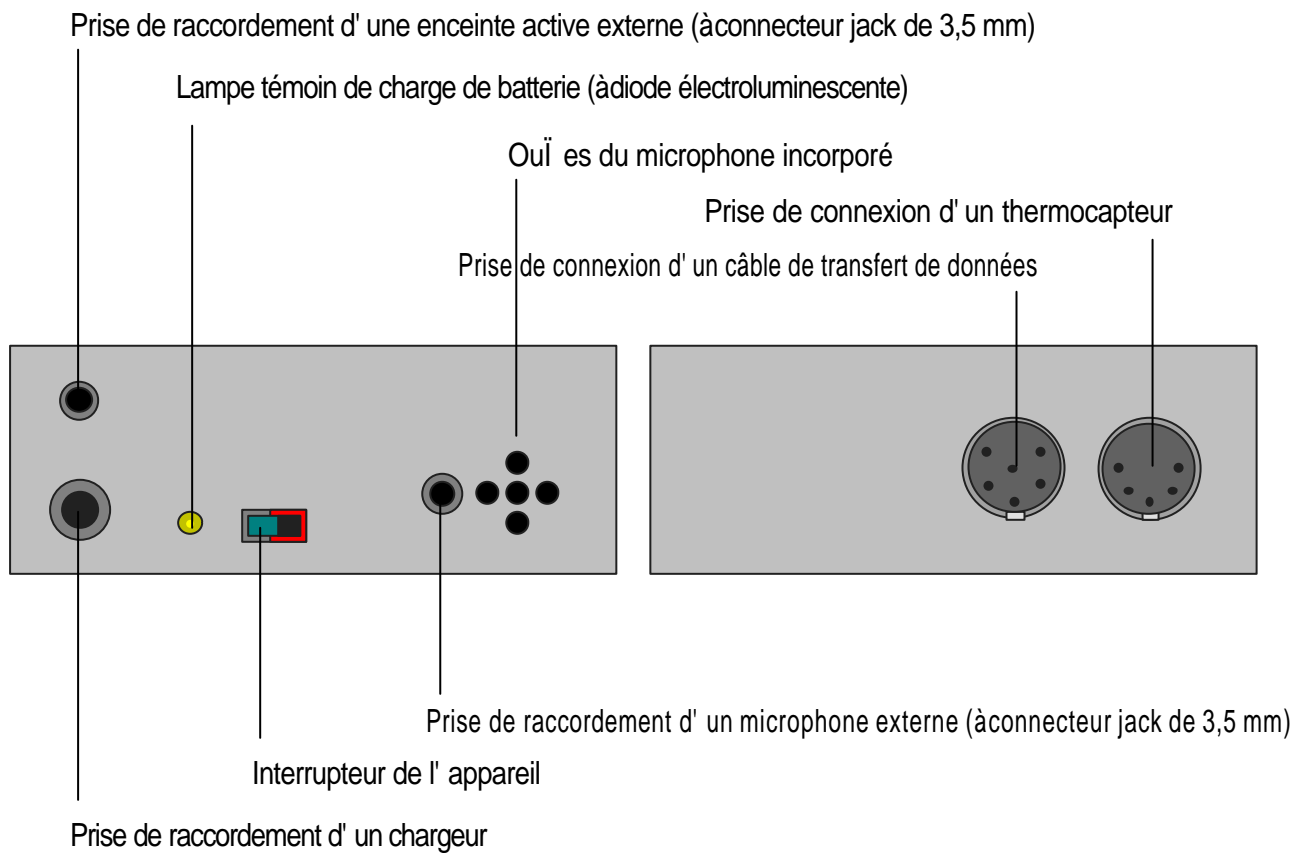
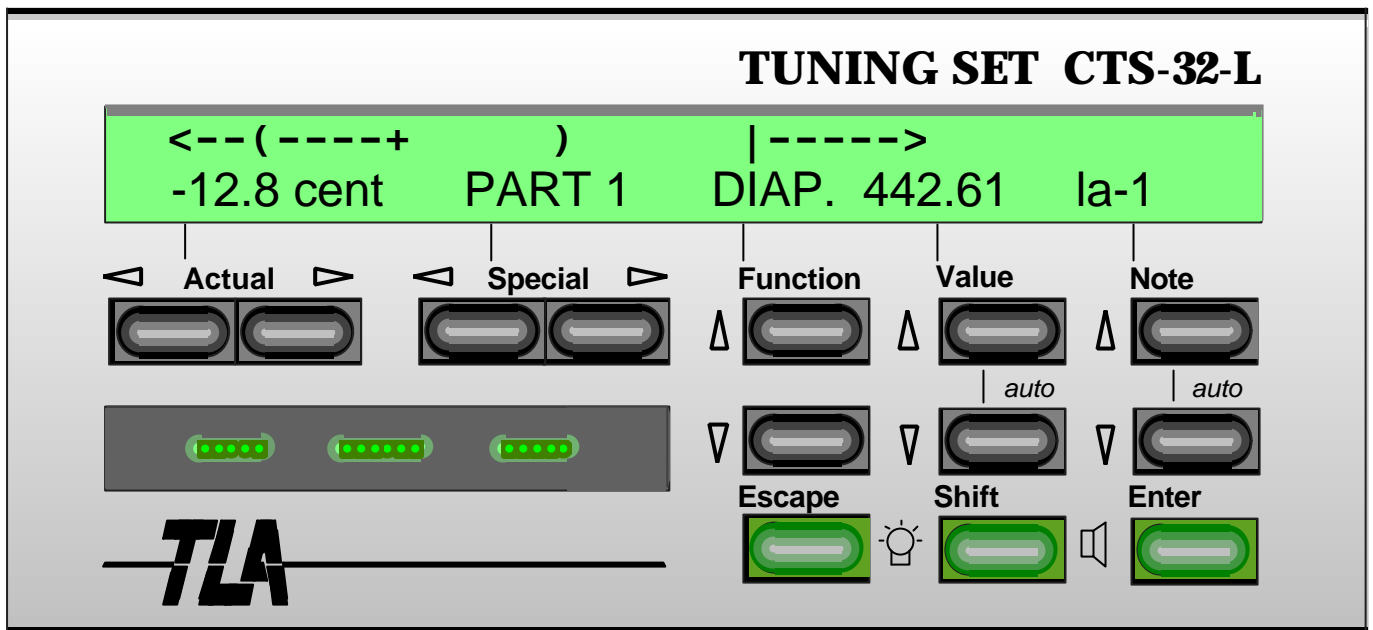
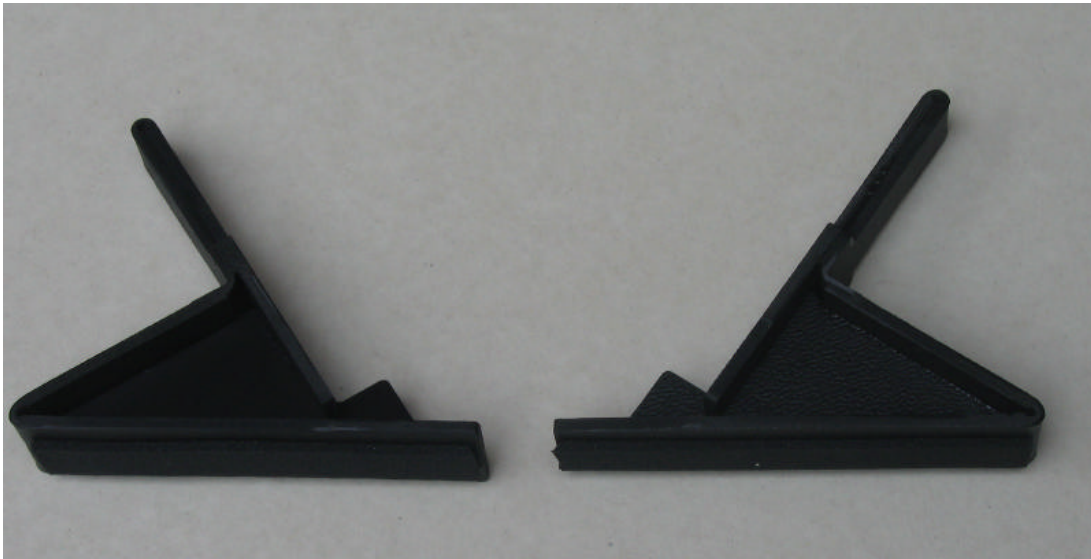
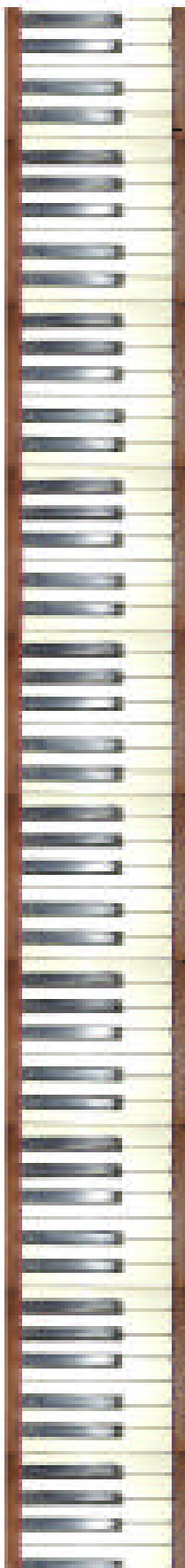


# Mode d'emploi





# Echelle des sons visualisés par l'afficheur à cistaux liquides



-- so# - 6

----- do - 6

--- do - 5

--- do - 4

--- do - 3

--- do - 2

--- la-1 (diapason 440.00 Hz)

--- do - 1

--- do

--- DO

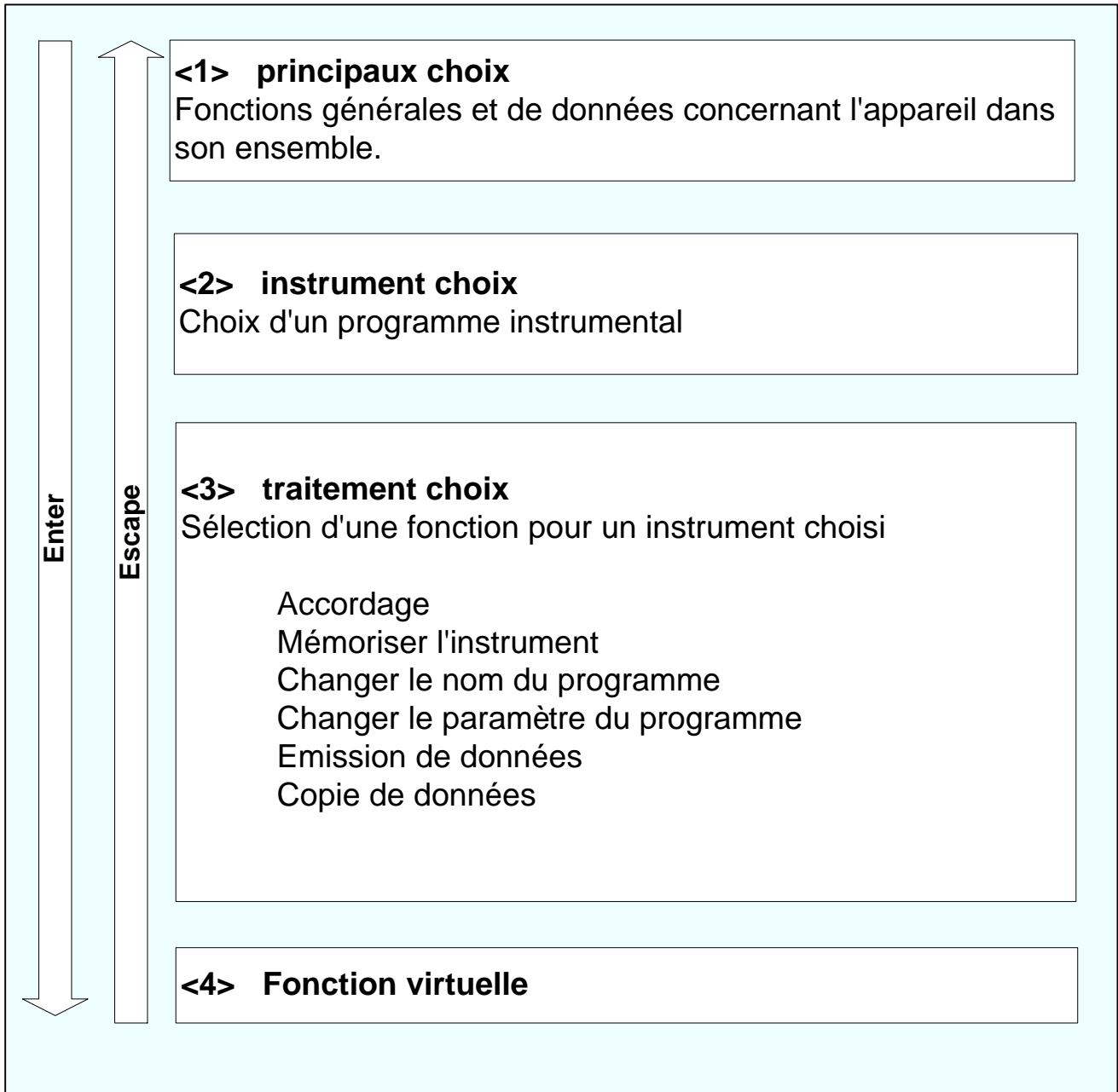
--- DO - 1

--- DO - 2

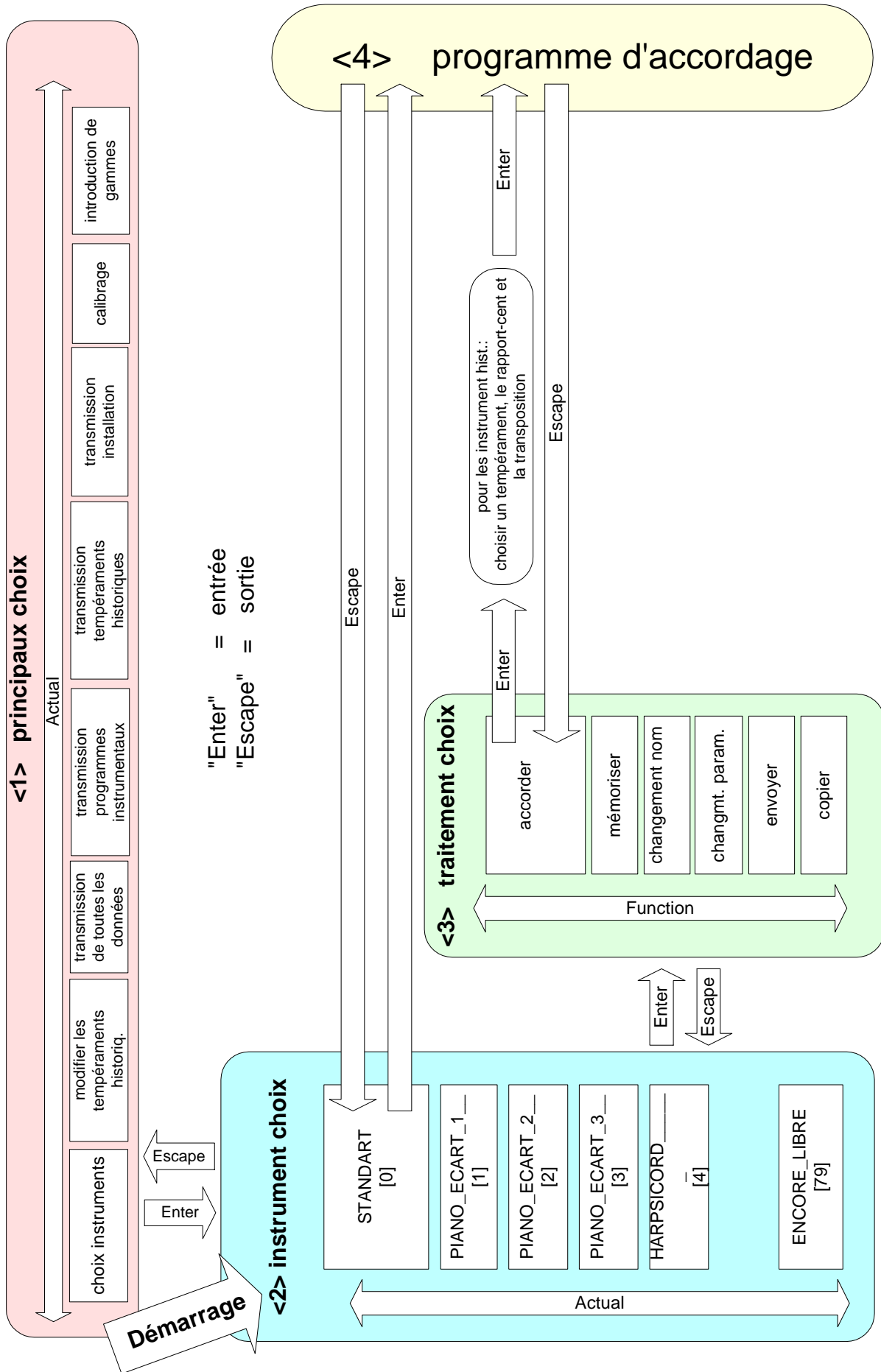


----- SI  
 ----- LA#  
 ----- LA  
 ----- SO#  
 ----- SOL  
 ----- FA#  
 ----- FA  
 ----- MI  
 ----- RE#  
 ----- RE  
 ----- DO#  
 ----- DO

# ***Les plages d'utilisation du CTS-32***



# Mode d'emploi du CTS-32



# **Mode d'emploi du CTS-32-L (1.08031)**

1	Mise en marche de l'appareil.....	3
1.1	Alimentation électrique.....	3
1.2	Enregistrement d'une note.....	3
2	Mise en service de l'appareil.....	3
2.1	Eclairage de l'écran d'affichage.....	4
2.2	Programme d'accordage.....	4
2.2.1	Graphe à barres d'affichage de la hauteur du son.....	5
2.2.2	Graphe à barres d'affichage du niveau sonore.....	5
2.2.3	Affichage stroboscopique (à cristaux liquides).....	5
2.2.4	Affichage numérique.....	5
2.2.5	Choix de la note.....	5
2.2.6	Affichage des sons partiels (harmoniques).....	6
2.2.7	Lancement du programme d'accordage.....	6
2.2.7.1	DIAP (diapason).....	6
2.2.7.2	CENTS (affichage en cents).....	6
2.2.7.3	BTTM (battements).....	6
2.2.7.4	INTVL (intervalles).....	7
2.2.7.5	AMPLF (amplification).....	7
2.2.7.6	RÉSOL (résolution).....	7
2.2.7.7	RÉP (temps de réponse) :.....	7
2.2.8	Son témoin.....	7
2.2.9	Progression selon un nombre prédéterminé de commas de demi-tons.....	7
2.3	Les programmes instrumentaux.....	7
2.3.1	Utilisation des programmes instrumentaux installés.....	8
2.3.1.1	Piano.....	8
2.3.1.2	Clavecin.....	9
2.3.1.3	Clavicorde.....	10
2.3.1.4	Production en série.....	10
2.4	Propre composition d'un programme instrumental.....	10
2.4.1	Copie d'un programme instrumental existant.....	10
2.4.2	Changement du nom d'un programme instrumental.....	11
2.4.3	Changement des paramètres dans un programme instrumental.....	13
2.4.3.1	Diapason.....	13
2.4.3.2	Première note.....	13
2.4.3.3	Tempéraments historiques.....	14
2.4.3.4	Mesure en cents historiques.....	14
2.4.3.5	Transposeur historique.....	14
2.4.3.6	Résolution.....	14
2.4.3.7	Temps de réponse.....	14
2.4.3.8	Mesure du niveau sonore.....	14
2.4.3.9	Amplification.....	14
2.4.3.10	Réglage en cents.....	15
2.4.3.11	Touches spéciales (fonctions affectées à la paire de touches « Special ») :.....	15
2.4.3.12	Plage d'enregistrement.....	15

2.4.3.13	Corrélation avec le thermocapteur .....	15
2.4.3.14	Référence de mesure du thermocapteur .....	15
2.4.3.15	Plage de mesure .....	16
2.4.3.16	Interface .....	16
2.4.3.17	Graphe à barres.....	16
2.4.3.18	Commas de demi-tons .....	16
2.4.3.19	Longueur de référence.....	17
2.4.3.20	Protection d'écriture .....	17
2.4.4	Mémorisation de l'écartement sonore d'un instrument déjà accordé.....	17
2.4.5	Transfert des données d'un programme.....	18
2.5	Sélection principale .....	19
2.5.1	Choix ou modification des tempéraments historiques.....	19
2.5.2	Transmission de toutes les données.....	19
2.5.3	Transmission des données relatives aux programmes instrumentaux.....	20
2.5.4	Transmission des données relatives aux tempéraments historiques.....	20
2.5.5	Transmission des données de réglage .....	20
2.5.6	Format des données textuelles d'un programme instrumental.....	20
2.5.7	Format des données textuelles d'un tempérament historique.....	21
2.5.8	Format des données de réglage .....	21
2.5.9	Calibrage (réservé au service compétent) .....	21
2.5.9.1	Calibrage de la fréquence nominale.....	22
2.5.9.2	Calibrage de la prise d'entrée du thermocapteur .....	22
2.5.10	Introduction de gammes .....	22
2.5.11	Actualisation .....	23
2.6	Protocole de l'interface sériele .....	23
2.7	Protocole de transfert de données pendant le programme d'accord .....	23
2.8	Télécommande par l'interface sériele.....	23
3	Données de référence: .....	24
3.1	Tempérament égal .....	24
3.2	Mesure en « cents » .....	25
3.3	Production de la fréquence nominale par l'accordeur CTS-32-L.....	25
3.4	Réglage en cents des tempéraments historiques .....	26
3.5	Fonction de référence en cents.....	26
3.6	Fonction de transposition .....	26
3.7	Ecartements .....	26
3.8	Calcul automatique de la correction de longueur des tuyaux d'orgue .....	27
4	Caractéristiques techniques de l'accordeur CTS-32-L.....	27
5	Connexions périphériques.....	29

# 1 Mise en marche de l'appareil

## 1.1 Alimentation électrique

L'accordeur CTS-32-L est équipé de 4 piles hybrides au nickel rechargeables de type Mignon (1,2 Volt 1600 mAh) dont la durée de fonctionnement avoisine 7 à 10 heures. Lorsque les piles sont déchargées, le visuel à cristaux liquides laisse apparaître le message « PILES ÉPUISÉES ». Pour éviter une décharge totale, l'appareil s'éteint automatiquement. Les piles peuvent être rechargées en quelque 14 heures à l'aide du chargeur qui est raccordable au réseau et joint à la livraison, suite à quoi la petite lampe témoin de charge s'allume. Il est possible de se servir de l'appareil et de continuer à accorder pendant le cycle de recharge.

Si les piles viennent à s'épuiser en moins de 6 heures, il convient alors d'envisager les causes suivantes :

1. Les piles hybrides au nickel rechargeables de type Mignon sont défectueuses et il suffit de les remplacer par de nouvelles, commercialisées dans les magasins spécialisés. Il importe toutefois de veiller à ce qu'elles présentent une capacité minimale de 1400 mAh pour qu'elles assurent une durée de service normale.
2. Le chargeur ou l'accordeur sont défectueux. Dans ce cas, il est conseillé de nous les retourner pour réparation.

Si l'appareil fonctionne principalement au moyen d'une unité d'alimentation reliée au réseau, il est recommandé d'en retirer les piles qui risqueraient sinon d'être altérées sous l'effet de la charge prolongée.

## 1.2 Enregistrement d'une note

Il se fait par un micro à condensateur intégré à droite de l'appareil. S'il est primordial de mesurer l'intensité d'une note instrumentale, il est possible d'utiliser un micro externe qui est raccordé à la prise aménagée à la droite de l'appareil et désactive alors le micro incorporé.

# 2 Mise en service de l'appareil

L'accordeur est mis en marche sur le bouton prévu à droite de l'appareil. La version du programme est alors visualisée pendant une seconde, suivie du message suivant :

<2> instrument    choix,    puis <Enter> ■■■STANDARD _____ [ 0]
--

Actual



Les touches de commande et la mention des fonctions qui leur sont affectées ne sont utiles que durant les travaux d'accordage. Le programme se trouve encore au stade du choix instrumental (< 2 >). Le signal « ■■■ » de l'afficheur indique qu'un programme instrumental peut être changé et sélectionné au moyen des touches « Actual ». Le programme alors choisi prédétermine déjà automatiquement tous les paramètres nécessaires pour accorder.

Pour se familiariser avec la manipulation des touches de commande de l'appareil, il est possible de les actionner à titre d'essai sans risquer alors de causer le moindre dommage.

Prendre la fiche du « Mode d'emploi » qui est conçue comme une feuille de route.

Suite à la mise en marche de l'appareil, le choix instrumental est sollicité au niveau de la flèche oblique. Ne pas essayer de mémoriser l'enchaînement des instructions, mais suivre simplement le mode d'emploi, afin de mieux saisir la logique de fonctionnement de l'accordeur CTS 32-L.



Si la touche « actual » n'a pas encore été pressée, le programme instrumental se trouve toujours sur « STANDARD\_\_\_\_[0] » et il est possible d'ouvrir le programme d'accord (à droite de la feuille), en appuyant sur la touche d'entrée « Enter ». Les données suivantes sont alors affichées :

```

+----> |->
3.2 cent PART. 1 DIAP. 440.00 a-1
    
```

Après avoir pressé la touche d'échappement « Escape », la sollicitation suivante s'inscrit sur l'écran :

```

Quitter le programme d'accord ?
Oui: <Escape> Non: <Enter>
    
```

En actionnant la touche d'échappement « Escape », l'utilisateur revient au choix instrumental.

En pressant la touche d'entrée « Enter », il accède au programme d'« Accord ».

Il est impossible d'accéder directement au programme d'« Accord » depuis les autres programmes instrumentaux (excepté « STANDARD »\_\_[0]»). Se reporter au chapitre consacré aux « Programmes instrumentaux » (2.3).

## 2.1 Eclairage de l'écran d'affichage

Presser la touche de commutation « Shift » et la maintenir enfoncée tout en appuyant sur la touche d'échappement « Escape ».

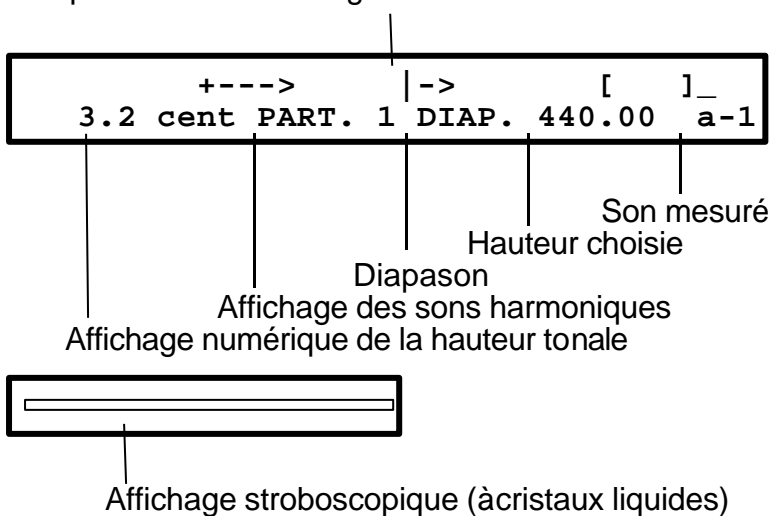
Procéder de la même manière pour éteindre l'éclairage.

## 2.2 Programme d'accordage

Le programme d'« Accord » sert à régler l'instrument dûment choisi dans l'option appropriée. L'affichage se présente comme suit :

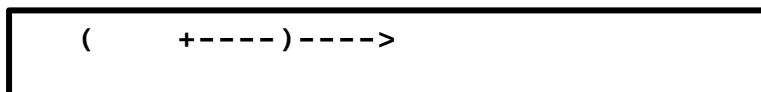
Grappe à barres d'affichage de la hauteur tonale

Grappe à barre d'affichage de l'intensité du son



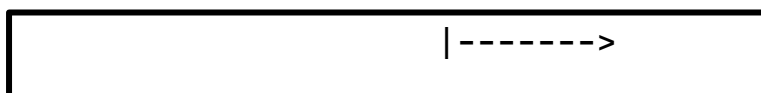
Ces différents éléments vont être à présent décrits.

### 2.2.1 Graphe à barres d'affichage de la hauteur du son



La flèche se déplace à droite, lorsque le son est trop haut, à gauche lorsqu'il est trop bas. Il est possible de supprimer le graphe à barres, voir chapitre 0 « RÉSOL » (résolution).

### 2.2.2 Graphe à barres d'affichage du niveau sonore

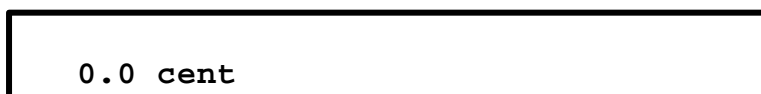


Le niveau sonore est fonction de la longueur de la flèche.

### 2.2.3 Affichage stroboscopique (à cristaux liquides)

Lorsque la note indiquée sur l'accordeur est jouée, les deux barres vertes sont visualisées et se dirigent selon la hauteur du son vers la gauche (trop bas) ou vers la droite (trop haut). A mesure que le son s'approche de la hauteur requise, les barres finissent par se stabiliser. Le son juste est alors atteint.

### 2.2.4 Affichage numérique



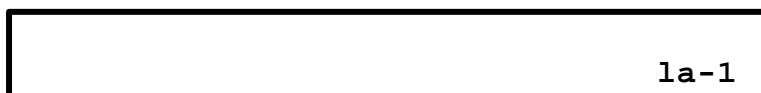
**Actual**



La hauteur du son ou la fréquence nominale sont indiquées en permanence. La paire de touches « Actual » permet de choisir le mode d'expression :

- cent : en cents (un cent égale un centième de demi-ton)
- schw : en Hertz pour quantifier la différence entre fréquences réelle et théorique
- fist : en Hertz pour quantifier la fréquence effective momentanée
- fsol : en Hertz pour quantifier la fréquence nominale
- pl : amplitude théorique du son nominal en mm
- dl : valeur corrigée de l'amplitude en mm

### 2.2.5 Choix de la note

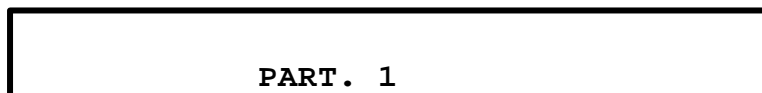


**Note**



Ces deux touches permettent de sélectionner le son à accorder. La touche supérieure fait monter les sons vers l'aigu par demi-ton, la touche inférieure les fait descendre. Si la touche est maintenue enfoncée, elle exerce sa fonction en continu, jusqu'à ce qu'elle soit relâchée. Il en va de même des autres touches. Par exemple, si la touche de commutation « SHIFT » est actionnée, pendant que l'une des touches « NOTE » est pressée, les octaves augmentent ou diminuent. Si les deux touches « NOTE » sont activées simultanément, les variations en demi-tons vers le haut ou le bas se font automatiquement. Le nom de la note apparaît alors entre parenthèses sur le visuel.

### 2.2.6 Affichage des sons partiels (harmoniques)



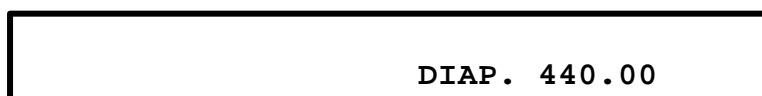
**Special**



Cette paire de touches sert à modifier les composantes partielles d'un son. Lorsque la fondamentale est trop faible dans les sons de l'extrême-grave, il est conseillé d'accorder sur l'harmonique supérieure. Voir paragraphe 2.4.3.8 Mesure du niveau sonore.

Ces deux touches permettent par ailleurs d'activer le réglage d'un son à l'intérieur de gammes prédéterminées. Pour de plus amples renseignements, se reporter au chapitre 2.5.11 Introduction de gammes.

### 2.2.7 Lancement du programme d'accordage



**Function Value**



La paire de touches « Function » commande une fonction de base, tandis que les deux touches « Value » permettent de choisir la hauteur tonale requise. Si la touche de commutation « Shift » est pressée simultanément, le changement intervient plus rapidement.

#### 2.2.7.1 DIAP (diapason)

Le son „La 1“ (a') sert de référence pour accorder toutes les notes. La plage d'utilisation s'étend de 220Hz à 880 Hz et varie par paliers de 0,01 Hz. Lorsque les deux touches « Value » sont actionnées ensemble, le diapason s'adapte automatiquement au son émis.

#### 2.2.7.2 CENTS (affichage en cents)

La fréquence nominale peut être modulée sur  $\pm 150$  cents par paliers de 0,1 cent. En appuyant sur les deux touches « Value » en concomitance, il est possible d'ajuster automatiquement l'affichage en cents au son émis. L'affichage en cents varie automatiquement dans certains programmes instrumentaux. Voir le chapitre 2.3 consacré aux « Programmes instrumentaux ».

#### 2.2.7.3 BTTM (battements)

Le battement par rapport à la fréquence prescrite est réglable dans une plage de  $\pm 100,0$  Hz par paliers de 0,1 Hz.

#### **2.2.7.4 INTVL (intervalles)**

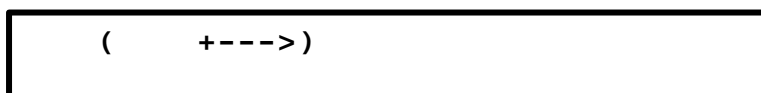
La fréquence désirée peut être baissée de l'ordre d'une seconde, d'une tierce, d'une quinte ou d'une septième.

#### **2.2.7.5 AMPLF (amplification)**

L'amplification d'un son diffusé par le micro peut être ajustée dans une plage de 1 à 255. En actionnant en même temps les deux touches « Value », il est possible d'adapter automatiquement l'amplification au son joué. Quelques programmes instrumentaux alignent l'amplification sur la hauteur du son alors produit.

#### **2.2.7.6 RÉ SOL (résolution)**

La résolution des graphes à barres qui affichent les déviations de fréquence peut être ajustée 1 et 30 cents.



1 signifie une déviation d'un cent.

30 signifie une déviation de 30 cents.

L'espace entre parenthèses est linéaire, tandis que la zone extérieure est conçue de façon logarithmique.

#### **2.2.7.7 RÉP (temps de réponse) :**

Son faible : l'affichage réagit vite, mais la dispersion des données de mesure est relativement importante.

Son fort : l'affichage est plus lent, tandis que la dispersion des données de mesure s'amointrit.  
Plage de fonctionnement : 5 ... 1000 (\*20 millisecondes)

#### **2.2.8 Son témoin**

Pour l'activer : maintenir la touche de commutation « SHIFT » pressée, puis appuyer sur la touche d'entrée « ENTER » plusieurs fois pour en régler le volume sur le niveau requis.

Pour l'annuler : maintenir la touche de commutation « SHIFT » pressée, puis actionner la touche d'entrée « ENTER ».

#### **2.2.9 Progression selon un nombre prédéterminé de commas de demi-tons**

Maintenir la touche de commutation « Shift » enfoncée, puis actionner la paire de touches « Special ». Le nombre des commas de demi-tons présélectionnés apparaît sur l'afficheur à cristaux liquides. Il suffit d'appuyer de nouveau sur l'une des touches spéciales pour le faire croître ou décroître. Le réglage du nombre de commas de demi-tons est décrit au chapitre 2.4.3.18 Commas de demi-tons.

### **2.3 Les programmes instrumentaux**

Chaque instrument présente ses propres particularités. Afin de satisfaire toutes les exigences par delà la diversité des instruments, l'accordeur CTS-32-L possède 80 programmes mémorisables qui exécutent automatiquement de multiples réglages. Les programmes affectés à tous les instruments courants sont déjà installés sur l'accordeur au moment de sa livraison. Il est aussi possible d'enregistrer et de mémoriser tout l'accord d'un instrument déjà bien au point ton après ton à un dixième de cent près. Chaque accord est ainsi parfaitement reproductible.

L'accordeur CTS-32-L intègre déjà les programmes des instruments suivants :

Piano, clavecin, clavicorde, orgue, flûte.

Du fait notamment des grosses cordes employées, l'accord d'un piano exige un écartement du grave et de l'aigu. Autrement dit, il convient de régler les notes graves plus bas et les notes aiguës plus haut que l'accord normal. Se reporter au chapitre 3.7 consacré aux « Ecartements » pour de plus amples détails. Les programmes réservés aux pianos veillent à ce que l'accordeur CTS-32-L tienne compte automatiquement de ces divergences à l'aide de courbes d'écartement. Chacun des 80 programmes peut ainsi mémoriser un écartement d'une valeur maximale de  $\pm 150,0$  cents pour chaque ton.

Trois programmes affectés au piano avec différents écartements sont préinstallés sur l'appareil livré. Le chapitre 2.4.4. indique comment mémoriser l'accord d'un instrument déjà bien réglé à l'intérieur d'un programme instrumental.

Il n'est plus opportun d'utiliser le son fondamental pour mesurer en particulier les notes graves du piano, mais il importe en l'occurrence de recourir à un son partiel plus élevé. Chacun des 80 programmes instrumentaux dispose ainsi d'un emplacement de mémoire affecté à chaque ton, où l'un des 16 sons partiels peut être sélectionné en vue de l'accordage. L'accordeur CTS-32-L reproduit automatiquement ce son partiel pré-réglé à chaque changement de note.

Il est conseillé en présence de certains instruments, tels que le piano ou l'orgue, de régler le volume du micro sur le niveau approprié parmi les 250 offerts dans la plage. Les 80 programmes peuvent mémoriser l'amplification de chaque ton et la reproduire automatiquement à chaque changement de note.

### 2.3.1 Utilisation des programmes instrumentaux installés

Lorsque l'appareil est mis en marche, il se trouve directement dans l'option « Programmes instrumentaux ». Il est alors possible de sélectionner un programme, en actionnant les touches « Actual ».

<2> Instrument choix, puis <Enter>  
■■■STANDARD \_\_\_\_\_ [ 0]

Actual



#### 2.3.1.1 Piano

Le choix d'un écartement dépend de plusieurs paramètres liés à l'instrument à accorder, ainsi que du goût personnel du musicien.

Les trois écartements des programmes instrumentaux installés résultent d'essais qui ont été effectués sur des pianos, accordés à l'oreille, puis dûment mesurés. L'utilisateur reste le seul juge quant au choix de l'écartement le plus adéquat dans son cas d'application précis. Il est recommandé néanmoins de recourir à l'écartement 3 (PIANO) à titre expérimental, en procédant comme suit :

1. Rechercher l'écartement 3 (PIANO\_ECART\_3) dans les Programmes instrumentaux avec la touche « Actual », puis appuyer sur la touche d'entrée « Enter ». Les informations suivantes sont alors affichées :

<3> traitement choix, puis <Enter>  
PIANO\_ECART\_\_3 ■■■ accorder

Réappuyer sur la touche d'entrée « Enter » pour parvenir dans le programme d'accord.

+   ->
0.0 cent PART. 1 DIAP. 440.00 la-1

**Value**

Il est d'abord judicieux de déterminer le diapason de l'instrument, en actionnant brièvement les deux touches « Value » en même temps. Le diapason s'inscrit alors entre parenthèses. Lorsque le « la » est joué, le diapason de l'appareil s'adapte automatiquement à la note produite. Il suffit de presser de nouveau légèrement les deux touches pour achever l'ajustage. S'il importe de connaître la hauteur exacte du diapason, il est possible de neutraliser l'affichage stroboscopique, en appuyant sur l'une ou l'autre des deux touches « Value ». La valeur du diapason exprimée en cents peut être lue et rectifiée en conséquence. Avoir soin alors de ne pas hausser le diapason de plus de 10 Hertz, afin de ne pas déformer l'instrument ni casser ses cordes. Une fois le diapason dûment fixé, presser la touche supérieure de « Value » pour activer l'affichage en cents :

+   ->
0.0 cent PART. 1 CENTS 0.0 a-1

**Function**

L'accordage peut commencer par le « la 1 », en ajustant les trois cordes de cœur, puis il se poursuit par le sol#-1, sol 1, etc. vers le grave.

L'écartement induit par rapport à l'accord classique est clairement indiqué en cents au-dessus des touches « Value ».

Les sons partiels des deux dernières octaves grave et aiguë se règlent sur le n°2 et le n° 4. Il importe en l'occurrence que l'appareil présente toujours le réglage d'octave approprié. Le meilleur moyen d'éviter tout risque d'erreur consiste à accorder par demi-tons.

Lorsque l'accordage du grave de piano est terminé, il reste à exécuter celui de l'aigu à partir de « Si b 1 ».

Le niveau (voir chapitre 2.4.3.8.) du volume sonore affiché est saisi après filtrage, de manière à pouvoir analyser les niveaux des divers sons partiels activés consécutivement au moyen des touches de commande.

### **2.3.1.2 Clavecin**

Le tempérament, la référence de la mesure en cents (voir chapitres 3.5 et 3. 6), ainsi que le transposeur peuvent être réglés avant d'appeler le programme d'accord. Les réglages en cents et en sons partiels découlent des données mémorisées. L'extrême grave est accordé d'après le partiel 4, le pénultième d'après le partiel 2. Aucun écartement n'a toutefois été programmé d'office, vu que l'inharmonie est relativement faible du fait de la minceur des cordes. Le réglage du niveau d'amplication du micro se déroule automatiquement.

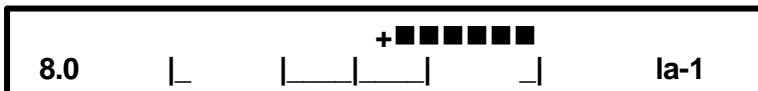
Le niveau (voir chapitre 2.4.3.8.) du volume sonore affiché est saisi après filtrage, de manière à pouvoir analyser les niveaux des divers sons partiels activés consécutivement au moyen des touches de commande.

### 2.3.1.3 Clavicorde

Le réglage se fait comme sur le clavecin à la seule différence notable que le temps de réponse y a été réduit pour tenir compte de la brièveté et de la moindre intensité des sons générés. Les valeurs en cents proviennent directement de la mémoire lors d'un changement de note. Elles sont cependant réglées sur 0, vu que les écartements requis divergent énormément d'un instrument à l'autre, si bien que ce programme ne peut servir que de modèle pour établir de propres programmes individuels. Voir chapitre 2.4 « *Propre composition d'un programme instrumental* ».

### 2.3.1.4 Production en série

Ce programme instrumental est conçu pour fabriquer des instruments en série, tels que des xylophones, des marimbas, des diapasons à anches ou à tuyaux. Le graphe à barres prévu à cet effet s'inscrit sur toute la largeur du visuel pour indiquer les écarts d'accord et occulte donc l'affichage du volume sonore.



Afin d'éviter que le personnel de la production ne commette des erreurs de manipulation, aucun paramètre ne peut être changé pendant l'accord. Le programme « Paramètres » peut être modifié à l'image de tous les programmes instrumentaux (voir chapitre 2.4.3 *Modification des paramètres dans un programme instrumental*).

## 2.4 Propre composition d'un programme instrumental

Pour établir un programme instrumental, il est plus simple de copier d'abord un programme existant similaire, puis d'en modifier les données à sa convenance.

### 2.4.1 Copie d'un programme instrumental existant.

Rechercher un programme (voir chapitre 0), par exemple „PIANO\_SPREIZ\_3\_\_“ (Piano – Ecartement 3) :

```
<3> traitement   choix,   puis <Enter>
PIANO_ECART_3__ [ 3] ■■■ accorder
```

Function



Pour solliciter la fonction « Copier », appuyer sur la touche « Function » jusqu'à ce qu'elle s'affiche.

```
<3> traitement   choix,   puis <Enter>
PIANO_ECART_3__ [3] ■■■ copier
```

Après avoir actionné la touche d'entrée « Enter », l'écran laisse apparaître les données suivantes :

```
PIANO_ECART_3__ [ 3]   copy to
■■■ PIANO_ECART_3__ [ 3] → <Enter>
```

Actual



La paire de touches « Actual » permet de rechercher un emplacement de mémoire, par exemple le n° 22.

```
PIANO_ECART_3__[ 3]   copy to
■■■ ENCORE_LIBRE__[22] → <Enter>
```

Après avoir pressé la touche d'entrée « Enter », l'afficheur poursuit le dialogue :

```
■■■ Ecart. transposeur : 0   Continuer <Enter>
```

En cas de besoin, il est possible à ce stade d'introduire un certain nombre de commas de demi-tons ( $\pm 24$ ) pour transposer les différentes valeurs de cents, de sons partiels et d'amplification. Après avoir actionné la touche d'entrée « Enter », le visuel affiche les données suivantes :

```
Encore libre_[ 22]           Ecraser ?
Oui: <Shift+Function>       Non: <Escape>
```

Maintenir la touche de commutation « Shift » enfoncée et appuyer en même temps sur la touche supérieure « Fonction ». Le programme est alors copié et les données suivantes apparaissent à l'écran :

```
<3> traitement   choix,   puis <Enter>
PIANO_ECART_3__[22] ■■■ copier
```

Afin de ne pas confondre le programme copié avec l'original, il est préférable d'en changer le nom, comme décrit ci-après.

#### 2.4.2 Changement du nom d'un programme instrumental

Rechercher l'option « Changement de nom » à l'aide de la paire de touches « Fonction ».

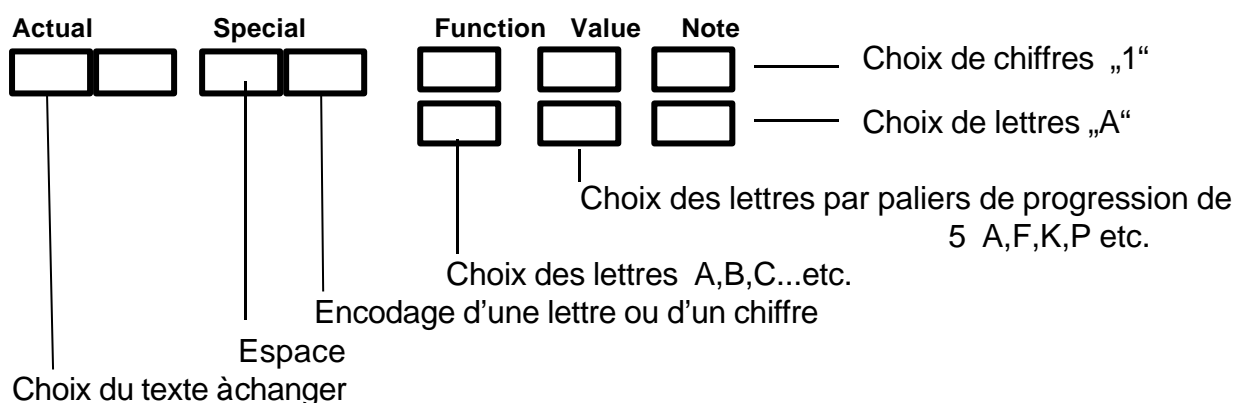
```
<3> traitement   choix,   puis <Enter>
PIANO_ECART_3__[22] ■■■ changement nom
```

Presser ensuite la touche d'entrée « Enter » :

Il est possible alors de modifier l'appellation « PIANO\_Ecartement\_3\_ » :



**Changement nom: PIANO\_ECART\_3\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> -->A



L'illustration suivante fait passer d'un programme « PIANO\_Ecartement\_3\_ » à un programme « PIANO\_Ecartement\_5C » :

Actionner la touche « Actual » de droite, jusqu'à ce que l'écran affiche l'option suivante :

**Changement de nom : PIANO\_ECART\_3\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> ----->A

Appuyer sur la touche supérieure « Note » pour parvenir au chiffre « 1 ».

**Changement de nom: PIANO\_ECART\_3\_\_**  
 <-- --> ■-> \*--> -----1

Presser la touche supérieure « Function » pour choisir le chiffre « 5 ».

**Changement de nom: PIANO\_ECART\_3\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> ----->5

Appuyer sur la touche « Special » de droite (\*-->) pour inscrire le « 5 ».

**Changement de nom: PIANO\_ECART\_5\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> ----->5

Actionner la touche inférieure « Note » pour parvenir à la lettre « A ».

**Changement de nom: PIANO\_ECART\_5\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> ----->A

Presser la touche supérieure « Function » pour sélectionner le « C ».

**Changement de nom: PIANO\_ECART\_5\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> ----->C

Appuyer sur la touche « Special » de droite (\*-->) pour écrire le « C ».

**Changement de nom: PIANO\_ECART\_5C\_\_**  
 <-- --> ■--> \*--> ----->C

Actionner la touche d'entrée « Enter » pour mémoriser le changement.

<3> traitement choix, puis <Enter>  
PIANO\_ECART\_5C\_[22] ■■■ Nom changé

### 2.4.3 Changement des paramètres dans un programme instrumental

Chaque programme instrumental contient des paramètres spécifiques qui permettent d'adapter au mieux l'accordeur à l'application considérée. A titre d'exemple, les paramètres du programme rebaptisé dans le paragraphe précédent doivent être maintenant modifiés. Il convient de rechercher à cette fin le programme impliqué, décrit dans le chapitre 2.3.1, qui se trouve être le « <2> Programme instrumental n° 22 » :

<3> traitement choix, puis <Enter>  
PIANO\_ECART\_5C\_[22] ■■■ accorder

Function

Pour changer de paramètres, rechercher l'option suivant avec la paire de touches « Function » :

<3> Choix de fonction puis <Enter>  
PIANO\_ECART\_5C\_[22] ■■■ changmt. param.

Presser la touche d'entrée « Enter » :

PIANO\_ECART\_5C\_ changmt. parametre  
■■■ Diapason ■■■ 440.00

Actual

Function

La paire de touches « Actual » sert à choisir les paramètres, tandis que la paire de touches « Function » permet de procéder au changement proprement dit. Suite à l'actionnement de la touche d'échappement « Escape » ou de la touche d'entrée « Enter », les nouveaux paramètres sont mémorisés.

Les fonctions suivantes sont affectées aux divers paramètres.

#### 2.4.3.1 Diapason

Défini au début du programme, le diapason peut varier à tout moment dans une plage de réglage comprise entre 220,00 et 880,00 Hertz. Il peut être encore modifié dans le programme d'accord proprement dit.

#### 2.4.3.2 Première note

C'est la note qui est choisie pour débiter le programme d'accord dans la plage de réglage de Do2 à Sol#6.

### **2.4.3.3 Tempéraments historiques**

Un tempérament (accord) est sélectionné en fonction du programme instrumental considéré. Lorsque l'option « -- » est affichée, le tempérament est égal. Quand le programme d'accord est appelé, aucun autre tempérament ne peut être alors réglé. Avant toute sollicitation du programme d'accord, tous les autres réglages permettent encore de choisir le tempérament parmi les 80 disponibles.

### **2.4.3.4 Mesure en cents historiques**

La référence de mesure en cents d'un tempérament est déterminée pour un programme instrumental donné. Lorsque l'option « -- » apparaît, l'échelle de variation en cents se trouve sur « A ». Quand le programme d'accord est appelé, aucune autre référence de mesure en cents ne peut être alors réglée. Avant toute sollicitation du programme d'accord, tous les autres réglages permettent encore de choisir la référence de mesure en cents dans la plage qui va du La au Sol#. La référence de mesure en cents est décrite au chapitre 3.5.

### **2.4.3.5 Transposeur historique**

Le transposeur d'un tempérament est défini d'après le programme instrumental concerné. Lorsque l'option « -- » apparaît, il est ajusté sur « A --> A ». Quand le programme d'accord est appelé, aucun autre tempérament ne peut être alors réglé. Avant toute sollicitation du programme d'accord, tous les autres réglages permettent encore de choisir le transposeur dans la plage qui va du La au Sol#. La fonction du transposeur est décrite au chapitre 3.6.

### **2.4.3.6 Résolution**

La résolution des barres d'affichage est fixée au début du programme d'accord. Elle peut être aussi modifiée pendant le programme d'accord. Voir le chapitre 0 « RÉSOL » (résolution).

### **2.4.3.7 Temps de réponse**

La durée du laps de latence pour mesurer la fréquence est déterminée au début du programme d'accord. Elle peut être également changée au cours du programme d'accord. Voir le chapitre 2.2.7.7 « RÉP » (temps de réponse).

### **2.4.3.8 Mesure du niveau sonore**

Il est possible de choisir le mode de fonctionnement, dans lequel la mesure du volume sonore (visualisée par le graphe à barres de droite pendant le programme d'accord) doit se dérouler.

Réglages :	« Arrêt »	Aucune indication
	« avant filtrage »	Affichage du volume sonore avant filtrage
	« après filtrage »	Affichage du volume sonore après filtrage

Lorsque le « Niveau filtré » est sélectionné, des sons partiels peuvent être analysés pendant le programme d'accord, en étant activés à l'aide des touches « Special ».

### **2.4.3.9 Amplification**

Cette option permet de moduler l'amplification du signal d'entrée émis par le microphone :

Réglages :	« Mémoire »	L'intensité de chaque son diffusé est prédéfinie par la mémoire. Voir le chapitre 2.4.4 « Mémorisation »
	« Touche »	L'amplification est réglée à l'aide des touches. Voir chapitre 2.2.7.5 AMPLF (amplification)
	« Automatique »	Le volume sonore est ajusté automatiquement.

### 2.4.3.10 Réglage en cents

Il est possible de choisir le mode de fonctionnement, dans lequel le réglage en cents doit avoir lieu.

- Réglages :
- « Mémoire » : Le réglage est prédéterminé par la mémoire en fonction de chaque son.
  - « Touche » : Le réglage en cents se fait à partir des touches. Voir le chapitre 2.2.7.2 CENTS (affichage en cents)

### 2.4.3.11 Touches spéciales (*fonctions affectées à la paire de touches « Special »*) :

Cette option permet de sélectionner le mode de fonctionnement, selon lequel les sons partiels doivent être réglés.

Réglages :

- « Mémoire partiels » : Le réglage des sons partiels est préétabli par la mémoire d'après chaque son et peut être alors modifié par la paire de touches « Special ». Il continue néanmoins d'être défini par la mémoire après tout changement de note.
- « Touche partiels » : Le réglage des sons partiels ne s'effectue son après son que par le biais des touches, autrement dit l'ancien réglage du son partiel est conservé lors du changement de note.
- « Gamme 1...15 » : Le réglage des sons partiels ne s'effectue son après son que par le biais des touches. La paire de touches « Special » sert à ajuster le son selon une gamme précise. Voir le chapitre 2.5.11 « Introduction de gammes »
- « Arrêt » : Le réglage des sons partiels est préétabli par la mémoire d'après chaque son et ne peut être alors modifié par la paire de touches « Special ».

### 2.4.3.12 Plage d'enregistrement

Il est possible de limiter la plage du volume sonore, dans laquelle les mesures sont effectuées, de 10 à 127.

Lorsque le réglage se fait sur 127, plus aucune limitation ne s'exerce. Le réglage en dessous de 127 est requis en présence de sons brefs, quand la valeur de mesure doit être conservée ou que la formation d'un son ne doit pas être intégrée dans la mesure. La plage de mesure est alors visualisée entre crochets [ ] par l'afficheur d'intensité sonore du programme d'accord.

+                      ->                    [                    ] _
0.0 cent PART. 1 DIAP. 440.00 a-1

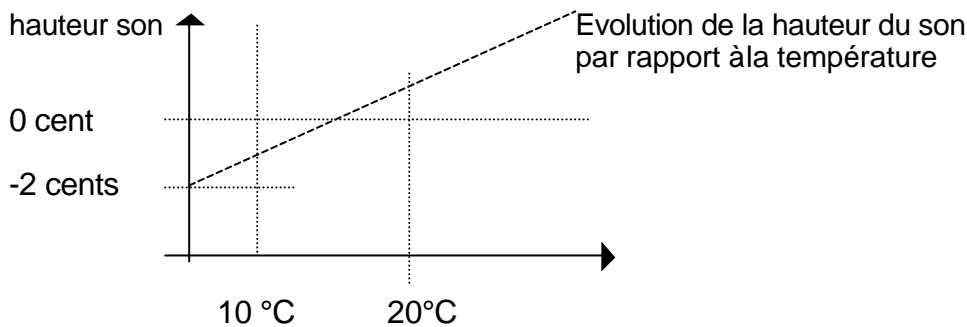
### 2.4.3.13 Corrélation avec le thermocapteur

Lorsqu'un thermocapteur est raccordé à l'accordeur, il est possible de régler de combien de cents par degré Celsius la hauteur d'un son doit varier dans une plage de  $\pm 10,0$  cents par paliers de  $1/10^{\text{ème}}$  de cent.

### 2.4.3.14 Référence de mesure du thermocapteur

Lorsqu'un thermocapteur est raccordé à l'accordeur, il est aussi possible de régler à combien de degrés Celsius les valeurs du thermocapteur s'appliquent.

Exemple :



#### 2.4.3.15 Plage de mesure

La plage de mesure est réglable d'après la hauteur du son momentané dans une plage de  $\pm 4$  à  $\pm 24$  par paliers de quart de ton. Au-delà de cette limite, il ne se produit plus de commutation automatique et seules les flèches de direction sont encore visualisées (<=== / ===>).

#### 2.4.3.16 Interface

Elle permet de transmettre les valeurs mesurées pendant un programme d'accord :

- « Arrêt » : aucun transfert de données durant les mesures.
- « Continu » : transmission permanente des valeurs de mesure actuelles par l'interface.
- « Moyenne » : la moyenne de toutes les valeurs de mesure comprises dans la plage d'enregistrement est communiquée suite à l'extinction du son.
- « Enter » : la moyenne est transmise après l'actionnement de la touche d'entrée.
- « une mesure » : deux laps de temps de latence s'écoulent après la formation du son, avant que la moyenne ne soit transmise (conseillé pour accorder des xylophones).

Le mode de transmission des données est décrit au chapitre 2.6 « Protocole de l'interface sérielle ».

#### 2.4.3.17 Graphe à barres

- « Normal » : représentation des barres d'affichage comme décrit précédemment.
- « Complet » : visualisation des barres sur toute la largeur de l'afficheur. Le graphe à barres affecté au volume sonore est alors occulté.
- « Production » : visualisation des barres sur toute la largeur de l'afficheur. Le graphe à barres affecté au volume sonore est alors occulté. Toutes les fonctions de réglage du programme d'accord sont inhibées, à l'exception du réglage du son.

L'affichage et le changement de paramètres sont également désactivés durant l'accordage (Voir le chapitre 2.3.2.4 « Production en série »).

#### 2.4.3.18 Commas de demi-tons

Le nombre de commas de demi-tons défile en maintenant la touche de commutation « Shift » enfoncée tout en pressant légèrement les touches « Special » dans une plage de réglage de 1...12.

### 2.4.3.19 Longueur de référence

La longueur de référence de tuyau est introduite en vue de calculer la correction à apporter à l'affichage de la hauteur tonale numérique (voir les chapitres 2.2.4 et 3.8).

### 2.4.3.20 Protection d'écriture

Position de « Marche » : les programmes d'accord mémorisés ne peuvent être écrasés.

Position d'« Arrêt »: aucune protection d'écriture.

### 2.4.4 Mémorisation de l'écartement sonore d'un instrument déjà accordé

Si besoin est, rechercher un programme instrumental, dans lequel un certain écartement doit être mémorisé, tel que le programme n° 22 déjà copié précédemment à titre d'exemple.

```
<3> traitement   choix,           puis <Enter>
PIANO_ECART_5C_ [22] ■■■ accorder
```

Function



Pour mémoriser, se servir des deux touches « Function » pour rechercher l'affichage suivant :

```
<3> traitement   choix,           puis <Enter>
PIANO_ECART_5C_ [22] ■■■ mémoriser
```

Après avoir appuyé sur la touche d'entrée « Enter », le visuel se présente comme suit :

```
[PIANO_ECART_5C_]   mémoriser ???
ensuite : <Shift>+<Function>
```

Actionner la touche de commutation « Shift » et la touche « Function » en même temps. Un message sollicite l'ajustage de l'accordeur sur le La 1 de l'instrument à mémoriser, suite à quoi le visuel laisse apparaître les données suivantes :

```
      +           | ->
0.0 cent PART. 1 DIAP. 440.00 a-1
```

Régler maintenant le diapason de l'accordeur sur l'instrument concerné, en jouant la note visualisée (le La 1 en l'occurrence) et en actionnant les touches « Value », jusqu'à ce que l'affichage stroboscopique s'immobilise. Il est très utile alors d'activer l'automatisme en pressant simultanément les deux touches « Value » (voir aussi le chapitre « 2.2.7 Lancement du programme d'accordage »). Appuyer ensuite sur la touche d'entrée « Enter » et l'afficheur porte les mentions suivantes :

+	->
0.0 cent PART. 1	CENTS 0.0 a-1

Régler l'instrument sur la note la plus grave avec les touches « Note », par exemple Do 1 en présence d'un piano. Jouer alors ladite note Do 1. Rechercher le son partiel qui est visualisé avec la plus grande netteté par l'afficheur stroboscopique à l'aide des touches « Special ». Ajuster alors l'accordeur sur le son joué au moyen des touches « Value ». Il est aussi très utile à ce stade d'activer l'automatisme en pressant simultanément les deux touches « Value ». Lorsque l'accordeur est syntonisé (affichage stroboscopique stabilisé), le nombre de cents nécessaire au réglage correspond à celui indiqué au-dessus des touches « Value ». Appuyer sur la touche d'entrée « Enter ». Le réglage instrumental actuel du son joué est mémorisé. L'appareil passe ensuite automatiquement au prochain ton. Répéter la procédure jusqu'à ce que tous les sons de l'instrument soient mis en mémoire.

Il est possible de commuter la fonction « VERST » (amplification) avec les touches « Fonction » en cours de procédure, le cas échéant, afin de modifier le volume sonore du microphone et d'améliorer ainsi la netteté de l'affichage. L'amplification du microphone est également mémorisée son par son.

### 2.4.5 Transfert des données d'un programme

Par exemple :

<3> traitement	choix,	puis <Enter>
PIANO_ECART_5C_[22]	■■■	accorder

Function



Pour envoyer les données, rechercher l'affichage suivant à l'aide de la paire de touches « Function » :

<3> traitement	choix,	puis <Enter>
PIANO_ECART_5C_[22]	■■■	envoyer

Appuyer ensuite sur la touche d'entrée « Enter » et l'affichage suivant apparaît :

<b>Connecter PC, débiter le progr. terminal</b>
... puis <Enter>

Après avoir actionné la touche d'entrée « Enter », les données du programme instrumental sont transmises sous la forme d'un fichier textuel par l'intermédiaire de l'interface au micro-ordinateur individuel (P.C.), commandé conformément aux instructions énoncées dans le chapitre 2.5.2 « Transmission de toutes les données ». Lorsque le transfert est achevé, le visuel affiche le message suivant :

<b>Terminé !</b>	<b>Continuer avec &lt;Escape&gt;</b>
------------------	--------------------------------------

## 2.5 Sélection principale

Après sa mise en marche, l'accordeur se trouve dans la rubrique « Programmes instrumentaux ». Presser la touche d'échappement « ESC » pour parvenir à l'affichage du mode « Principaux choix » :

```
<1> Principaux choix,      puis <Enter>
■■■ choix instruments
```

Actual

Choisir une option au moyen des deux touches « Actual ».

### 2.5.1 Choix ou modification des tempéraments historiques

Appuyer sur la touche d'entrée « Enter » pour visualiser :

```
tempérament choix,      puis <Enter>
■■■ KIRNBERGER _____ [ 2]
```

Actual

Rechercher l'une des 80 mémoires encore disponibles avec les touches « Actual », par exemple :

```
tempérament choix,      ,puis <Enter>
■■■ ENCORE_LIBRE _____ [45]
```

Actionner la touche d'entrée « Enter » pour introduire le nom du programme, dans lequel le tempérament choisi doit être retrouvé par la suite, par exemple „Jean\_Dupont\_1998“. (Voir le chapitre 2.4.2 « Modification du nom d'un programme instrumental »). Appuyer ensuite sur la touche d'entrée « Enter », les données suivantes apparaissent alors sur l'écran :

```
JEAN_DUPONT_1998 LA#      0.0
Entree Temp.Hist: ■■■TON ■■■CENTS
```

Function	Value
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

La paire de touches « Function » permet de choisir le son, tandis que les deux touches « Value » servent à régler la divergence de son en cents. Lorsque toutes les valeurs de mesure sont reportées, presser la touche d'entrée « Enter » et le tempérament est alors mémorisé.

### 2.5.2 Transmission de toutes les données

Lire le fichier consacré à l'interface de l'accordeur (CTS-32-Interface.pdf), tel qu'il est enregistré sur le CD du logiciel de PC, et en suivre les instructions.



### 2.5.3 Transmission des données relatives aux programmes instrumentaux

Lire le fichier consacré à l'interface de l'accordeur (CTS-32-Interface.pdf), tel qu'il est enregistré sur le CD du logiciel de PC, et en suivre les instructions.

### 2.5.4 Transmission des données relatives aux tempéraments historiques

Lire le fichier consacré à l'interface de l'accordeur (CTS-32-Interface.pdf), tel qu'il est enregistré sur le CD du logiciel de PC, et en suivre les instructions.

### 2.5.5 Transmission des données de réglage

Lire le fichier consacré à l'interface de l'accordeur (CTS-32-Interface.pdf), tel qu'il est enregistré sur le CD du logiciel de PC, et en suivre les instructions.

### 2.5.6 Format des données textuelles d'un programme instrumental

Les données d'un programme instrumental sont énumérées ci-dessous à titre d'exemple :

TUNE_PROG__ =	1	N° du programme instrumental
NAME_____ =	PIANO_SPREIZNG_1	Nom du programme instrumental
PROTECT_____ =	1	0 = Protection « off » (Arrêt) 1 = protection « on » (Marche)
PITCH_____ =	44000	Diapason en 1/100 <sup>ème</sup> de Hertz
FIRSTNOTE__ =	57	Premier son 57 = a-1
TEMP_HIST__ =	0	N° du tempérament historique, 0 = nul
CENTRELAT__ =	0	Référence de mesure en cents, 0 = nul, 1 = A, 2 = B
TRANSPOSER_ =	0	Transposeur, 0 = nul, 1 = A-->A, 2 = A-->B
RESOLUTION_ =	10	Résolution ( 1...30 cents)
GATE_TIME__ =	6	Temps de réponse (5...20)
CELSI/CENT_ =	0	Thermocapteur en 1/10 <sup>ème</sup> de cent par degré Celsius
CELSI/OFFS_ =	0	Thermocapteur décalage
LEVEL_MEAS_ =	0	Mesure de niveau : 0=arrêt, 1= entrée micro., 2= sortie filtre
LEV_SOURCE_ =	0	Niveau amplification : 0=mémoire, 1=manuel, 2=automatique
CNT_SOURCE_ =	0	Réglage en cents : 0=mémoire, 1=manuel, 2=automatique
PTL_SOURCE_ =	0	Réglage sons partiels : 0=mémoire, 1=manuel, 2=automatique
LEVL_RANGE_ =	127	Plage d'enregistrement : (10...127) 127= aucune limitation
MEAS_RANGE_ =	12	Plage de mesure (4...24 par paliers de quart de ton)
PRESS_OFFS_ =	0	Réservé (au capteur de pression - décalage)
PRESS_MULT_ =	0	Réservé (au capteur de pression - facteur)
NOTE_STEPS_ =	5	Commas de demi-tons destinés à l'activation des touches de commutation « Shift » + « Special »
L_REFERENCE =	3901	Longueur de référence réglable par paliers de 0,1 mm (de 300 à 20000)
SCI_ON_____ =	0	Interface : 0=arrêt, 1=continu, 2=moyenne

CENTS_____												Ecartement en 1/10 <sup>ème</sup> de cent											
;	Do	Do#	Ré	Ré#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	Sib	Si											
	-500,	-500,	-500,	-500,	-500,	-500,	-500,	-500,	-500,	-440,	-340,	-280,											
	-240,	-200,	-170,	-150,	-135,	-120,	-105,	-95,	-80,	-110,	-100,	-90,											
	-80,	-75,	-65,	-55,	-50,	-45,	-35,	-30,	-25,	-60,	-50,	-45,											
	-40,	-36,	-28,	-25,	-22,	-20,	-18,	-16,	-14,	-12,	-11,	-10,											
	-9,	-8,	-7,	-6,	-5,	-4,	-3,	-2,	-1,	0,	0,	0,											
	0,	0,	0,	0,	0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,											
	8,	9,	10,	12,	15,	18,	22,	26,	30,	35,	40,	45,											
	55,	65,	75,	90,	105,	120,	140,	170,	200,	235,	295,	345,											
	500,	630,	680,	710,	740,	770,	800,	830,	860,	900,	0,	0,											
	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,											

**PARTIELS** \_\_\_\_\_ *Sons partiels (harmoniques)*

; Do	Do#	Ré	Ré#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si
4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,
4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	4,	2,	2,	2,
2,	2,	2,	2,	2,	2,	2,	2,	2,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

**NIVEAUX** \_\_\_\_\_ *Amplification du micro*

; Do	Do#	Ré	Ré#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si
200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,
200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	200,	220,	220,	220,
220,	220,	220,	220,	220,	220,	220,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,
240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,	240,

**FIN\_SECTION** *Fin du programme instrumental*

### 2.5.7 Format des données textuelles d'un tempérament historique

**TEMP\_NUMBER** = 2 *N° du tempérament historique*  
**NAME** \_\_\_\_\_ = BACH/BARNES \_\_\_\_\_ *Nom du tempérament historique*  
**PROTECT** \_\_\_\_\_ = 1 *0 = Protection « off » (Arrêt) 1 = protection « on » (Marche)*  
**CENTS** \_\_\_\_\_ *Divergence en 1/10<sup>ème</sup> de cent*

; A	B	H	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#
0,	60,	0,	60,	0,	20,	40,	-20,	80,	-20,	40,	20,

**END\_SECTION** *Fin du fichier des données du tempérament historique*

### 2.5.8 Format des données de réglage

**NV\_DATA** \_\_\_\_\_ *Début des données de réglage*  
**TUNE\_PROGR** \_\_\_\_\_ = 4 *N° du programme instrumental au moment de l'initialisation*  
**TIMER** \_\_\_\_\_ = 20 *A usage interne*  
**KALIB\_PPM** \_\_\_\_\_ = 0 *Calibrage*  
**LEVEL** \_\_\_\_\_ = 190 *Amplification du micro en cas de commande par touches*  
**LEVEL\_MIN** \_\_\_\_\_ = 20 *A usage interne*  
**END\_SECTION** *Fin des données de réglage*

### 2.5.9 Calibrage (réservé au service compétent)

Rechercher l'option « Calibrage » dans le mode de Sélection principale de l'accordeur. Après avoir pressé la touche d'entrée « Enter », l'afficheur présente la configuration suivante pour choisir la fonction de calibrage :

■■■ Fréquence nominale	■■■ Thermocapt.
------------------------	-----------------

### 2.5.9.1 Calibrage de la fréquence nominale

L'appareil livré est calibré avec une précision de 3 ppm. Etant donné que la base de temps de l'appareil est fournie par une horloge à quartz, tout recalibrage s'avère superflu. Si toutefois l'accordeur CTS-32-L est employé dans un atelier de fabrication certifiée, il peut être prescrit de contrôler, voire de recalibrer l'appareil à des intervalles réguliers. Un programme de calibrage est incorporé à cette fin, si bien qu'un service de calibrage peut vérifier et réajuster l'appareil sans devoir l'ouvrir. Il suffit alors d'appliquer un étalon d'une fréquence de 10000 Hertz et d'amplitude maximale de 200 millivolt à la prise d'entrée du microphone. Après avoir choisi la fonction de calibrage « Fréquence nominale », le visuel affiche l'avertissement suivant :

**Attention reserve au service !!!**  
puis >Shift+Function>      retour <Escape>

Presser la touche de commutation « Shift » et la touche « Fonction » en même temps :

**Calibrage avec 10000 Hz**  
... puis <Enter>      ■■■      0 ppm

Value

Les deux touches « Value » permettent d'ajuster l'appareil de manière à ce que l'affichage stroboscopique soit stabilisé. La précision de 3 ppm est atteinte, si un segment de l'indicateur stroboscopique ne se déplace pas en dehors du champ d'affichage en l'espace de 66 secondes. Une fois l'appareil syntonisé, appuyer sur la touche d'entrée « Enter ». Le calibrage est terminé et mémorisé.

### 2.5.9.2 Calibrage de la prise d'entrée du thermocapteur

Raccorder le thermocapteur en vue du calibrage, puis sélectionner la fonction de calibrage « thermocapteur », suite à quoi l'afficheur indique :

**23.2 degrees c.**  
**ThermSensOffset:**      ■■■      0 chiffres

Le décalage du thermocapteur peut être maintenant rectifié de manière à ce que la température visualisée sur l'écran corresponde à celle d'un thermomètre utilisé à titre de comparaison. La fonction est quittée en pressant la touche d'échappement « Escape » ou la touche d'entrée « Enter ». Le calibrage est alors mémorisé.

### 2.5.10 Introduction de gammes

L'accordeur CTS-32-L est capable de mémoriser 15 gammes différentes et chaque gamme comporte 60 emplacements de mémoire. Cette fonction permet d'introduire en mémoire des commas de demi-tons. Le ton de départ est réglé ensuite dans le programme d'accord à l'aide des touches « Note », puis l'ajustage se poursuit en fonction des commas de demi-tons de la gamme, lorsque les touches « Special » sont actionnées.

Rechercher l'option « Introduire la gamme » dans le mode de Sélection principale de l'accordeur. Après avoir pressé la touche d'entrée « Enter », le visuel se présente comme suit:

■■■      Gamme [01]

Il est possible de sélectionner l'une des 15 gammes proposées. Actionner la touche d'entrée « Enter ». L'afficheur indique :

L'introduction des commas de demi-tons peut se dérouler et commence par le comma 01. Dès que le premier comma de demi-tons contient un « 0 », la gamme s'achève. Autrement dit, tout « saut » ultérieur sur ce comma dans le programme d'accord fait revenir au premier ton de la gamme.

Pour utiliser la gamme au sein d'un programme instrumental donné, il convient encore de régler la fonction des touches « Special » sur la gamme introduite. Voir le chapitre 2.4.3.11.

### 2.5.11 Actualisation

Il est facile de remettre à niveau tout le logiciel de l'accordeur CTS-32-L au moyen d'un micro-ordinateur individuel (PC). Connecter à cet effet l'interface sériele COM1 du micro-ordinateur à l'interface sériele de l'accordeur CTS-32-L au moyen du câble de transmission de données. Procéder comme indiqué dans le descriptif qui est fourni avec l'actualisation.

## 2.6 Protocole de l'interface sériele

Débit en bauds : 19200 bps, bits de données : 7, parité : impaire, bit d'arrêt : 1, protocole : XON/XOFF.

## 2.7 Protocole de transfert de données pendant le programme d'accord

Si tant est que l'interface sériele soit activée (voir le chapitre 0.3.16), le protocole suivant est transmis au cours du programme d'accord.

A chaque changement de son, de diapason, de cents, d'amplification, etc., un message d'une ligne est diffusé pour indiquer l'état momentané de l'appareil, par exemple :

```
ST 57 44000 11 250 0 0 0
```

|            |            |            |            |            |            |
   
 Intervalle
   
 (0=nul, 1=seconde, 2=tierce, 3=quinte, 4=septième)
   
 Battements (0...1000) par paliers de  $1/10^{\text{ème}}$  de Hz
   
 Sons partiels (0...15) 0 = fondamentale
   
 Amplification 0...250 (250 = maximum)
   
 Cents (cents nominaux -1500 ... +1500) par paliers de  $1/10^{\text{ème}}$  de cent
   
 Diapason (22000 ... 88000) par paliers de  $1/100^{\text{ème}}$  de Hertz
   
 N° de son (1...120) 57 =La-1

Pendant ou après l'enregistrement d'un son (suivant le réglage, voir le chapitre 2.4.3.16), la ligne de données suivante est alors visible, par exemple :

```
CN -235 23
```

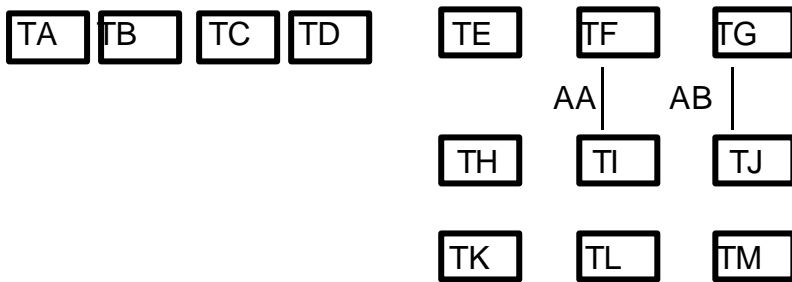
|            |
   
 Volume sonore (0...127)
   
 Ecartement (-12000 ... +12000) par paliers de  $1/10^{\text{ème}}$  de cent

Pour régler la plage du volume d'enregistrement sonore, se reporter au chapitre 2.4.3.12.

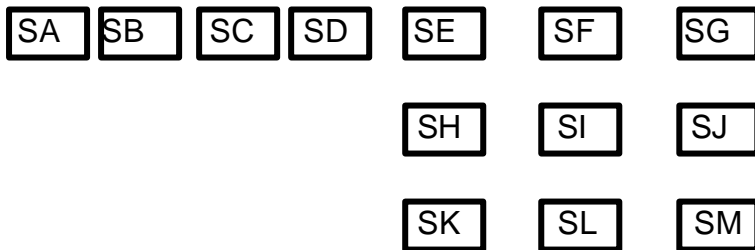
## 2.8 Télécommande par l'interface sériele

L'accordeur CTS-32-L peut être commandé à distance à partir d'un micro-ordinateur individuel (P.C.) par l'intermédiaire de l'interface sériele. Affectée d'un code spécial, chaque touche peut y être alors activée à cette fin :

Sans touche de commutation « Shift » :



Avec la touche de commutation « Shift » :



« R » permet de faire revenir l'appareil de n'importe quel programme à son état initial de mise en marche.

« Pxx » sert à régler l'accordeur sur un programme instrumental précis et « xx » peut être un nombre 0 à 80.

Les appels de fonction suivants sont également incorporés :

- « DA » Transmission de toutes les données
- « DD » Transmission des données de réglage
- « DT » Transmission des tempéraments historiques
- « DI » Transmission des données de tous les programmes instrumentaux
- « DS » Transmission des données du programme instrumental actuel
- « DE » Appel du programme de réception des données
- « DU » Appel du programme d'actualisation

Chaque message d'invite doit être finalisé par « Linefeed » (contribution à la ligne) et « Return » (retour).

### **3 Données de référence:**

#### **3.1 Tempérament égal**

L'accord « normal » de l'accordeur CTS-32-L correspond au plus usuel, c'est à dire au tempérament égal, calculé en appliquant les formules mathématiques suivantes :

Donnée prédéterminée : le diapason La = 440,00 Hertz

$$b' = 440,00 \text{ Hz} * \frac{12}{\sqrt{2}} = 466,16 \text{ Hz} \qquad \frac{12}{\sqrt{2}} = 1,0594631$$

$$h' = 466,16 \text{ Hz} * \frac{12}{\sqrt{2}} = 493,88 \text{ Hz} \qquad \text{etc.}$$

Donnée prédéterminée : le diapason La = 442,00 Hertz.

Il en résulte alors :

$$b' = 442,00 \text{ Hz} * \frac{12}{\sqrt{2}} = 468,28 \text{ Hz}$$

$$h' = 468,28 \text{ Hz} * \frac{12}{\sqrt{2}} = 496,13 \text{ Hz} \qquad \text{etc.}$$

### 3.2 Mesure en « cents »

La mesure en « cents » sert à évaluer des rapports de fréquence, où un comma de demi-ton est décomposé géométriquement en 100 parties. L'exemple de calcul suivant indique comment la mesure en « cents » est définie mathématiquement :

Le nombre de battements de 440.00 Hertz doit être accru d'un cent :

$$440,00 \text{ Hz} * \frac{1200}{\sqrt{2}} = 440,26 \text{ Hz}$$

Le nombre de battements de 440.00 Hertz doit être accru de 5 cents :

$$440,00 \text{ Hz} * \frac{1200/5}{\sqrt{2}} = 441.27 \text{ Hz}$$

Le nombre de battements de 440.00 Hertz doit être accru de 100 cents, donc d'un comma de demi-ton :

$$440,00 \text{ Hz} * \frac{1200/100}{\sqrt{2}} = 440,00 \text{ Hz} * \frac{12}{\sqrt{2}} = 466,16 \text{ Hz}$$

Le nombre de battements de 466.16 Hertz doit être diminué de 100 cents, donc un comma de demi-ton :

$$466,16 \text{ Hz} : \frac{1200/100}{\sqrt{2}} = 466,16 \text{ Hz} : \frac{12}{\sqrt{2}} = 440,00 \text{ Hz}$$

### 3.3 Production de la fréquence nominale par l'accordeur CTS-32-L

Le microprocesseur incorporé à l'accordeur CTS-5 génère la fréquence nominale d'après l'équation suivante :

$$f = \frac{k}{16} * 2^{o + \frac{n}{12} + \frac{c}{1200}}$$

f : fréquence nominale  
 c : mesure en cents  
 n : n° du son (la = 0, la# = 1...sol dièse = 11)  
 k : diapason (220 Hz... 880 Hz)  
 o : octave (1 = La-2 (27,5 Hz)...9= La-5 (7040 Hz))

### 3.4 Réglage en cents des tempéraments historiques

Consulter à cette fin le document édité, où sont imprimés les fichiers textuels des tempéraments historiques.

### 3.5 Fonction de référence en cents

Tous les tableaux de tempérament préprogrammés dans l'accordeur sont conçus de sorte que l'écartement en cents soit égal à zéro pour la note « La 1 » qui sert donc de référence à la mesure en cents. Il peut être souhaitable cependant dans certains cas de débiter l'accord à partir d'une autre note, telle que Do 1, qu'il convient alors d'introduire dans l'accordeur. Les valeurs en cents sont ainsi rehaussées ou abaissées respectivement pour chaque ton d'un même ordre de grandeur dans les tableaux de tempérament, de manière à ce que la première note de référence Do 1 réglée équivale à un écartement en cents nul.

Exemple : les écartements en cents du tempérament « Kirnberger III » réglé sur la note de référence en cent « La 1 » (cas normal) :

la	la#	si	do	do#	ré	ré#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5

Si la note « Do1 » est choisie comme référence, toutes les valeurs sont diminuées de 10,5 cents :

la	la#	si	do	do#	ré	ré#	mi	fa	fa#	sol	sol#
-10,5	-4,0	-12,0	0	-10,0	-7,0	-6,0	-14,0	-2,0	-10,0	-3,5	-8,0

### 3.6 Fonction de transposition

Elle permet de transposer le tableau du tempérament dans une autre tonalité, par exemple du « La » vers le « Do ». Les valeurs en cents sont ainsi décalées d'un ton et demi. A noter que la fonction de référence en cents s'exerce également et que les valeurs en cents des tableaux sont converties de manière à ce que la valeur de la note de référence en cents soit égale à zéro.

Exemple : référence de mesure en cents = "La 1" , transposition de « La 1 » vers "Do 1"

Tableau d'origine du tempérament Kirnberger-III :

la	la#	si	do	do#	ré	ré#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5	+0,5	+7,0	+2,5

Le tableau est décalé d'un ton et demi (3 demi-tons) vers la droite :

la	la#	si	do	do#	ré	ré#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0,5	+7,0	+2,5	0	+6,5	-1,5	+10,5	+0,5	+3,5	+4,5	-3,5	+8,5

puis il est converti d'après la référence de la mesure en cents « La1 » (-0,5 cent) :

la	la#	si	do	do#	ré	ré#	mi	fa	fa#	sol	sol#
0	+6,5	+2,0	-0,5	+6,0	-2,0	+10,0	0	+3,0	+4,0	-4,0	+8,0

### 3.7 Ecartements

Lorsque la corde d'un piano est frappée, elle vibre en produisant un son composé de plusieurs harmoniques ou sons partiels qui ne se situent pas exactement dans le rapport de fréquence harmonique en regard du son fondamental. Par exemple : la note La 1 jouée par la corde du piano peut se former du son fondamental (= 440 Hz), d'un 2<sup>ème</sup> son partiel (= 881 Hz octave 1) et d'un 4<sup>ème</sup> son partiel (= 1768 Hz octave 2). Si les sons partiels présentaient un parfait rapport de

fréquence harmonique, le 2<sup>ème</sup> son partiel atteindrait 880 Hertz et le 4<sup>ème</sup> son partiel 1760 Hertz ; le 2<sup>ème</sup> son partiel comporte 1 hertz de plus, le 4<sup>ème</sup> son partiel 8 de plus que les valeurs théoriques.

La corde de piano est dite alors « disharmonique ». Ce phénomène d'inharmonie est dû à la rigidité du métal qui constitue les cordes et il peut fluctuer d'un piano à l'autre. Il explique aussi pourquoi il convient d'accorder les pianos avec un grave plus bas et un aigu plus haut.

Les écartements programmés dans l'accordeur CTS-32-L ont été établis à partir de mesures effectuées sur plusieurs pianos.

Dans l'octave la plus grave (La 2 → Sol #), l'accordeur mesure le quatrième son partiel, dans l'octave suivante (La 1 → sol#) le deuxième son partiel. Cela étant, ces deux écarts figurent au début des courbes schématiques présentées à la fin de la brochure.

### **3.8 Calcul automatique de la correction de longueur des tuyaux d'orgue**

La hauteur de son d'un tuyau est mesurée pour calculer ensuite la valeur exacte de la correction de longueur requise pour obtenir le tempérament désiré.

Une longueur de référence est prédéterminée à cette fin et se rapporte au diapason La1. Cette valeur peut être introduite au titre du paramètre « Longueur de référence » dans chaque programme instrumental. L'appareil livré présente une valeur de référence de 390,1 mm (demi-longueur d'onde de l'air de 440 Hz à 20 °C). Il est préconisé d'employer pour diapason de calcul (f\_ diapason) celui du programme instrumental alors sollicité.

Au lancement du programme d'accordage ou après un changement de son, la longueur théorique du tuyau (lp) est calculée d'après la formule suivante :

$$lp = ( f\_diapason / f\_nominale ) * \text{longueur de référence}$$

où « f\_nominale » est la fréquence théorique que l'accordeur préétablit pour régler le son momentané.

La longueur de correction est calculée en permanence durant la mesure du son d'après la formule suivante :

$$ld = lp - ( f\_diapason / f\_réelle * \text{longueur de référence} )$$

La paire de touches « Actual » permet d'afficher les valeurs lp et ld.

## **4 Caractéristiques techniques de l'accordeur CTS-32-L**

**Plage de travail :** 20...13678 Hz (env. 9,5 octaves)

**Précision de la fréquence nominale :** absolue et relative < 0,1 cent (1/1000<sup>ème</sup> de demi-ton!).

**Affichage des divergences d'accord :**

1. Graphe à barres d'une résolution réglable de 0,2 cent/barre à 2 cents/barre.
2. Afficheur numérique de ±600,0 cents par paliers de 0,1 cent affecté à la différence de battement (à une résolution de 0,01 Hertz) ou à la fréquence absolue en Hertz (à une résolution maximale de 0,01 Hertz).
3. Affichage stroboscopique électronique (à cristaux liquides).

**Fonction de mémoire du graphe à barre et de l'afficheur numérique :** saisie de la dernière valeur mesurée au moment de l'extinction du son.

**Affichage du volume sonore :** graphe à barres.

**Réglage du diapason :** de 220,00 à 880,00 Hertz par paliers 0,01 Hertz au moyen de touches ou d'une fonction de recherche automatique.

**Réglage en cents :** ajustage sur ± 150,0 cents par paliers de 0,1 cent à l'aide de touches, de la fonction de recherche automatique ou du programme instrumental mémorisé.



**Réglage des battements** : sur  $\pm 50,0$  Hertz par paliers de 0,1 Hertz.

**Réglage d'intervalles justes** : seconde, tierce, quinte, septième.

**Réglage en sons partiels** : de l'harmonique 1 à 16 avec les touches ou à partir du programme instrumental.

**Réglage de l'amplification du microphone** : automatique au moyen de touches ou à partir d'un programme instrumental.

**Afficheur** : visuel à cristaux liquides (LCD) très contrasté (par procédé d'orientation supertwist). Eclairage de fond à diodes électroluminescentes commutable.

**Microphone** : micro à condensateur incorporé, prise de connexion d'un micro externe de 200 ... 600 Ohm.

**Son témoin** : écoute commutable dans tous les programmes instrumentaux sur deux niveaux.

**Thermocapteur** : raccordé à la prise prévue à cet effet. La corrélation de la température ambiante avec la référence de mesure en cents est exprimée par un rapport réglable par paliers de 0,1 cent par degré Celsius. La référence de la température absolue est ajustable par paliers de 1 degré Celsius.

**Interface sérielle :**

19200 Baud; 7 bits de données; 1 bit d'arrêt ; bit de parité : paire; protocole : Xon Xoff. Durant la mesure, il est possible de transmettre en permanence à un ordinateur les valeurs de l'écart d'accordage et de l'amplitude relevées respectivement en cents et sous forme numérique (digits).

**Tempéraments (accords)** : possibilité de stocker 80 tempéraments. Tous les tempéraments peuvent être programmés par l'utilisateur et être désignés par un nom à 16 caractères. Les tempéraments usuels sont déjà installés sur l'appareil à sa livraison.

**Gammes** : emplacements de mémoire affectés à 15 gammes composés de 60 commas de demi-tons

**Programmes instrumentaux** : capacité de mémorisation de 80 programmes instrumentaux. Les tempéraments de tous les instruments usuels sont déjà installés sur l'appareil à sa livraison. Chaque programme instrumental contient les données de réglage suivantes :

**Nom du programme instrumental** (16 caractères)

**Données de réglage mémorisées de chaque ton individuel** (disponibles pour chaque ton dans le programme)

- Mémorisation en cents sur  $\pm 150,0$  cents pour enregistrer les accords d'un piano (120 fois par programme)
- Mémorisation en sons partiels : elle détermine les sons partiels de la mesure (120 fois par programme)
- Mémorisation d'amplification : elle détermine le volume sonore du microphone (120 fois par programme)

**Paramètres d'un programme instrumental :**

Diapason

Premier son à accorder après la mise en marche

Tempérament historique (accord) à régler

Mesure en cents du tempérament

Transposeur du tempérament

Résolution requise de l'afficheur du graphe à barres

Temps de réponse pour mesurer la fréquence réelle

Mode de fonctionnement de la mesure de niveau (non activée, mesure du niveau d'entrée, du niveau sonore filtré)

Sélection du niveau de l'amplificateur (par mémoire, manuel, automatique)

Choix de la plage sonore soumise à l'affichage

Rapport en cents de la corrélation avec le thermocapteur

Référence de mesure en degrés Celsius du thermocapteur

Plage de mesure maximale par paliers de quart de ton

Transmission de données (désactivée, en continu, moyenne, touche d'entrée, une mesure)

Protection d'écriture du nom et des réglages de chaque ton (désactivée / activée)

**Circuit de filtrage** : 64 dB par octave.

**Alimentation en courant électrique** : 4 piles au NiMH de type Mignon incorporées de 1,2 Volt / 1600 mAh. Durée de fonctionnement moyenne d'environ 8 heures. Recharge en 14 heures à l'aide du chargeur joint à la livraison.

**Adaptateur au réseau** : secondaire 9 V / 500 mA, c.c. non stabilisé, permis avec un connecteur à manchon de dimensions extérieures 5\*2mm plus.

**Dimensions et poids :**

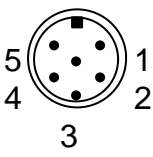
197 x 82 x 45 mm / 810 g

**Filtrage** : 64 dB par octave.

## 5 Connexions périphériques

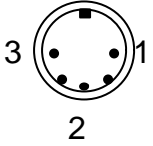
Prise de transfert des données :

1	GND
2	fréquence nominale (5 Volt rectangulaire à 270 Ohm)
3	RxD
4	TxD
5	+5 Volt (alimentation)



Prise de thermocapteur :

1	GND (analogique)
2	Entrée du capteur (0...3 Volt)
3	+5 Volt (alimentation)



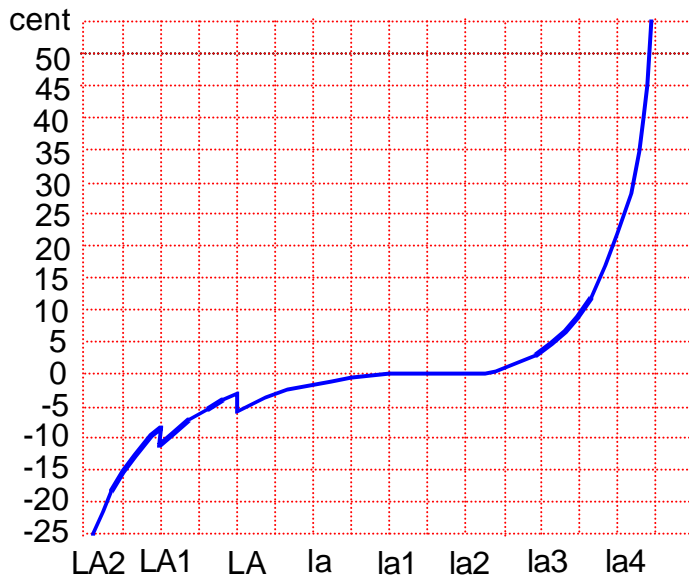
Vue schématique du côté droit de l'appareil.

## Les tempéraments historiques en 1/10 cent installés dans le CTS-32-L à la livraison

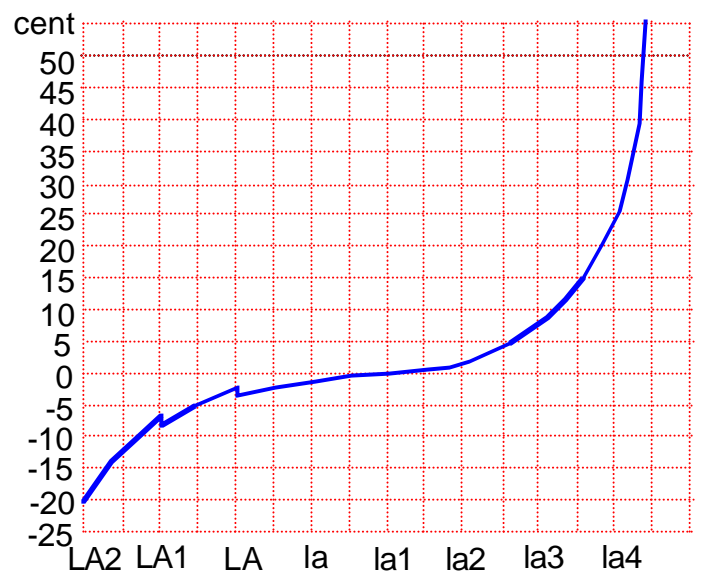
	A	B	H	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	
2	BACH/BARNES	0,	60,	0,	60,	0,	20,	40,	-20,	80,	-20,	40,	20,
3	BACH/KELLNER	0,	40,	-10,	80,	-15,	25,	25,	-25,	60,	-35,	55,	5,
4	BACH/SCHUBIGER	0,	29,	-49,	49,	-29,	49,	10,	-49,	49,	-49,	49,	-10,
5	BRUDER/P.VIER	0,	10,	-50,	30,	-20,	50,	0,	-60,	20,	-35,	45,	-10,
6	KIRNBERGER_I	0,	117,	39,	156,	59,	196,	98,	20,	137,	59,	176,	78,
7	KIRNBERGER_II	0,	10,	-68,	49,	-49,	88,	-10,	-88,	29,	-49,	69,	-29,
8	KIRNBERGER_III	0,	64,	-14,	103,	5,	34,	44,	-34,	83,	-15,	69,	24,
9	LAMBERT/SCHUGK	0,	36,	-28,	42,	-23,	14,	17,	-14,	56,	-42,	28,	-3,
10	LAMBERT_CHAUMONT	0,	78,	-78,	117,	-156,	39,	0,	-39,	156,	-117,	78,	-196,
11	NEIDHARD_(1724)	0,	60,	20,	60,	20,	20,	40,	0,	60,	20,	40,	20,
12	NEIDHARD_(1729)	0,	39,	20,	59,	20,	20,	39,	0,	39,	20,	39,	20,
13	MITTELTOENIG	0,	171,	-68,	103,	-137,	35,	206,	-34,	137,	-102,	69,	-171,
14	PYTHAGORAEISCH	0,	-98,	39,	-59,	78,	-20,	-117,	20,	-78,	59,	-39,	98,
15	RAMEAU/SCHUGK	0,	80,	-80,	115,	-40,	40,	0,	-40,	155,	-60,	-80,	-20,
16	RAMEAU/SCHUBIGER	0,	196,	-78,	117,	-39,	39,	78,	-39,	156,	-59,	78,	-20,
17	SCHLICK_I	0,	78,	-39,	59,	-39,	20,	78,	-20,	78,	-39,	39,	20,
18	SCHLICK/BILLETER	0,	101,	-40,	81,	-62,	30,	102,	-19,	99,	-48,	61,	60,
19	SCHLICK/VOGEL	0,	90,	-55,	80,	-65,	25,	25,	-30,	110,	-80,	55,	-45,
20	SILBERM./P.VIER	0,	60,	-40,	60,	-40,	20,	0,	-20,	80,	-60,	40,	-20,
21	SILBERMANN_I	0,	108,	-39,	68,	-78,	29,	127,	-20,	88,	-59,	49,	-98,
22	SILBERMANN_II	0,	81,	-29,	49,	-62,	19,	102,	-9,	71,	-48,	30,	-79,
23	SILBERM/BILLETER	0,	108,	-47,	49,	-79,	50,	130,	-50,	82,	-48,	51,	-110,
24	VALOTTI	0,	58,	-39,	58,	-2,	20,	39,	-19,	78,	-19,	39,	19,
25	WERCKMEISTER_III	0,	80,	40,	120,	20,	40,	60,	20,	100,	0,	80,	40,
26	WERCKMEISTER_IV	0,	136,	-39,	97,	-78,	58,	38,	20,	77,	-19,	38,	-59,
27	WERCKMEISTER_V	0,	19,	-19,	-1,	-38,	39,	-1,	-39,	39,	1,	19,	-78,

# Diagrammes des écartements mémorisés en permanence dans l'accordeur CTS-32-L

**Piano-Ecart-1.**



**Piano-Ecart-2.**



**Piano-Ecart-3.**

