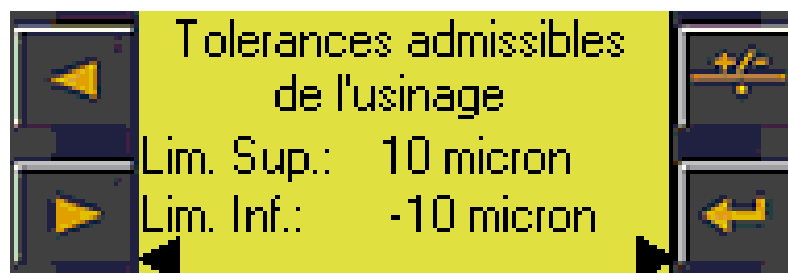
Ce paramètre est utilisé pour le perçage sur cote.



- ◀ **MENU-** : Type d'usinage.
- **MENU+** ▶ : Tolérance admissible d'usinage.

### 5.2.3 Tolérance admissible d'usinage

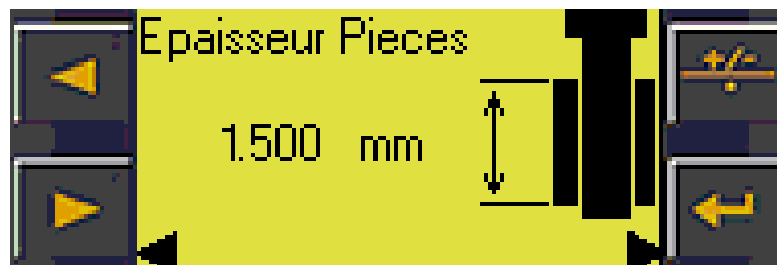
Ce paramètre permet de déterminer si la pièce usinée est bonne ou mauvaise.



- ◀ **MENU-** : Cote d'usinage.
- **MENU+** ▶ : Ecart épaisseur de la pièce.

### 5.2.4 Epaisseur pièce

Ce paramètre est utilisé pour le perçage traversant.



- ◀ **MENU-** : Type d'usinage.
- **MENU+** ▶ : Ecart épaisseur pièces.

### 5.2.5 Ecart épaisseur pièces

Ce paramètre est utilisé pour prendre de la marge sur la position d'approche de l'outil avant l'usinage dans le but de ne pas heurter la pièce.



- ◀ **MENU-** : Epaisseur pièce.

- **MENU+ ►** : Force d'usinage.

### 5.2.6 Force d'usinage

La force d'usinage est le paramètre d'usinage le plus important (**Voir 3.2.3**).



- **◀ MENU-** : Ecart épaisseur pièces.
- **MENU+ ►** : Pas cyclique d'usinage.

### 5.2.7 Pas cyclique d'usinage

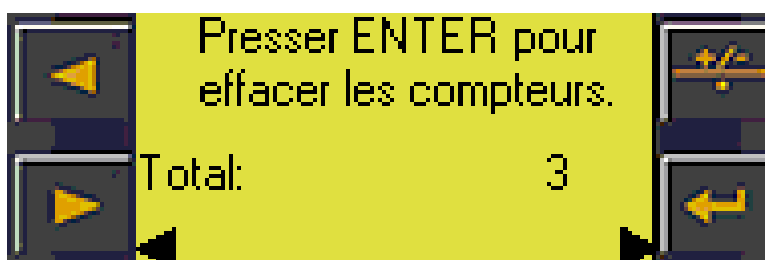
Tous les x mm l'outil remonte à la position d'approche pour permettre la pénétration d'abrasive dans l'empreinte (**Voir 4.6.1.4 et 4.6.1.5**).



- **◀ MENU-** : Force d'usinage.
- **MENU+ ►** : Mise à zéro des compteurs.

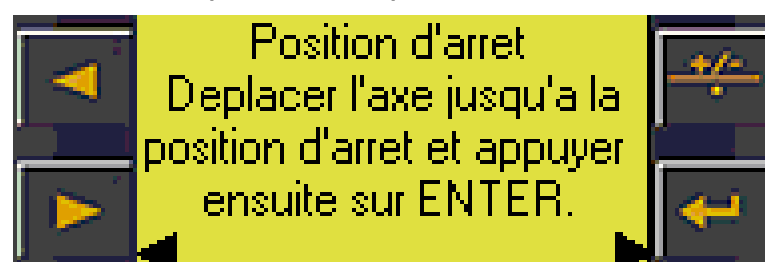
## 5.3 Mise à zéro des compteurs

Dans les INFOS l'opérateur peut consulter trois compteurs de pièces, total, bonne et mauvaises (**Voir 6.1**). Pour remettre ces compteurs à zéro il faut appuyer sur le bouton ENTER.



- **◀ MENU-** : Pas cyclique d'usinage.
- **MENU+ ►** : Fréquence des ultrasons si MENU standard.
- **MENU+ ►** : Position d'arrêt si MENU étendu.

## 5.4 Position d'arrêt (Menu étendu)



A la fin de l'usinage en automatique l'outil remonte à la position d'arrêt. L'opérateur peut modifier cette position manuellement (boutons UP▲ & Down▼) et appuyer ensuite sur ENTER.

- ◀ **MENU-** : Mise à zéro des compteurs.
- **MENU+** ▶ : Fréquence des ultrasons.

## 5.5 Générateurs à Ultrasons

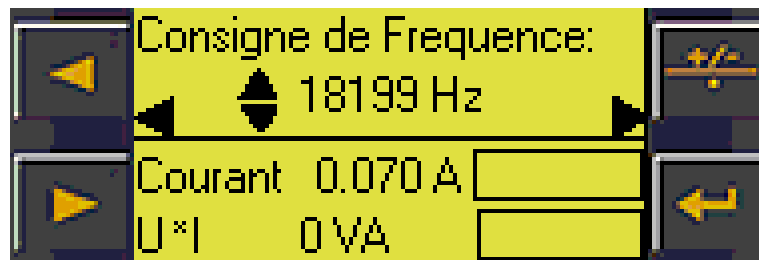
Un changement d'outil provoque la modification des caractéristiques de résonance du système ultrasonique.

Toute fois procéder au réglage des différents paramètres du générateur à ultrasons est un peu délicat et demande une certaine expérience que SWISS ULTRASONIC tient à la transmettre à ces clients.

Pour aider à une meilleure réglage les valeurs instantanées du courant HF et du produit Tension\*Courant sont affichées en permanence.

### 5.5.1 Fréquence

Il est possible d'ajuster la fréquence des ultrasons dans le but de chercher le point de résonance adéquat. La fréquence peut varier entre 18kHz et 22kHz.

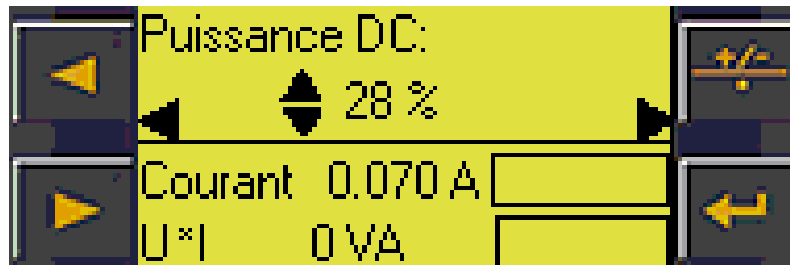


- 1/▲ et 6/▼ : Changement de la fréquence.
- ◀ **MENU-** : Mise à zéro des compteurs si MENU standard.
- ◀ **MENU-** : Position d'arrêt si MENU étendu.
- **MENU+** ▶ : Limite maximale de la puissance DC.

### 5.5.2 Limite maximale de la puissance DC

Il faut limiter la puissance DC du générateur dans le but de protéger le système ultrasonique contre une surpuissance qui risque de l'endommager.

La limite maximale de la puissance DC est exprimée en % de la puissance nominale du générateur.

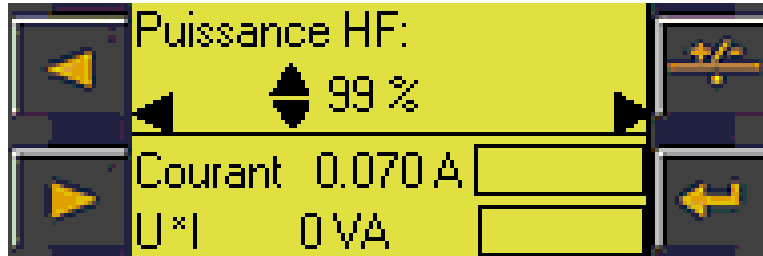


- 1/▲ et 6/▼ : Changement de la limite maximale de la puissance DC.
- ◀ **MENU-** : Fréquence des ultrasons.
- **MENU+** ▶ : Limite maximale de la puissance HF.

### 5.5.3 Limite maximale de la puissance HF

La limitation de la puissance HF du générateur est une protection supplémentaire du système ultrasonique.

La limite maximale de la puissance DC est exprimée en % de la puissance nominale du générateur.



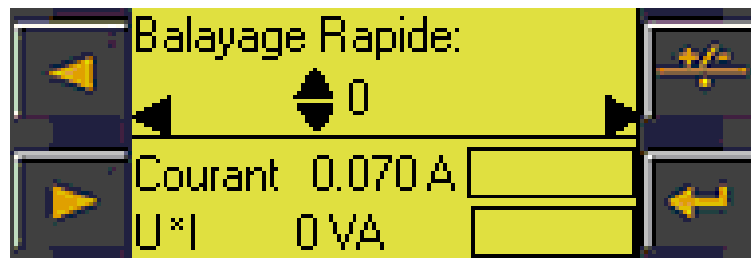
- **1/▲** et **6/▼**: Changement de la limite maximale de la puissance HF.
- **◀ MENU-** : Limite maximale de la puissance DC.
- **MENU+ ▶** : Balayage rapide si MENU étendu.

### 5.5.4 Balayages et cheminement

Le balayage et le cheminement sont des techniques de modulation de fréquence qui permet d'améliorer le comportement ultrasonique de la machine et par conséquent la qualité de l'usinage. Il est fortement déconseillé de modifier ces paramètres sauf par le personnel de Swiss-Ultrasonic. Ces paramètres ne sont accessibles qu'en menu étendu.

#### 5.5.4.1 BALAYAGE RAPIDE (MENU ETENDU)

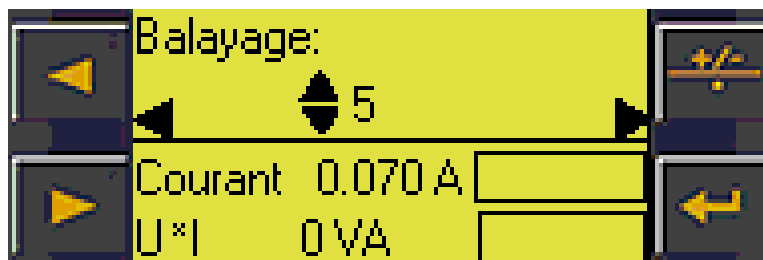
Le balayage rapide varie entre 0 et 100.



- **1/▲** et **6/▼**: Changement du balayage rapide.
- **◀ MENU-** : Limite maximale de la puissance HF.
- **MENU+ ▶** : Balayage.

#### 5.5.4.2 BALAYAGE (MENU ETENDU)

Le balayage varie entre 0 et 100.

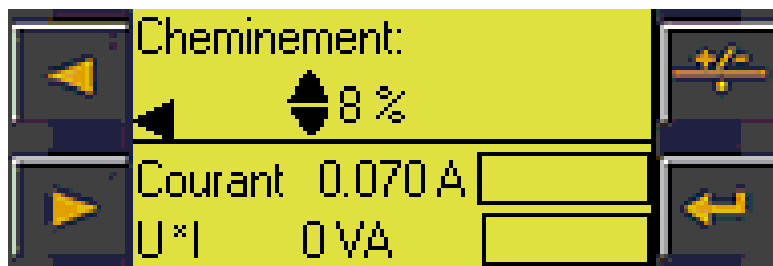


- **1/▲** et **6/▼**: Changement du balayage.
- **◀ MENU-** : Balayage rapide.
- **MENU+ ▶** : Cheminement.

### 5.5.4.3 CHEMINEMENT (MENU ETENDU)

Le Cheminement varie entre 0 et 100%.

- **1/▲** et **6/▼**: Changement du cheminement.
- **◀ MENU-** : Balayage.






## 6 INFOS MACHINE

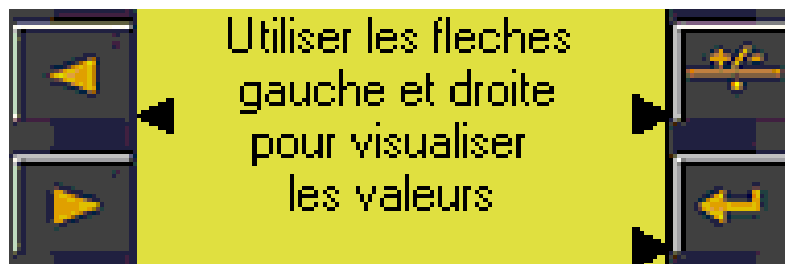
Les infos sont une suite d'image permettant de visualiser diverses valeurs telles que compteurs pièces, données de la dernière pièce etc.

Pour accéder aux infos il faut appuyer sur le bouton **i** depuis n'importe quel état de la machine et pour quitter les infos et revenir à l'affiche normal il faut appuyer de nouveau sur **i**.

 L'activation des infos ne provoque aucun changement du comportement de la machine.

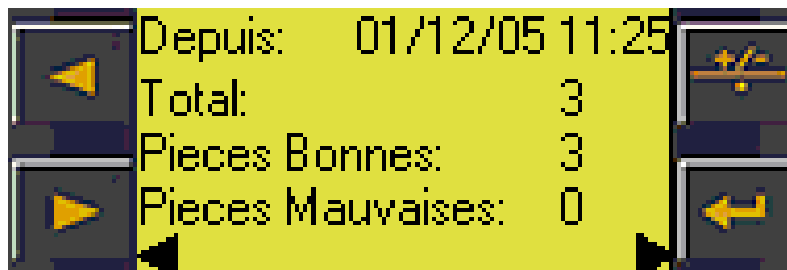
Pour défiler dans les INFOS il faut utiliser les boutons ◀/\* et ▶/#.

### 6.1 Accueil INFOS



### 6.2 Compteurs pièces

Le compteur des pièces permet de consulter le nombre de pièces bonnes et mauvaise usinées depuis le dernier effacement des compteurs (**Voir 5.3**).



### 6.3 Dernière pièce

Les données concernant la dernière pièce usinée sont :

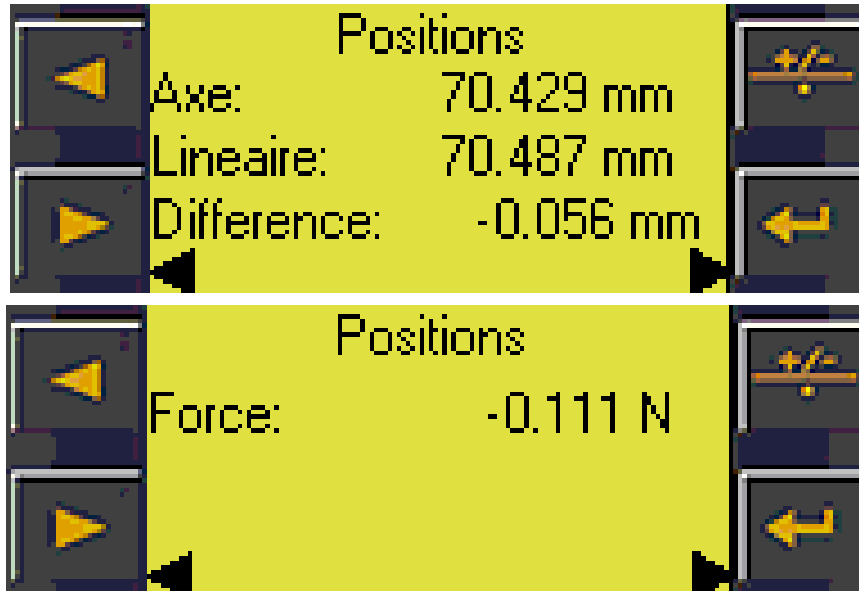
- La cote effective usinée mesurée à la fin de l'usinage.
- La vitesse moyenne d'usinage.
- La durée effective d'usinage.



## 6.4 Positions et force

Ces deux images affiche les données suivantes :

- La position actuelle de l'axe Z.
- La position actuelle de la règle linéaire.
- La différence entre les deux positions.
- La force actuelle



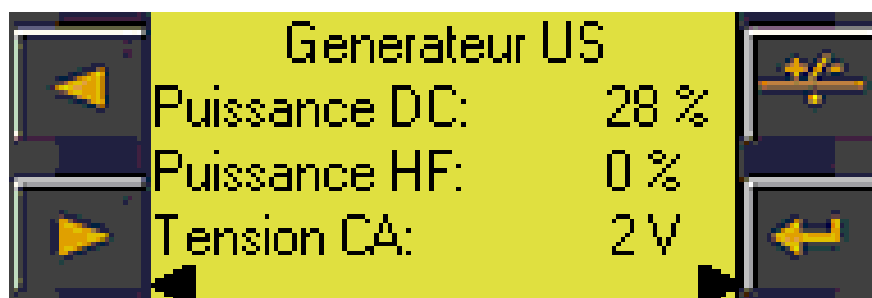
## 6.5 Données générateur ultrasons

Plusieurs images affiche les données suivantes du générateur :

- L'état du générateur (Marche / Arrêt).
- La version du progiciel.
- La fréquence.

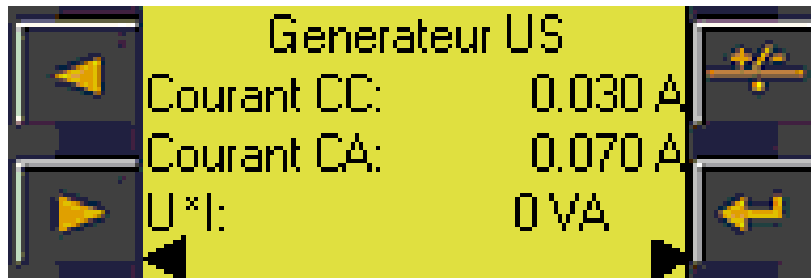


- La puissance DC.
- La puissance HF.
- La tension Alternatif.

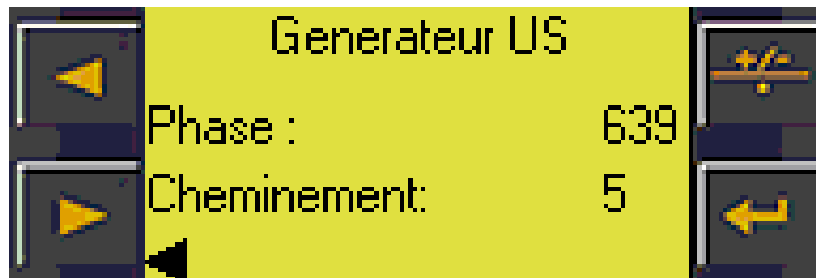


- Le courant continu.
- Le courant alternatif.

- Le produit de la tension de sortie x courant de sortie (puissance apparente).



- La phase.
- Le cheminement.

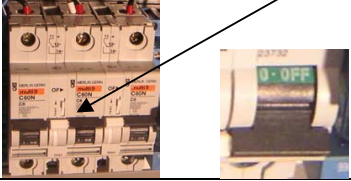


## 7 DIAGNOSTIQUE ET TRAITEMENT DES ERREURS

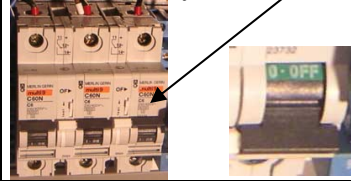
Afin de mieux assister l'utilisateur en cas de défaillance la machine possède un concept structuré de diagnostic. Les alarmes machine sont classées en deux catégories :

- Alarmes d'initialisation : ces alarmes provoquent l'arrêt de la machine, le déplacement de l'axe verticale à la position haute et comme leur nom l'indique nécessite une réinitialisation de la machine une fois la cause de l'alarme est résolue.
- Alarmes : ces alarmes provoquent l'arrêt de la machine mais ne nécessitent pas d'initialisation.

### 7.1 Alarmes d'initialisation

Numéro	Nom Alarme	Description	Remèdes
1	Synchronisation Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
2	Mauvais Mess. API	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
3	Cheksum Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
4	Réception Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
5	Communication Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
6	Pas d'acquiescement	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
7	Adresse Donnes Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
8	Données 16Bit Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
9	Données 32Bit Axe	Alarme de communication avec l'axe	Contacteur Swiss-Ultrasonic
10 à 23	Communication Axe	Réserve	Contacteur Swiss-Ultrasonic
24	Stop d'urgence	Le bouton de stop d'urgence est appuyé	Désactiver le bouton de stop d'urgence
			Réarmer le disjoncteur
25	Disjoncteur 12V	Le disjoncteur est déclenché	
26	Initialisation Alm.	Réserve	Contacteur Swiss-Ultrasonic
27	Initialisation Mach.	La machine n'arrive pas à s'initialiser	Vérifier l'axe verticale
28	Etat Anormal Axe	L'axe vertical est en état anormal	Contacteur Swiss-Ultrasonic
29	Etat Main Axe	L'axe vertical est en état anormal	Contacteur Swiss-Ultrasonic
30	Initialisation Axe	L'axe vertical n'arrive pas à s'initialiser	Vérifier l'axe verticale
31	Arrêt Machine	La machine ne s'arrête pas	Essayer d'identifier la cause
32	Arrêt Axe	L'axe ne s'arrête pas	Contacteur Swiss-Ultrasonic
33 à 49	Initialisation Alm.	Réserve alarmes d'initialisation	Contacteur Swiss-Ultrasonic

### 7.2 Alarmes

Numéro	Nom Alarme	Description	Remède
			Réarmer le disjoncteur
50	Disjoncteur Gen. US	Le disjoncteur est déclenché	
51	Plusieurs Mess. Gen.	Alarme de communication avec le générateur	Contacteur Swiss-Ultrasonic
52	Données Vers Gener.	Alarme de communication avec le générateur	Contacteur Swiss-Ultrasonic

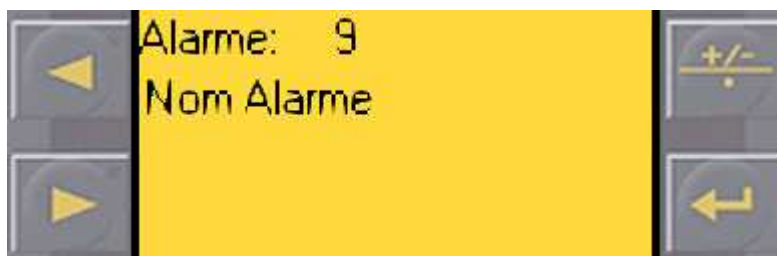
53	Pas CR Générateur	Alarme de communication avec le générateur	Contacteur Swiss-Ultrasonic
54	Pas Données Gen.	Alarme de communication avec le générateur	Contacteur Swiss-Ultrasonic
55	Données Générateur	Alarme de communication avec le générateur	Contacteur Swiss-Ultrasonic
56à 99	Alarme	Réserve	Contacteur Swiss-Ultrasonic

### 7.3 Comportement lors d'une défaillance

Si une alarme est active la machine s'arrête, le bouton STOP s'allume, le bouton RESET se met à clignoter et un message relatif à l'alarme s'affiche.

Si plusieurs alarmes se présentent ensemble une seule alarme est affichée. Chaque fois que l'opérateur quittance l'alarme en cours en appuyant sur le bouton RESET l'alarme suivante s'affiche jusqu'à la disparition de toutes les alarmes.

L'écran affiche le nom et le numéro de l'alarme.



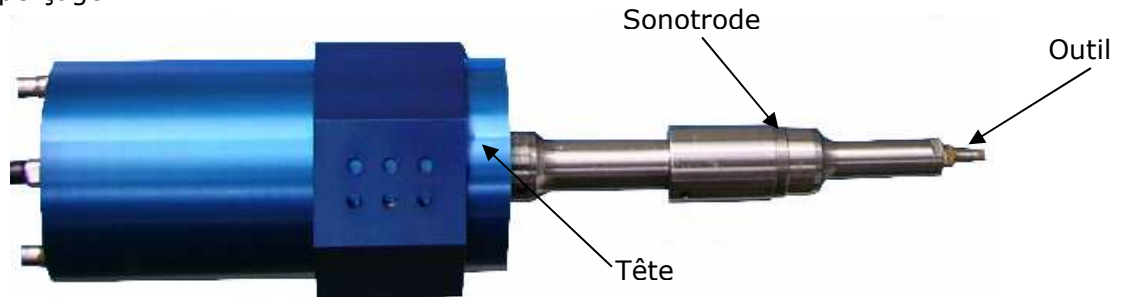
L'opérateur doit procéder de la manière suivante:

- ✓ Prélever l'alarme.
- ✓ Essayer de remédier aux causes de l'alarme (Voir le tableau des alarmes).
- ✓ Si le problème persiste ou revient souvent il faut contacter Swiss-Ultrasonic.
- ✓ Ensuite quittancer l'alarme en appuyant sur le bouton Reset.
- ✓ Remettre la machine en marche.

## 8 SYSTEME ULTRASONIQUE


### 8.1 Description

Le système ultrasonique est composé d'une tête piézo-électrique, d'un sonotrode et de l'outil de perçage.



Etant donné que l'outil de perçage varie d'une application à une autre la fréquence de résonance du système ultrasonique varie de même.

Il se peut que suite à un changement d'outil, la fréquence de résonance soit en dehors de la plage de fréquence autorisée (de 18kHz à 22kHz), pour cela Swiss-Ultrasonic fournit trois sonotrodes différents ce qui permet en changeant de sonotrode de ramener la résonance dans la plage autorisée.

 Le changement de l'outil ou du sonotrode ne peut pas se faire directement sur la machine car il risque d'endommager d'une manière irréversible l'axe vertical de haute précision.

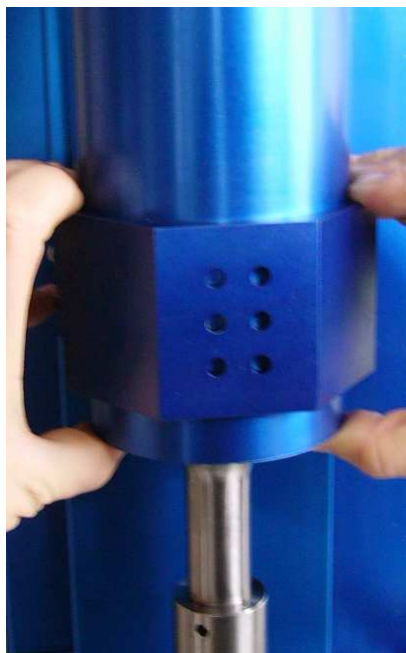
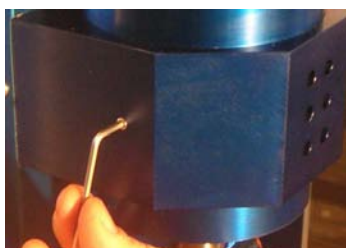
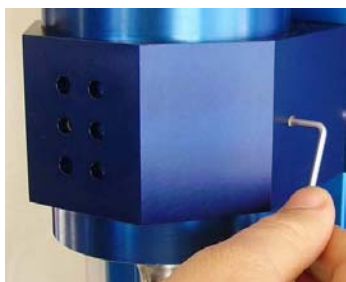
Pour changer l'outil ou le sonotrode il faut procéder de la manière suivante :

- ✓ Démontez l'ensemble du système ultrasonique.
- ✓ Changez la pièce sur un établi.
- ✓ Changez le sonotrode si nécessaire.



### 8.2 Démontage du système ultrasonique

Avant de démonter la tête il faut dévisser les deux vis de serrage et ensuite la retirer avec délicatesse de son support.



### **8.3 Changement d'outil**

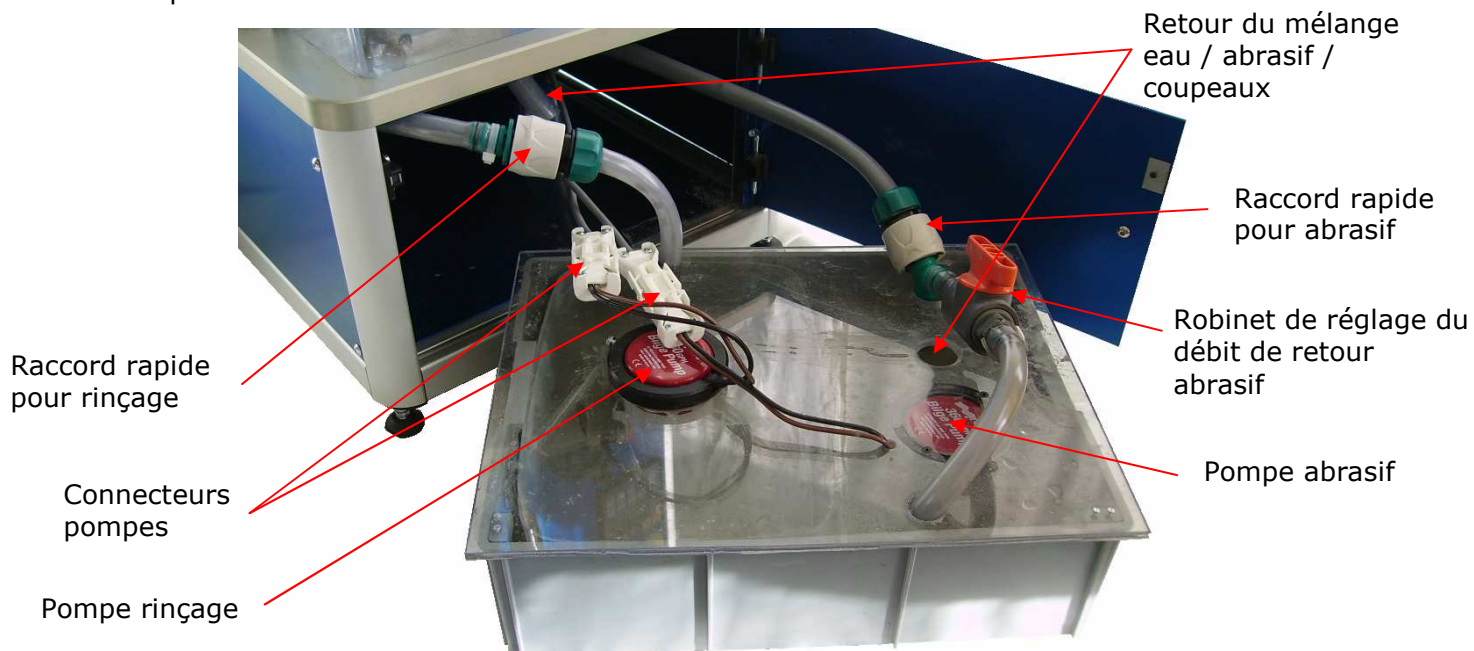


### **8.4 Changement du sonotrode**



## 9 ABRASIF ET RINÇAGE

Le mélange eau / abrasif provient d'un bac situé en bas de la machine. Ce bac possède deux pompes, une pour l'abrasif et l'autre pour le rinçage. L'eau de rinçage est directement retiré du mélange eau / abrasif via un système de décontation ce qui permet de préserver la concentration de l'abrasif.



Robinet abrasif  
Robinet rinçage

### 9.1 Circuit d'abrasif

La pompe a abrasif travaille a plein régime, une partie du mélange est constamment renvoyer vers le bac pour créer l'agitation nécessaire a la régénération du mélange, l autre partie est envoyée vers la pièce a usiner. L'opérateur peut varier le débit avec le robinet d'abrasif.

### 9.2 Circuit de rinçage

L'eau de rinçage provient directement du mélange eau / abrasif a travers un system de décontation. Le robinet de rinçage permet de régler le débit.

### 9.3 Changement du mélange

Après certain temps d'utilisation et suite au saturation en coupeaux du mélange eau / abrasif il faut vidanger le bac. Pour cela procéder comme suit :

- ✓ Retirer le bac de son compartiment.



- ✓ Débrancher les raccords rapides et les connecteurs.
- ✓ Vider et nettoyer le bac.
- ✓ Remplir le bac en eau jusqu'au niveau max.
- ✓ Ajouter la quantité d abrasif recommandée.
- ✓ Bien remuer le mélange.
- ✓ Remettre les raccords rapides et les connecteur, il n est pas possible de se tromper car les connecteurs et les raccords sont montés en opposition.
- ✓ Remettre le bac dans le compartiment tout en introduisant la conduite du retour dans le trou central prévu pour.

#### **9.4 Entretien journalier**

Durant l'arrêt de la machine ou durant la nuit l'abrasif suspendu dans l'eau s'accumule en bas du bac en constituant un agglomérat assez dur. Il faut donc, avant chaque remise en marche de la machine, retirer le bac en dehors de son compartiment et remuer le mélange à l'aide d'un racleur pendant quelques minutes. Ensuite faire tourner en mode manuel pendant un moment les deux pompes.