

**BEMP**

**Manuel de l'utilisateur**

**Version logiciel 4.2**

ROTRONICS  
ZI des Dragiez  
39, impasse de l'étang  
74800 La Roche sur Foron  
Tel : 04 50 03 08 59  
Fax : 04 50 03 05 97  
email : [support@rotronics.com](mailto:support@rotronics.com)

# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INSTALLATION DU SYSTÈME</b> .....	<b>4</b>
1.1. Contenu de la livraison .....	4
1.2. Installation mécanique .....	4
1.3. Installation électrique .....	5
1.4. Installation du logiciel .....	5
1.5. Paramètres du système de mesure .....	5
<b>2. RÉALISATION DE MESURES</b> .....	<b>7</b>
2.1. Description des voyants et interrupteurs sur l'armoire du module frein .....	7
2.2. Mise en route du banc et du moteur .....	7
2.3. Utilisation du banc manuellement .....	8
2.4. Réalisation de courbes caractéristiques automatiquement .....	9
2.4.1. Paramètres de l'essai "Mesure en palier selon la vitesse du moteur" .....	9
2.4.2. Démarrage de l'essai .....	9
<b>3. LES GRANDEURS DISPONIBLES</b> .....	<b>10</b>
3.1. Les grandeurs mesurées .....	10
3.2. Les grandeurs calculées .....	10
3.3. Les grandeurs calculées à partir de la mesure de pression cylindre .....	11
<b>4. GESTION DES FICHIERS DE MESURE</b> .....	<b>15</b>
4.1. Notion de mesures .....	15
4.2. Ouvrir Mesures .....	16
4.3. Enregistrer Mesures sous .....	16
4.4. Enregistrer Mesures .....	17
<b>5. AFFICHAGE DES MESURES</b> .....	<b>17</b>
5.1. Organisation de l'affichage .....	17
5.2. Fonctions générales pour tous les onglets .....	18
5.2.1. Afficher les valeurs numériques d'un point graphique .....	18
5.2.2. Rendre invisible certaines courbes .....	19
5.2.3. Réaliser un zoom .....	19
5.2.4. Unité d'une colonne .....	19
5.2.5. Raccourci "unité de l'objet" .....	20
5.2.6. Paramétrage d'un instrument .....	20
5.3. Fenêtre de droite .....	21
5.3.1. Onglet "tableau de bord" .....	21
5.3.2. Onglet "Energie" .....	22
5.3.3. Onglet "Tableau de bord PV" .....	22
5.3.4. Onglet "Commentaires" .....	23
5.3.5. Les outils d'édition des textes caractéristiques .....	24

5.4.	Fenêtre "SAV" .....	24
5.5.	Fenêtre SAV .....	24
5.5.1.	Onglet "Moniteur".....	24
5.5.2.	Onglet "Résumé (général)" .....	24
5.6.	Fenêtre "Mesures" .....	24
5.6.1.	Onglet Pmax/Cmax.....	24
5.6.2.	Onglet "Grille" .....	25
5.6.3.	Onglet "Puissance Brute".....	25
5.6.4.	Onglet "Puissance Corrigée".....	26
5.6.5.	Onglet "P/C/CsSpec" .....	26
5.6.6.	Onglet "P/PME/T.Ech" .....	26
5.7.	Fenêtre "PV" .....	27
5.7.1.	Onglet "Grille P/V" .....	27
5.7.2.	Onglet "Graphe P/V" .....	27
5.7.3.	Onglet "Graphe P/Alpha" .....	28
5.7.4.	Onglet "Graphe log(P)/log(V)".....	28
5.7.5.	Onglet "Graphe PMI/PMF/PME" .....	29
<b>6.</b>	<b>IMPRESSION DES MESURES .....</b>	<b>29</b>
6.1.	Généralités sur l'impression .....	29
6.2.	Imprimer.....	29
6.3.	Aperçu avant impression.....	29
6.4.	Configuration de l'impression .....	29
<b>7.</b>	<b>EDITION DES MESURES .....</b>	<b>30</b>
7.1.	Copier .....	30
7.2.	Renommer des mesures .....	30
7.3.	Renommer une mesure.....	31
7.4.	Effacer des mesures .....	31
7.5.	Effacer une mesure .....	31
7.6.	Effacer toutes les mesures .....	31
<b>8.</b>	<b>PARAMÉTRAGE .....</b>	<b>31</b>
8.1.	Choix des unités par défaut.....	31
<b>9.</b>	<b>OUTILS .....</b>	<b>32</b>
9.1.	Les codes d'activation .....	32
<b>10.</b>	<b>UTILISATEURS .....</b>	<b>32</b>
10.1.	Généralités sur la notion d'utilisateur.....	32
10.2.	Changer d'utilisateur .....	32
10.3.	Changer de mot de passe .....	33
<b>11.</b>	<b>AIDE .....</b>	<b>33</b>
11.1.	A propos de.....	33
11.2.	Sommaire et index .....	33

# Introduction



Le banc d'essai moteur pédagogique (BEMP) est un banc d'essai moteur de faible puissance (15 kW max.) utilisé pour l'enseignement technique lié au moteur et au banc d'essai. Malgré sa faible puissance, il inclut toutes les technologies modernes, aussi bien au niveau du moteur qu'au niveau du système de pilotage et de mesure.

## 1. Installation du système

### 1.1. Contenu de la livraison

- 1 module frein comprenant un alternateur et monté sur un châssis mécano soudé comprenant le système d'acquisition, le système de pilotage du frein, un capteur de température ambiante, un capteur de pression atmosphérique, un capteur d'humidité ambiante, un capteur de vitesse, un capteur de couple, un capteur de débit d'air, un capteur de température ambiante.
- 1 ou plusieurs modules moteur avec un moteur thermique essence ou diesel qui peut être couplé au module frein. Ce module comprend les capteurs suivants : capteur de température d'eau, capteur de température d'huile, capteur de température d'échappement.
- 1 batterie de résistance de dissipation à connecter au module frein.
- 1 carte d'interface RS485 à insérer dans l'ordinateur, permettant de s'interfacer au logiciel.
- 1 logiciel d'acquisition KRONOS avec sa clef de protection.

- éventuellement :

- 1 chaîne d'acquisition de pression dans les cylindres du moteur.
- 1 système d'injection programmable.

### 1.2. Installation mécanique

Déballer les différents modules du banc d'essai et installer le module frein avec un moteur dans un endroit suffisamment ventilé et insonorisé. Vérifier le bon état de chaque élément.

Pour connecter mécaniquement le module frein au module moteur, il faut commencer par connecter la transmission à cardan du module frein au module moteur : présenter les deux modules face à face, enlever les deux circlips situés sur les 2 tétons de la pièce située en bout de volant moteur. Engager la pièce d'adaptation à l'extrémité du cardan dans la pièce montée sur le volant moteur du moteur. Lorsque celle-ci est suffisamment engagée, lier les deux châssis ensemble grâce aux fixations à crochets situées de chaque côté du châssis. Les trois tétons de centrage mâles situés sur le châssis moteur doivent venir s'encaster dans les pièces femelles situées sur le module frein.

Ce sont ces 3 pièces qui permettent l'alignement de l'axe de rotation du moteur avec l'axe de rotation du frein. Lorsque les deux crochets sont verrouillés, les roulettes intérieures doivent se soulever et ne plus toucher le sol.

Faire glisser la pièce située à l'extrémité du cardan au fond de la pièce du volant moteur. Remettre les deux circlips se trouvant sur les deux tétons du volant moteur (ces circlips empêchent les deux pièces de se désolidariser).  
Refermer le capot de protection de la transmission, et abaisser la barrière.

Si le capteur de force n'est pas livré installé sur le banc d'essai, enlever la plaque reliant l'alternateur au châssis et remplacez-la par le capteur de force.

Vérifier l'état des différents pleins du moteur (huile, liquide de refroidissement, carburant ) avant chaque démarrage du moteur . Voir manuel d'utilisation du moteur.

Installer la batterie de résistance électrique à l'extérieur ou dans un endroit suffisamment ventilé pour permettre son refroidissement permanent.

Si la pièce dans laquelle est le banc d'essai n'est pas une pièce indépendante et suffisamment ventilée et insonorisée, vous devez prévoir les éléments suivants :

1. - Un système d'extraction des gaz d'échappement d'un débit minimum de 400 M3 /h installé durablement sur la sortie d'échappement.
2. - Un casque antibruit pour chaque personne travaillant dans la même pièce où est installé le banc d'essai.

### **1.3. Installation électrique**

1. Installer la carte RS485 dans l'ordinateur (si cela n'a pas été fait en usine.).
  2. Connecter la batterie de résistance à la prise sur le tableau électrique du module frein : "dissipateur d'énergie uniquement"
  3. Connecter la batterie 12V du moteur.
  4. Connecter le câble série (Sub D 9 broches PC COM4 ) provenant du tableau du module à un des connecteurs de la carte d'interface située dans l'ordinateur.
  5. Connecter éventuellement le deuxième câble série (Sub D 9 broches PC COM1 ) provenant du module frein sur un port série de l'ordinateur (ce câble sert uniquement dans le cas d'un module moteur avec injection programmable).
  6. Connecter la fiche 220 V issue du tableau électrique du module frein à une prise 220V.
  7. Connecter les autres câbles selon les schémas électriques fournis en annexe.
- Connecter le gros connecteur HAM du module moteur au tableau électrique du module frein.

### **1.4. Installation du logiciel**

Remarque : Ce logiciel ne fonctionne que sous Windows NT4 ou Windows 2000 ou XP. Il est donc nécessaire d'utiliser un ordinateur équipé d'un tel système.

Insérer le CD ROM dans le lecteur, le programme doit normalement démarrer automatiquement. Si ce n'est pas le cas, il faut lancer le programme "autorun.exe". Suivre alors les instructions affichées à l'écran : cliquer sur l'icône "logiciel" puis sur l'icône du logiciel à installer. Suivre alors les instructions affichées à l'écran : le logiciel est alors installé.

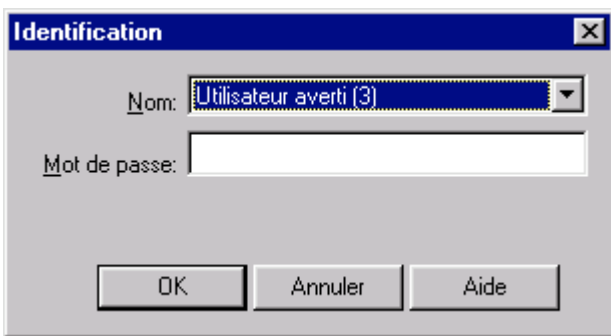
Installer les drivers de la carte d'interface installée dans l'ordinateur en suivant les instructions fournies avec cette carte.

Installer éventuellement le logiciel "vision" permettant d'utiliser l'injection programmable du module moteur essence à injection programmable.

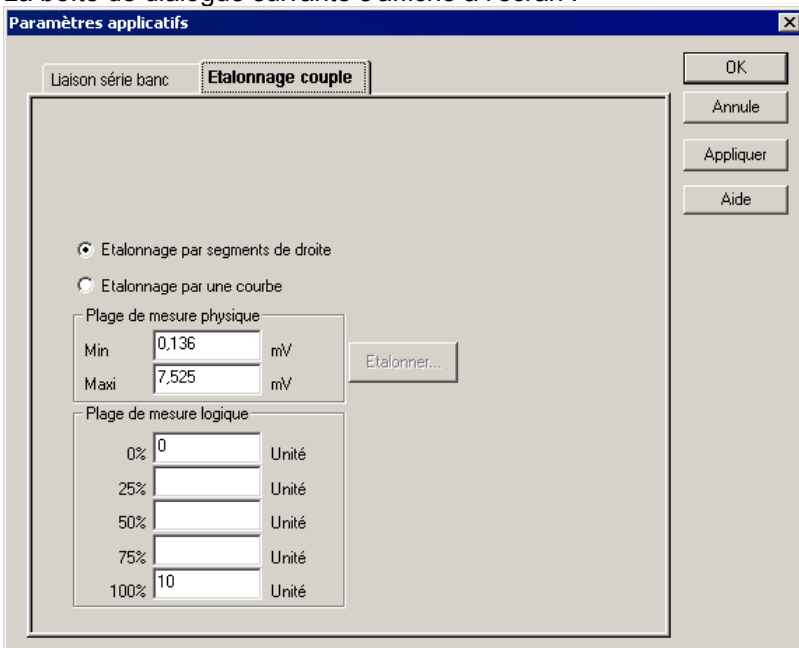
### **1.5. Paramètres du système de mesure**

Démarrer le logiciel en cliquant sur l'icône correspondant sur le bureau, ou par la commande correspondante dans le menu démarrer : "Programme / Rotronics..."

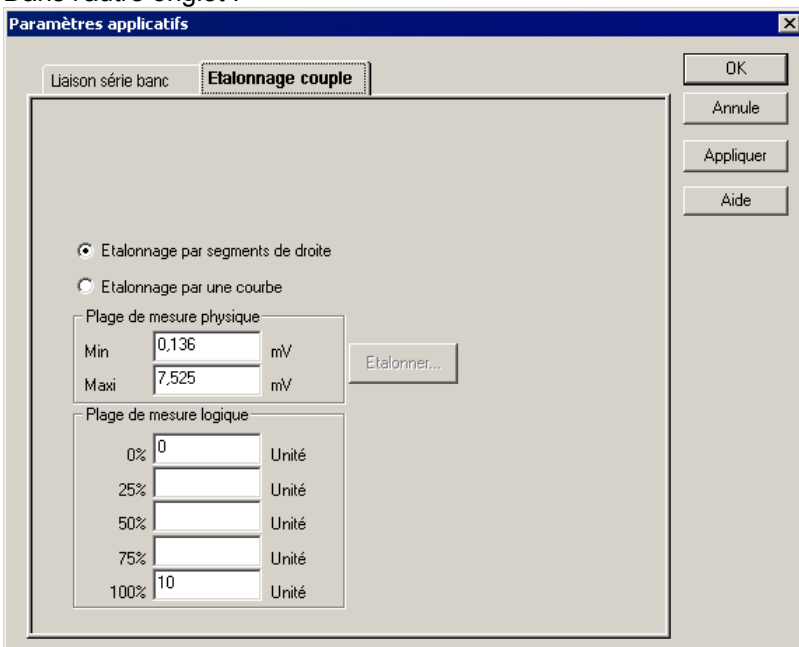
Lorsque le logiciel est lancé, changer d'utilisateur : commande "Utilisateur/changer d'utilisateur", choisir l'utilisateur averti" (seul l'utilisateur averti peut modifier les paramètres du système de mesure). Il est conseillé, si plusieurs utilisateurs utilisent le système, d'associer un mot de passe à cet utilisateur averti, afin que ces paramètres ne soient pas modifiés par erreur ensuite.



Exécuter la commande "paramétrage / paramètre du système de mesure"  
 La boîte de dialogue suivante s'affiche à l'écran :



Vous devez alors sélectionner le port de communication auquel vous avez associé la liaison au banc d'essai.  
 Dans l'autre onglet :



Vous pouvez refaire l'étalonnage du capteur de couple.....

Appuyez ensuite sur le bouton "OK". Le logiciel vous demandera de quitter le programme et de le relancer. Faites le. Lorsque vous relancez le logiciel, aucun message d'erreur ne doit apparaître. Si certains messages, liés au port de communication, apparaissent encore, c'est que le paramètre du port est incorrect ou que les modules frein et moteur ne sont pas sous tension ou sont mal connectés.

Le système ne pourra pas fonctionner tant qu'il y aura ce genre de message d'erreur. Il est donc nécessaire de vérifier que les modules sont bien sous tension (LED ALIM), que le câble est bien connecté au bon port, et que ce port est correctement défini au niveau de l'ordinateur.

## 2. Réalisation de mesures

### 2.1. Description des voyants et interrupteurs sur l'armoire du module frein

L'armoire du module du frein comporte les éléments suivants :

**Interrupteur de mise sous tension du banc** : Cet interrupteur général situé au sommet de la porte de l'armoire électrique permet de mettre sous tension le banc d'essai.

**Bouton d'arrêt d'urgence** : Ce bouton permet, en l'appuyant, l'arrêt du moteur en cas d'urgence. il faut alors déverrouiller le bouton pour pouvoir remettre en marche le moteur.

**Bouton "démarreur"** : l'appui sur ce bouton permet d'actionner le démarreur qui mettra en route le moteur. Pour le moteur diesel, l'appui sur ce bouton déclenchera l'alimentation des bougies de préchauffage, puis après une temporisation, dépendant de la température du moteur, actionnera le démarreur du moteur diesel.

**Bouton "Arrêt moteur"** : l'appui sur ce bouton permet d'arrêter le moteur.

**Voyant "contact"** : Ce voyant est allumé lorsque le contact moteur est activé. On peut alors démarrer le moteur. Le voyant contact n'est pas allumé dans les cas suivants :

- présence d'une alarme de température d'eau
- barrière en position haute
- Armoire n'étant pas sous tension.

Tant que le voyant contact n'est pas allumé, le moteur ne pourra pas être démarré.

De plus, si le 12V n'est pas activé (coupe-circuit de la batterie ouvert), même si le voyant contact est allumé, le moteur ne pourra être démarré. Si le voyant rouge de charge n'est pas allumé, alors que l'armoire est sous tension, c'est que le 12V n'est pas activé, ou que le connecteur reliant le module moteur à l'armoire électrique n'est pas branché.

**Voyant "pression d'huile"** : Ce voyant est allumé en cas d'absence de pression d'huile ; cela arrête le moteur, s'il tourne.

**Voyant "température d'eau"** : Ce voyant est allumé en cas de surchauffe de l'eau de refroidissement du moteur. Cela arrête le moteur.

**Voyant "Charge"** : Ce voyant est allumé si l'alternateur ne fonctionne pas.

**Voyant "Prechauf/Inj"** : Pour un moteur diesel, le voyant s'allume lorsque les bougies de préchauffage sont actionnées. Pour un moteur essence le voyant s'allume lorsqu'il y a un défaut du système d'injection.

### 2.2. Mise en route du banc et du moteur

Vérifier que le banc soit bien installé. Vérifier, entre autres, que les deux modules soient bien connectés mécaniquement entre eux, qu'ils soient bien connectés électriquement (connecteur à l'arrière de l'armoire électrique du module frein), que l'ensemble soit bien connecté. Pour plus de détails sur l'installation, voir :

Installation mécanique du BEMP

Installation électrique du BEMP

Vérifier les pleins de fluides (eau, huile, carburant)

Pour mettre en route le moteur, il faut mettre sous tension le banc :

- Commuter le coupe-circuit de la batterie situé vers la batterie.
- Commuter l'Interrupteur de mise sous tension du banc situé sur le côté de l'armoire du banc.
- Démarrer le logiciel en cliquant sur l'icône "BEMP"
- Le voyant "contact" doit être allumé, si ce n'est pas le cas rechercher la cause : (le voyant contact n'est pas allumé dans les cas suivants - présence d'une alarme de température d'eau, barrière en position haute, armoire n'étant pas sous tension,)
- Vérifier que le 12V batterie est présent (voyant charge allumé) si ce n'est pas le cas vérifier que le coupe circuit de la batterie n'est pas ouvert, que la batterie n'est pas débranchée, que le connecteur du module moteur est bien branché au tableau principal.
- Appuyer sur le bouton "démarrer" pour actionner le démarreur du moteur.
- Si vous avez une commande de gaz manuelle, vous pouvez l'actionner afin qu'il s'accélère. Si vous avez une commande automatique, vous pouvez passer cette commande en manuel en faisant un click-droit sur l'instrument "CommandeMoteur", puis en sélectionnant la commande "passer en manuel" vous pouvez alors actionner la commande manuellement avec la souris.

- Une fois le moteur démarré, vous pouvez utiliser la commande moteur pour accélérer le moteur.

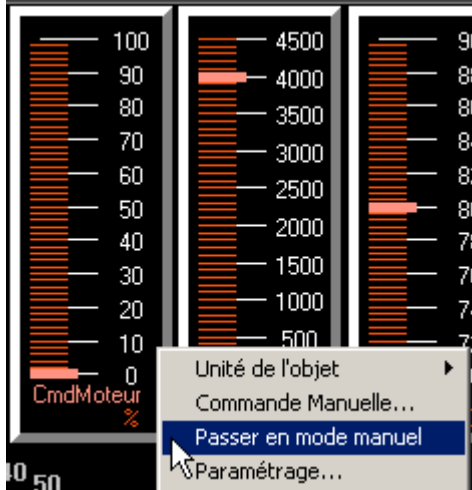
## 2.3. Utilisation du banc manuellement

Vous pouvez utiliser le banc manuellement avec les commandes suivantes :

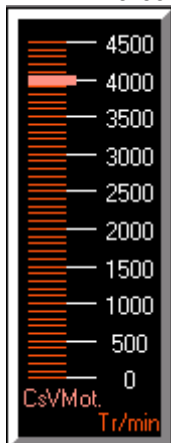
- La commande moteur (ou commande d'accélérateur) :

Si vous avez une commande de gaz manuelle, vous pouvez l'actionner pour accélérer le moteur et pour le charger.

Si vous avez une commande automatique, vous pouvez passer cette commande en manuel en faisant un click-droit sur l'instrument "CommandeMoteur", puis en sélectionnant la commande "passer en manuel" vous pouvez alors actionner la commande manuellement avec la souris.

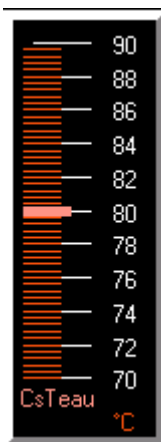


- La consigne de vitesse :



Cet instrument affiche la consigne de vitesse du moteur. Il permet aussi de la modifier manuellement : vous pouvez passer cette commande en manuel en faisant un click-droit sur cet instrument, puis en sélectionnant la commande "passer en manuel" vous pouvez alors actionner la commande manuellement avec la souris et ainsi définir une consigne de vitesse moteur. Lorsque vous accélérerez le moteur, le frein le chargera de manière à rester à cette consigne de vitesse. Vous pourrez alors visualiser la puissance, le couple et d'autres paramètres du moteur pour cette vitesse et cette position d'accélérateur. Si vous modifiez cette consigne de vitesse le frein agira sur le moteur afin qu'il se stabilise à cette nouvelle vitesse.

- La consigne de température d'eau : (si vous avez l'option "débit et régulation d'eau")



Cet instrument s'affiche et permet de modifier la consigne de température d'eau du moteur. Il suffit de déplacer le curseur avec la souris en face de la valeur désirée pour définir la bonne consigne de température d'eau.

## 2.4. Réalisation de courbes caractéristiques automatiquement

### 2.4.1. Paramètres de l'essai "Mesure en palier selon la vitesse du moteur"

Nom	Valeur	Unité
Vitesse d'attente	4000	Tr/min
Vitesse de début	5000	Tr/min
Incrément de vitesse 1	2000	Tr/min
Vitesse de fin n°1	10000	Tr/min
Incrément de vitesse 2	1000	Tr/min
Vitesse de fin n°2	12500	Tr/min
Incrément de vitesse 3	0	Tr/min
Vitesse de fin n°3	0	Tr/min
Incrément de vitesse 4	0	Tr/min
Vitesse de fin n°4	0	Tr/min
Incrément de vitesse 5	0	Tr/min
Vitesse de fin n°5	0	Tr/min
Commande Moteur essai	100	%

Commentaires:

Ce programme d'essai permet de réaliser des mesures de puissance en palier selon un profil de pilotage défini par l'utilisateur grâce aux paramètres de l'essai :

- Vitesse d'attente : vitesse à laquelle va se positionner le moteur en début ou en fin d'essai
- Vitesse de début : vitesse correspondant à la première mesure de puissance.
- incrément de vitesse n°1 : valeur qui va être ajoutée à la vitesse de début pour définir le point de mesure de puissance. Cette valeur sera ensuite ajoutée jusqu'à atteindre la vitesse de fin n°1.
- Les autres "incrément de vitesse" et les autres "vitesse de fin" permettent de définir différents intervalles entre les mesures de puissance

Vitesse d'attente : vitesse à laquelle va se positionner le moteur en début ou en fin d'essai.

Vitesse de début : vitesse correspondant à la première mesure de puissance.

incrément de vitesse n°1 : valeur qui va être ajoutée à la vitesse de début pour définir le second point de mesure de puissance. Cette valeur sera ensuite ajoutée jusqu'à atteindre la vitesse de fin n°1.


Les autres "incrément de vitesse" et les autres "vitesse de fin" permettent de définir différents intervalles entre les mesures de puissance

### 2.4.2. Démarrage de l'essai

Vérifier que la consigne de vitesse n'est pas en manuel (curseur jaune pour le mode manuel), sinon faites un click droit sur l'instrument affichant cette consigne de vitesse et sélectionner la commande "passer en automatique". Faire de même avec la commande moteur si elle n'est pas mécanique.

Si la commande moteur est mécanique, il faudra l'actionner afin de "mettre les gaz" pour faire la mesure.



Démarrer l'essai en appuyant sur l'icône :  . Il suffit ensuite de suivre les indications à l'écran. A la fin de l'essai, une mesure sera créée, elle contiendra les valeurs de toutes les grandeurs (mesurées et calculées) pour chaque palier de vitesse.

## 3. Les grandeurs disponibles

### 3.1. Les grandeurs mesurées

Les grandeurs mesurées en standard sont :

1. Le couple brut du moteur,
2. La vitesse du moteur,
3. La température d'admission,
4. La température ambiante,
5. La pression atmosphérique,
6. L'humidité relative,
7. La température d'eau moteur,
8. La température d'huile moteur,
9. La température d'échappement,
10. Le débit d'air.

En option, les grandeurs suivantes peuvent être mesurées :

1. Le débit de carburant,
2. La pression d'huile,
3. le débit d'eau de refroidissement, avec la régulation de température d'eau et la mesure de la température d'entrée d'eau moteur.

### 3.2. Les grandeurs calculées

Notation :

**NTC** = nombre de tour(s) par cycle (1 pour les 2T, 2 pour les 4T)

**nc** = nombre de cylindres du moteur

**Vc** = volume du cylindre ou cylindrée unitaire (déterminé par le calcul :  $Vc = V_{cm}/nc$  ou  $Vc = C * A * A * \pi / 4$ ) dans le module des paramètres moteur)

**Vcm** = cylindrée du moteur

**Qm carb** = débit massique de carburant

**Qm air** = débit massique d'air

**Ro(air)** = masse volumique de l'air

La puissance brute :

$PuissanceBrute = CoupleMoteur * VitesseMoteur$

**La puissance corrigée :**

$PuissanceCorrigée = PuissanceBrute * CoefficientDeCorrectionAtmo$

Le couple moteur corrigé :

$CoupleMoteurCorrigé = coupleMoteurBrute * CoefficientDeCorrectionAtmo$

**La consommation spécifique massique :**

$ConsoSpécifique = DébitMassiqueCarburant / PuissanceBrute$

*Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit de carburant.*

La PME (pression moyenne effective) :

$PME = CoupleBrut * NTC * 2 \pi / Vcm$

Le rendement volumétrique :

$Rvol = (Qm \text{ air} * 2\pi * NTC) / (nc * Vc * Ro(\text{air}) * N)$

**nc\*Vc** = cylindrée totale (Vcm)

Le rendement global :

$$R_{Global} = \text{PuissanceBrute} / (\text{PCICarburant} * \text{DébitMassiqueCarburant})$$

Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit de carburant.

Le rapport air / essence :

$$R_{Air/Essence} = \text{DébitMassiqueAir} / \text{DébitMassiqueCarburant}$$

Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit de carburant.

La Puissance Eau Refroidissement :

$$P_{EauRefroidissement} = C_{pEau} * \text{DébitMassiqueEau} * (T_{EauSortieMoteur} - T_{EauEntréeMoteur})$$

Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit d'eau.

La puissance perdue à l'échappement :

$$P_{Echappement} = C_{pAir} * (\text{DébitMassiqueAir} + \text{DébitMassiqueCarburant}) * (T_{Echappement} - T_{AirAdmission})$$

Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit de carburant.

Le taux de perte à l'échappement :

$$\text{TauxperteEchappement} = P_{Echappement} / (\text{PCICarburant} * \text{DébitMassiqueCarburant})$$

Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit de carburant.

Le taux de perte de refroidissement :

$$\text{TauxperteRefroidissement} = P_{EauRefroidissement} / (\text{PCICarburant} * \text{DébitMassiqueCarburant})$$

Ce calcul nécessite l'option de mesure de débit de carburant et de débit d'eau.

### 3.3. Les grandeurs calculées à partir de la mesure de pression cylindre

Rappel : les références angulaires sont :

-PI (-180°) : Point mort bas Admission

0 : Point mort haut Explosion

PI (180°) : Point mort bas détente

2PI (360°) : Point mort haut échappement

3PI (540°) : Point mort bas Admission

Notation générale :

$V_c$  : cylindrée unitaire du moteur, déduit des paramètres du moteur (boîte de paramétrage des paramètres moteur) : alésage, course, volume mort.

La pression moyenne de boucle positive (PMBP) :

La pression moyenne de boucle positive est calculée ainsi :

$$PMBP = \frac{1}{V_c} * \int_{\alpha_{M1}}^{\alpha_{M2}} P dV$$

$\alpha_{M1}$  et  $\alpha_{M2}$  correspondent aux deux angles vilebrequin correspondant au point **M**, point de croisement de la courbe de pression sur un diagramme Pression / volume. En fait, la pression moyenne de boucle positive correspond à l'aire de la surface **supérieure** du diagramme P/V, divisée par la cylindrée unitaire du moteur.

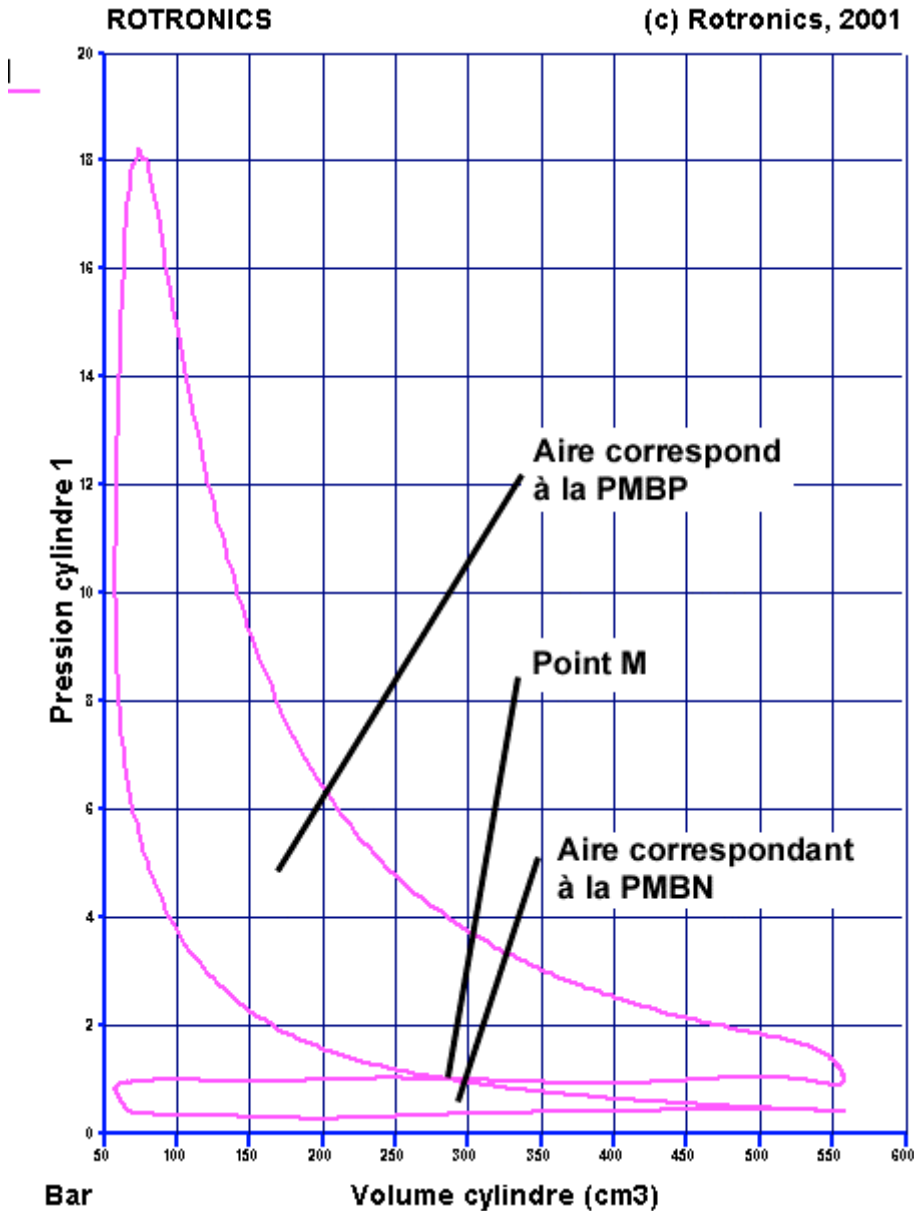
La pression moyenne de boucle négative (PMBN) :

La pression moyenne de boucle négative est calculée ainsi :

$$PMBN = \frac{-1}{V_c} * \left[ \int_{-\pi}^{\alpha_{M1}} P dV + \int_{\alpha_{M2}}^{3\pi} P dV \right]$$

alphaM1 et alphaM2 correspondent aux deux angles vilebrequin correspondant au point **M**, point de croisement de la courbe de pression sur un diagramme Pression / volume. En fait, la pression moyenne de boucle positive correspond à l'aire de la surface **inférieure** du diagramme P/V, divisée par la cylindrée unitaire du moteur.

Remarque: la PMBN est issue du travail de la boucle négative qui est négatif. Or, une pression est une grandeur toujours positive, ce qui explique le signe - qui précède les intégrales.



La pression moyenne indiquée (PMI) :

La pression moyenne indiquée est calculée ainsi :

$$PMI = \frac{1}{V_c} * \int_{-\pi}^{3\pi} P dV$$

ou encore :

$$PMI = PMBP - PMBN$$

En fait, la pression moyenne indiquée correspond à l'aire de la surface **totale** du diagramme P/V, divisée par la cylindrée unitaire du moteur.

La Pression Moyenne Indiquée Haute Pression (PMIHP) :

La pression moyenne indiquée haute pression est calculée ainsi :

$$PMIHP = \frac{1}{V_c} * \int_{-\pi}^{\pi} P dV$$

La Pression Moyenne Indiquée Basse Pression (PMIBP) :  
La pression moyenne indiquée basse pression est calculée ainsi :

$$PMIBP = \frac{-1}{V_c} * \int_{\pi}^{3\pi} P dV$$

Le travail de remplissage :  
Le travail de remplissage est calculé ainsi :

$$W_{remplissage} = \int_{\alpha_{OAFE}}^{\alpha_{FA}} (P - P_{adm}) dV$$

$P_{adm}$  : Pression d'admission.

Le travail de vidange :  
Le travail de vidange est calculé ainsi :

$$W_{vidange} = \int_{\alpha_{OE}}^{\alpha_{OFE}} (P - P_{atm}) dV$$

$P_{atm}$  : Pression atmosphérique

Le Travail indiqué :  
Le travail indiqué est calculé ainsi :

$$W_i = PMI * V_c$$

il peut encore être exprimé de la manière suivante :

$$W_i = \int_{-\pi}^{3\pi} P dV$$

Le Rendement indiqué :  
Le rendement indiqué est calculé ainsi :

$$R_i = W_i / (m_{carb} * I)$$

Avec

-  $m_{carb}$  : masse de carburant injecté par cycle.

-  $I$  : PCI (pouvoir calorifique inférieur du carburant), paramètre défini dans la boîte de paramétrage des paramètres moteur.

Le logiciel calcule la masse de carburant  $m_{carb}$  de la manière suivante :  $m_{carb} = 2\pi * NTC * Qm_{carb} / (N * nc)$ , avec :

-  $NTC$  : Nombre de tour par cycle, défini dans la boîte de paramétrage des paramètres moteur, objet système ayant comme ID : 8057

-  $Qm_{carb}$  : Débit massique de carburant du moteur, objet système ayant comme ID : 8106

-  $N$  : Vitesse de rotation du moteur, objet système ayant comme ID : 8005

- **nc** : Nombre de cylindre du moteur, défini dans la boîte de paramétrage des paramètres moteur, objet système ayant comme ID : 8062

Le taux de travail de remplissage :

Le taux de travail de remplissage est calculé ainsi :

$$TW_{\text{remplissage}} = \text{Abs}(W_{\text{remplissage}} / W_i)$$

Le taux de travail de vidange :

Le taux de travail de remplissage est calculé ainsi :

$$TW_{\text{vidange}} = \text{Abs}(W_{\text{vidange}} / W_i)$$

La PMF (pression moyenne de frottement) :

$$PMF = PMI - PME$$

Ce calcul nécessite l'option : Mesure de pression cylindre. (pour obtenir la PMI)

Le rendement mécanique :

$$R_{\text{méca}} = PME / PMI$$

La puissance perdue par les frottements :

$$P_f = (PMF * V_{\text{cm}} * N) / (NTC * 2\pi)$$

Calcul du coefficient polytropique k (objet rapide) :

k est le coefficient polytropique instantané de la courbe P-V.

Il permet de visualiser le sens des échanges de chaleur entre le gaz et les parois. En effet, le coefficient gamma vaut 1,4 pour l'air (Moteur Diesel), environ 1,37 pour le mélange carburé (Moteur à allumage commandé) et à peu près 1,15 pour les produits de combustion. Si le coefficient polytropique est supérieur à gamma, alors ce sont les parois qui cèdent de la chaleur aux gaz et réciproquement.

L'interprétation de l'évolution du coefficient polytropique k n'a de sens que pendant les phases de compression et de détente.

Chaque valeur de l'objet rapide k(i) est calculée de la manière suivante:

$$k(i) = (\ln(P(i+ NcK)/P(i- NcK))) / (\ln(V(i- NcK)/V(i+ NcK)))$$

avec NcK=5.

Calcul de valeurs moyennes :

Moyenne des pressions maxi :

Le résultat est la moyenne des n valeurs maximales de pression pour chaque cycle acquis.

Moyenne des pressions mini :

Le résultat est la moyenne des n valeurs minimales de pression pour chaque cycle acquis.

Moyenne des PMI (pression moyenne indiquée) :

Le résultat est la moyenne des n valeurs de PMI de chaque cycle acquis. la PMI est calculée de la manière suivante :

$$PMI = \frac{\int_{-\pi}^{3\pi} P dV}{V_c}$$

Moyenne des angles de pression maxi :

Le résultat est la moyenne des n valeurs de l'angle vilebrequin correspondant à la pression maximale de chaque cycle acquis :

Moyenne des angles de pression mini :

Le résultat est la moyenne des n valeurs de l'angle vilebrequin correspondant à la pression minimale de chaque cycle acquis :

Moyenne des DP/Dalpha maxi.

Le résultat est la moyenne des n valeurs maximales de variation angulaire de pression (DP/Dalpha) pour chaque cycle acquis :

Calculs des valeurs d'écart-type :

D'une manière générale un écart type est calculé de la manière suivante :

**n** : nombre de cycle sur lequel l'écart type est calculé

**xmoy** : moyenne des n valeurs **x(1)** à **x(n)** dont on cherche l'écart-type

$$\sigma(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x(i) - x_{moy})^2}{n}}$$

Ecart-type des pressions maxi :

Le résultat est l'écart-type des n valeurs maximales de pression pour chaque cycle acquis.

Ecart-type des pressions mini :

Le résultat est l'écart-type des n valeurs minimales de pression pour chaque cycle acquis.

Ecart-type des PMI (pression moyenne indiquée) :

Le résultat est l'écart-type des n valeurs de PMI de chaque cycle acquis. la PMI est calculée de la manière suivante :

$$PMI = \frac{\int_{-\pi}^{3\pi} P dV}{V_c}$$

Ecart-type des angles de pression maxi :

Le résultat est l'écart-type des n valeurs de l'angle vilebrequin correspondant à la pression maximale de chaque cycle acquis :

Ecart-type des angles de pression mini :

Le résultat est l'écart-type des n valeurs de l'angle vilebrequin correspondant à la pression minimale de chaque cycle acquis :

Ecart-type des DP/Dalpha maxi.

Le résultat est l'écart-type des n valeurs maximales de variation angulaire de pression (DP/Dalpha) pour chaque cycle acquis.

D'une manière générale, ces calculs statistiques sont réalisés sur les 10 cycles moteur acquis. Chaque résultat est, soit une valeur moyenne, soit un écart-type qui sera stocké dans un objet lent.

Seule la valeur DP/Dalpha est une exception à la règle. Cette valeur est un objet rapide. Elle est calculée dans ce module dans un souci d'optimisation (le module statistique a besoin de cet objet rapide pour calculer ensuite sa valeur moyenne et son écart-type).

Calcul de DP/Dalpha : Variation angulaire de pression:

pour i=1 à n (n :nombre de point composant un objet rapide)

$Dp/Dalpha(i) = (P(i+Ncdd)-P(i-Ncdd)) / (2 * Ncdd*(NtopTour/2*\pi))$

avec :

1. **Ncdd** : nombre de points moyens pour le calcul de Dp/Dalpha (Ncdd=5)
2. **P(i)** valeur de l'objet rapide de référence au point i

Le résultat est un objet rapide dont la valeur est égale pour chaque point à la variation angulaire de pression (dérivée de la pression par rapport à l'angle vilebrequin).

## 4. Gestion des fichiers de mesure

### 4.1. Notion de mesures

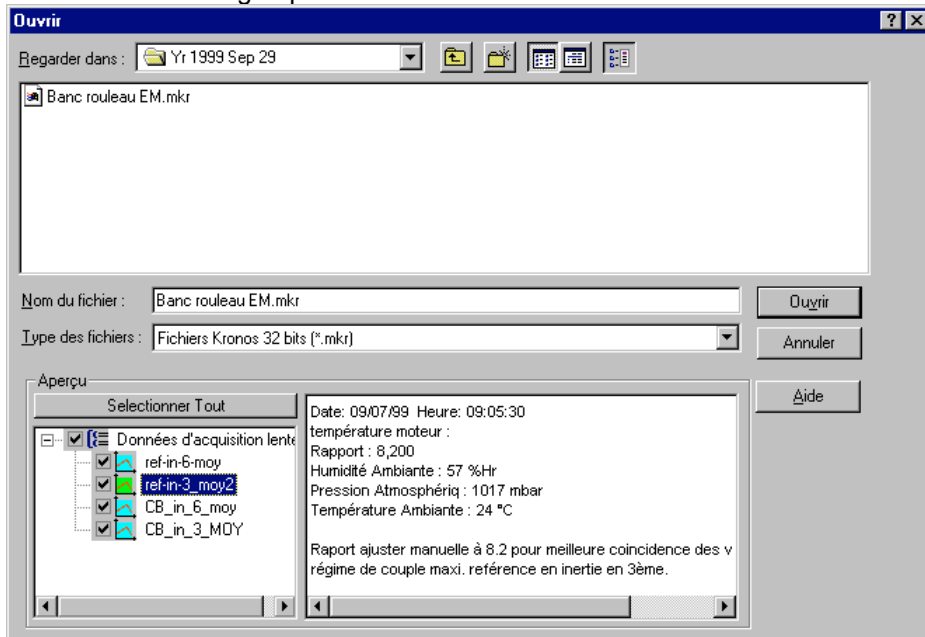
Une mesure comporte les éléments suivants :

1. Un ensemble de courbes (couple, puissance, accélération, température...) mémorisées lors d'un essai. Ces courbes peuvent être visualisées dans différents onglets du logiciel sous forme de graphe ou de tableau de points.
2. Un ensemble de valeurs caractéristiques liées aux courbes mémorisées aux conditions d'essai (température ambiante, pression atmosphérique, puissance maxi, couple maxi, coefficient de correction...). Ces valeurs peuvent être visualisées sous forme de tableau statistique.


3. Des commentaires caractérisant la mesure, pouvant être saisis ou visualisés dans l'onglet "commentaire".  
Un fichier de mesures peut comporter plusieurs mesures.

## 4.2. Ouvrir Mesures


Cette boîte de dialogue permet d'ouvrir un fichier de mesures.




La liste de choix "**Regarder dans**" permet de sélectionner le dossier dans lequel vous voulez rechercher le fichier de mesures à ouvrir.

L'outil  permet de fermer le dossier en cours et de remonter au dossier parent.

L'outil  permet de créer un nouveau dossier dans le dossier en cours.


L'outil  permet d'afficher les fichiers sous forme de listes simples.

L'outil  permet d'afficher les fichiers sous forme de listes détaillées.


L'outil  permet d'afficher, dans la partie inférieure de la boîte de dialogue, un aperçu des caractéristiques de courbes présentes dans le fichier sélectionné.

**Nom du fichier** : Nom du fichier de mesure sélectionné, et dont les courbes seront chargées si vous appuyez sur le bouton "ouvrir".

**Type de fichiers** : les fichiers de mesure ont une extension MKR.

**Aperçu** : La partie inférieure de la boîte de dialogue affiche l'aperçu du fichier de mesures sélectionné :(Si l'outil  est enfoncé)

La liste de gauche affiche la liste des mesures présentes dans ce fichier, classées par groupe de données. La case à cocher, en face de chaque nom de mesure, permet de sélectionner les mesures à ouvrir. Seules les mesures cochées

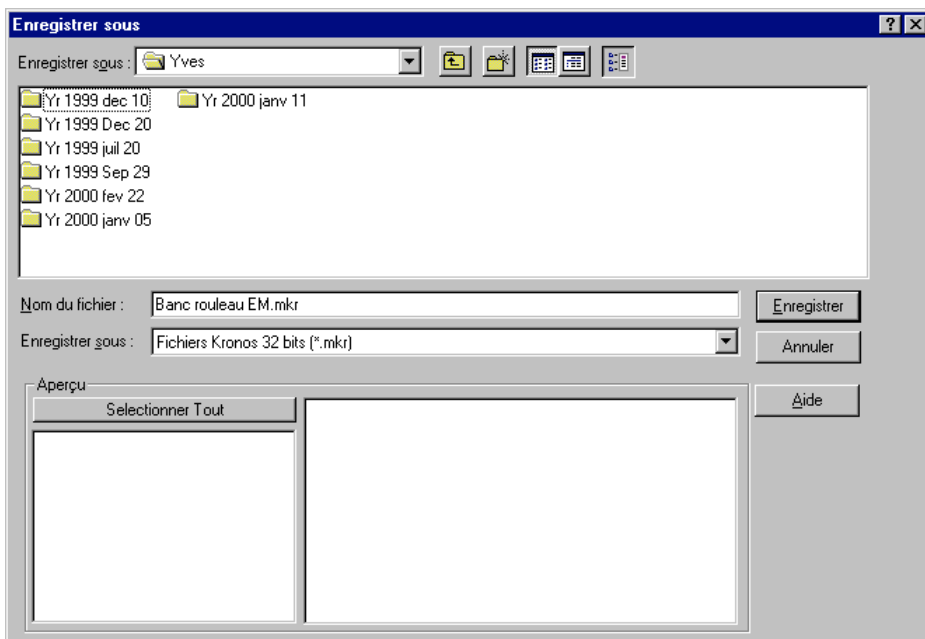
seront ouvertes. (Par défaut si l'outil  n'est pas enfoncé, toutes les courbes seront ouvertes)

En sélectionnant une des courbes dans cette liste, vous faites apparaître, à droite, les caractéristiques de la mesure sélectionnée. Vous pouvez donc voir les caractéristiques de la mesure avant de la charger.


Si vous sélectionnez un groupe de données, ce sont les caractéristiques générales, liées à ce groupe de données, qui seront affichées à droite.

## 4.3. Enregistrer Mesures sous...


Cette boîte de dialogue permet d'enregistrer un fichier de mesures.




La liste de choix "**Enregistrer sous**" permet de sélectionner le dossier dans lequel vous voulez enregistrer le fichier de mesures .

L'outil  permet de fermer le dossier en cours et de remonter au dossier parent.

L'outil  permet de créer un nouveau dossier dans le dossier en cours.

L'outil  permet d'afficher les fichiers sous forme de listes simples.

L'outil  permet d'afficher les fichiers sous forme de listes détaillées.


L'outil  permet d'afficher, dans la partie inférieure de la boîte de dialogue, un aperçu des caractéristiques de courbes présentes en mémoire.

**Nom du fichier** : Nom que vous voulez donner au fichier de mesure que vous voulez enregistrer. Après avoir tapé le nom du fichier, appuyer sur le bouton "**enregistrer**" pour enregistrer les mesures dans ce fichier.

**Type de fichiers** : un seul type de fichiers peut être enregistré : c'est le fichier de mesures standard : "\*.MKR".

**Aperçu** : La partie inférieure de la boîte de dialogue affiche l'aperçu des caractéristiques des courbes en mémoire : (Si

l'outil  est enfoncé)

La liste de gauche affiche la liste des courbes présentes en mémoire, classées par groupe de données. La case à cocher, en face de chaque nom de courbe, permet de sélectionner les courbes à enregistrer. Seules les courbes cochées seront enregistrées. (Par défaut si l'outil  n'est pas enfoncé, toutes les courbes seront enregistrées).

En sélectionnant une des courbes dans cette liste, vous faites apparaître, à droite, les caractéristiques de la courbe sélectionnée. Vous pouvez donc voir les caractéristiques de la courbe avant de l'enregistrer.

Si vous sélectionnez un groupe de données, ce sont les caractéristiques générales liées à ce groupe de données qui seront affichées à droite.

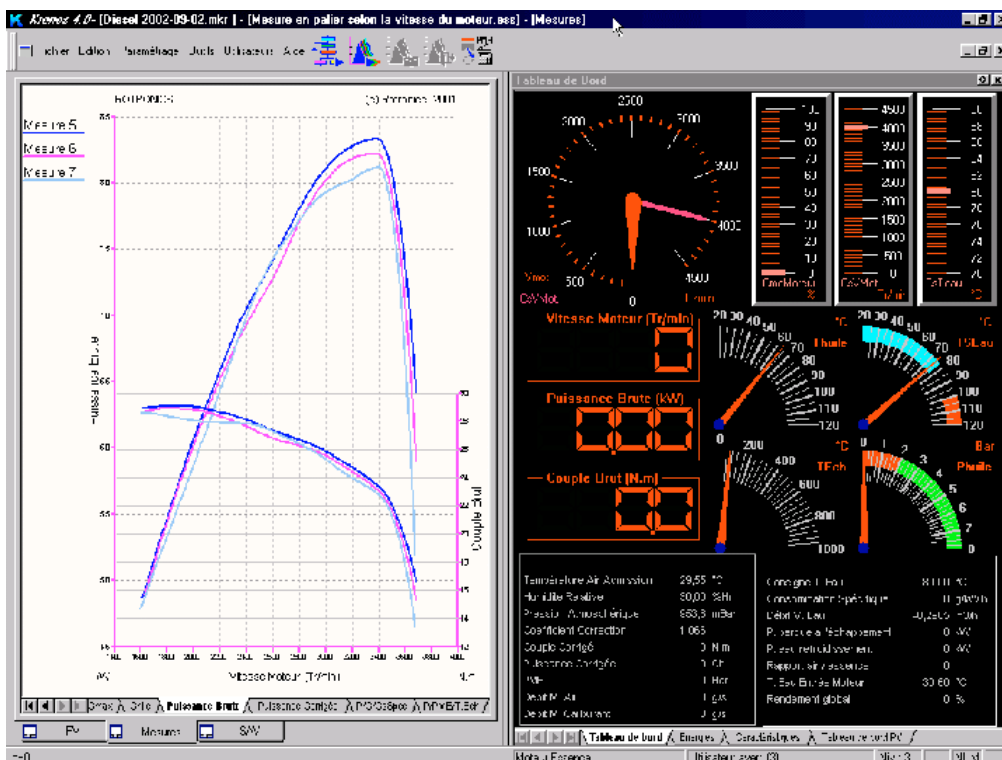
## 4.4. Enregistrer Mesures

Cette commande permet d'enregistrer l'ensemble des mesures, dans le dernier fichier de mesure ouvert ou enregistré. Le nom de ce fichier de mesure apparaît dans la barre de titre du logiciel.

# 5. Affichage des mesures

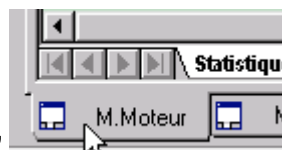
## 5.1. Organisation de l'affichage

L'affichage du logiciel est séparé verticalement en 2.



- Une fenêtre à droite contenant différents onglets de tableau de bord affichant en temps réel les différentes valeurs mesurées.
- Une partie à gauche affichant différentes fenêtres, contenant chacune plusieurs onglets affichant les mesures sous différentes formes : graphes, tableaux de points, tableaux statistiques...

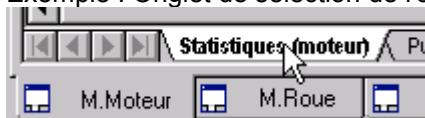
**La notion de fenêtre :** Une fenêtre contient différents onglets. Pour passer d'une fenêtre à l'autre, il suffit de cliquer sur l'onglet de sélection de la fenêtre :



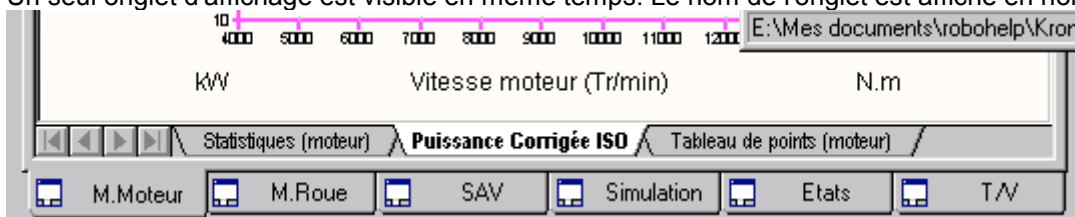
Exemple : Onglet de sélection de la fenêtre "mesure moteur"

**La notion d'onglet d'affichage :** Un onglet d'affichage est contenu dans une fenêtre (qui contient généralement plusieurs onglets d'affichage). Pour passer d'un onglet à l'autre, il suffit de cliquer sur l'onglet de sélection de l'onglet d'affichage :

Exemple : Onglet de sélection de l'onglet d'affichage "statistiques moteur" :



Un seul onglet d'affichage est visible en même temps. Le nom de l'onglet est affiché en noir sur blanc.

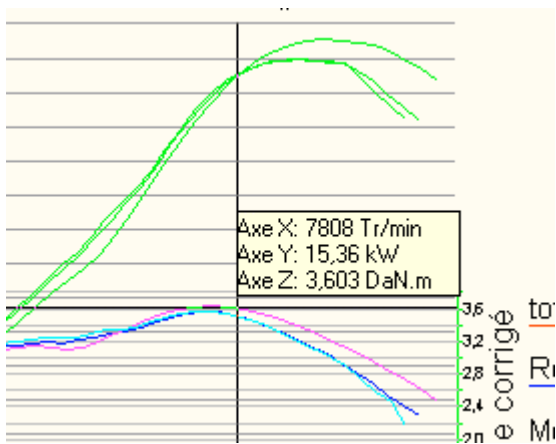


Exemple : Ci-dessus, l'onglet affiché est l'onglet "puissance corrigée ISO" de la fenêtre "Mesure Moteur"

Un onglet de sélection d'une fenêtre est rectangulaire alors qu'un onglet de sélection d'un onglet d'affichage est trapézoïdal.

## 5.2. Fonctions générales pour tous les onglets

### 5.2.1. Afficher les valeurs numériques d'un point graphique



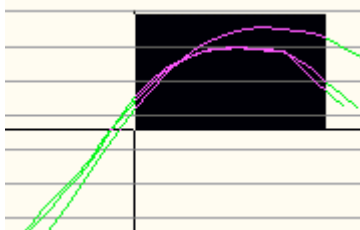
Pour réaliser l'affichage des valeurs numériques d'un point graphique, suivre la procédure suivante. Déplacez la souris dans la zone graphique où se trouvent les courbes. A partir du moment où la souris pénètre dans la zone des courbes, le curseur se transforme en une ligne horizontale et une ligne verticale. Positionnez-vous sur le point dont vous voulez connaître les valeurs numériques correspondantes. Gardez la souris immobile pendant environ deux secondes et les valeurs numériques apparaissent. Pour les faire disparaître, il suffit de bouger la souris.

### 5.2.2. Rendre invisible certaines courbes

Lorsqu'un nombre important de mesures est affiché dans un graphique, il peut être intéressant de rendre invisible certaines courbes pour mieux comparer les autres. Pour cela suivre la procédure suivante : Positionner la souris sur le nom de la courbe à rendre invisible (à droite ou à gauche selon l'axe), faire un clic sur ce nom (puis relâcher). Le nom devient barré, la courbe disparaît ainsi que le trait en dessous du nom de cette courbe. Pour faire réapparaître une courbe, il suffit de cliquer sur le nom de la courbe (qui est barré), la courbe réapparaît immédiatement.

### 5.2.3. Réaliser un zoom

Pour réaliser un zoom sur certaines courbes d'un graphique, suivre la procédure suivante. Déplacez la souris dans un coin de la zone graphique à agrandir. A partir du moment où la souris pénètre dans la zone des courbes, le curseur se transforme en une ligne horizontale et une ligne verticale.

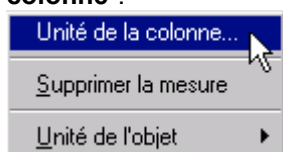


Lorsque vous êtes sur un des coins de la zone à agrandir, faites un clic avec la souris (et relâchez), puis déplacez-vous vers le coin opposé de la zone à agrandir (un rectangle en inverse vidéo se trace alors à l'écran). Lorsque vous êtes dans le coin opposé au premier coin, (le rectangle correspond alors à la zone à agrandir) faites de nouveau un clic : la zone est alors agrandie.

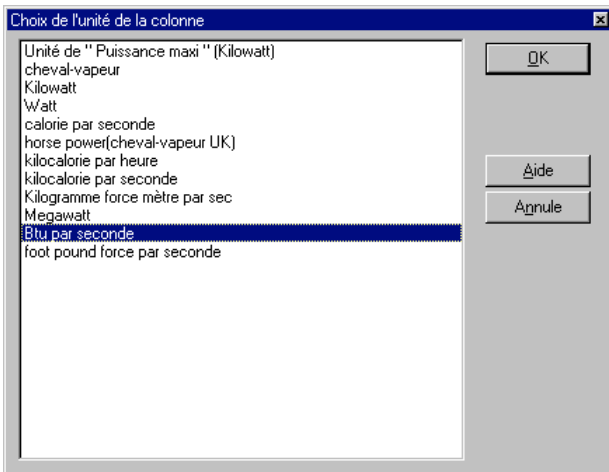
Vous pouvez de nouveau faire un autre zoom sur cette zone en suivant la même procédure. Pour revenir au graphique initial, il suffit de faire un clic-droit sur la zone agrandie.

### 5.2.4. Unité d'une colonne

Il est possible de définir une unité particulière pour une colonne de toute grille. Pour définir cette unité, sélectionnez la colonne considérée puis faites un clic droit : le menu contextuel suivant apparaît. Sélectionnez la commande "unité colonne".



La boîte de dialogue suivante apparaît : (exemple pour la grandeur "Puissance maxi")

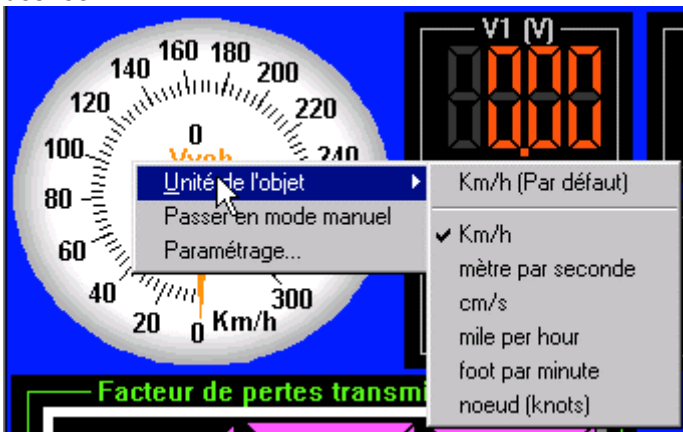


Sélectionnez l'unité dans laquelle vous voulez afficher les valeurs de cette colonne. Si vous sélectionnez "Unité de "puissance maxi" ", l'unité de la colonne sera la même que l'unité associée à la puissance maxi (qui pourra être l'unité par défaut pour la puissance ou une unité particulière).

Si vous choisissez une unité différente de l'unité de "puissance maxi", les valeurs affichées dans cette colonne seront affichées dans une unité complètement indépendante de l'unité associée à la puissance maxi . Si vous changez l'unité de la puissance maxi, l'unité de la colonne restera la même.

### 5.2.5.Raccourci "unité de l'objet"

En réalisant un clic droit sur une colonne d'une grille ou sur un instrument, il est possible de modifier l'unité par défaut de l'objet associé. Il suffit alors de sélectionner la commande dans le menu contextuel "unité de l'objet" et de choisir l'unité désirée.

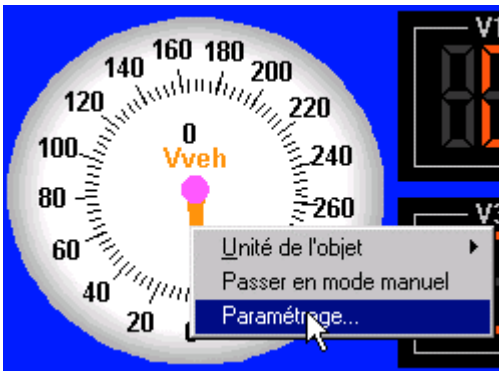


Si vous choisissez la première unité (indiquée "par défaut"), vous associez à cet objet l'unité par défaut pour cette grandeur physique. Cette unité par défaut est définie par la commande "paramétrage / Unités par défaut "

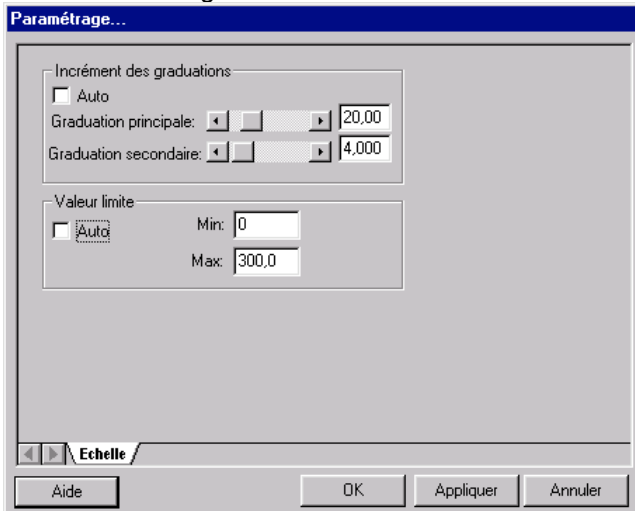
Sinon vous associez une unité spécifique à cet objet. Le changement de l'unité par défaut de la grandeur physique de cet objet n'aura aucune influence sur l'unité de cet objet.

### 5.2.6.Paramétrage d'un instrument

Certains instruments permettent quelques paramétrages. C'est le cas des compte-tours et des jauges linéaires. Pour paramétrer ces instruments, il suffit de faire un clic-droit sur ceux-ci et de sélectionner la commande "paramétrage" :



La boîte de dialogue suivante s'ouvre :

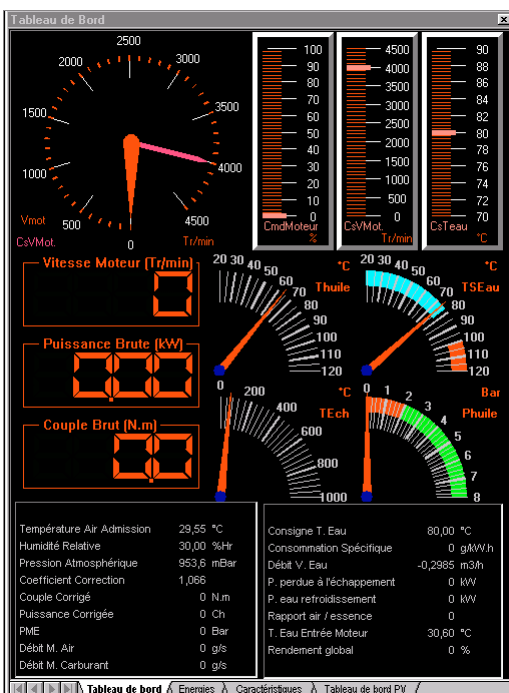


En décochant les cases "auto", l'utilisateur peut modifier les valeurs définies automatiquement par le logiciel :

- l'incrément des graduations principales
- l'incrément des graduations secondaires.
- les valeurs limites des échelles de l'instrument.

## 5.3. Fenêtre de droite

### 5.3.1. Onglet "tableau de bord"



Cet onglet est le tableau de bord principal du logiciel. Il affiche, en temps réel, l'ensemble des valeurs mesurées. Dans le compte-tours, en haut à gauche, sont indiquées 2 vitesses :

- L'aiguille rouge indique la vitesse du moteur.
- L'aiguille violette indique la consigne de vitesse du moteur.

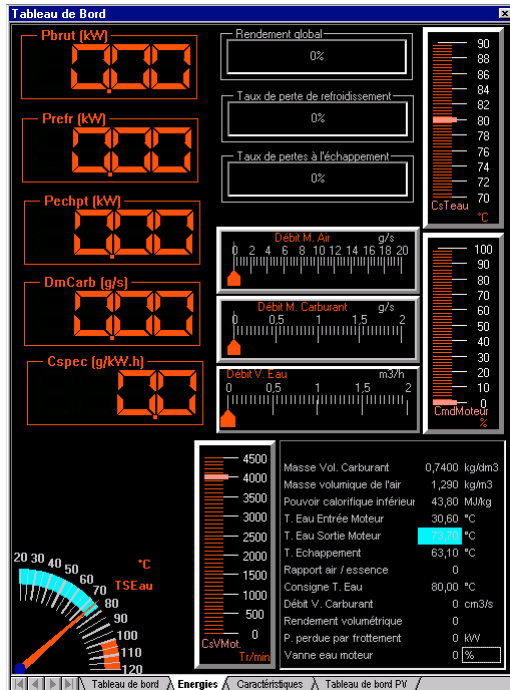
Les 3 indicateurs linéaires à droite affichent les valeurs de la commande d'accélérateur (fournie en option), de la consigne de vitesse du moteur et de la consigne de température d'eau (régulation de température d'eau fournie en option). Ces 3 valeurs peuvent être modifiées manuellement grâce à ces indicateurs.

Les 3 afficheurs à LED rouges indiquent les valeurs de vitesse, couple et puissance du moteur.

Les 4 afficheurs à aiguille indiquent les valeurs de la température d'huile du moteur, de la température d'eau du moteur, de la température d'échappement et de la pression d'huile (livrée en option).

Le tableau de valeurs en gris sur noir affiche un ensemble de valeurs acquises ou calculées par le logiciel.

### 5.3.2. Onglet "Energie"



Cet onglet permet d'afficher toutes les grandeurs liées aux énergies.

Les 4 afficheurs à LED affichent les grandeurs suivantes (de haut en bas) : La puissance brute du moteur, la puissance perdue par refroidissement (nécessite l'option débit d'eau) , la puissance perdue à l'échappement, le débit massique de carburant (nécessite l'option débit de carburant) , la consommation spécifique massique du moteur (nécessite l'option débit de carburant).

Les 3 indicateurs linéaires horizontaux affichent les débit massiques d'air, débit massique de carburant (fournie en option) et le débit volumique d'eau (fournie en option).

Les 3 indicateurs linéaires verticaux affichent les valeurs de la commande d'accélérateur (fournie en option), de la consigne de vitesse du moteur et de la consigne de température d'eau (régulation de température d'eau fournie en option). Ces 3 valeurs peuvent être modifiées manuellement grâce à ces indicateurs.

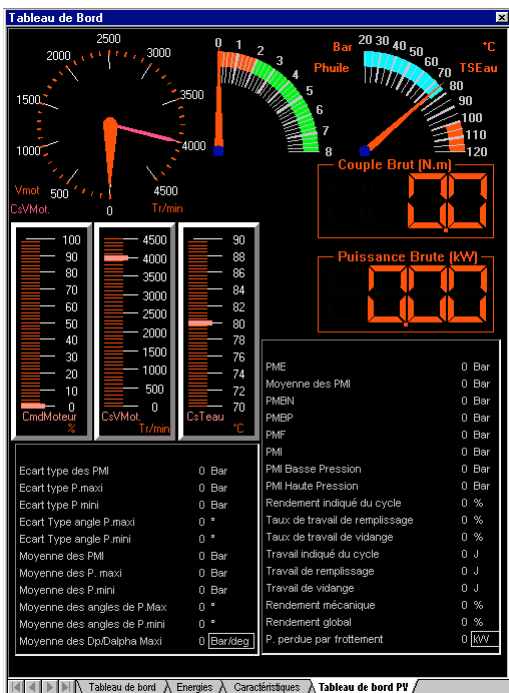
Pour contrôle, la température d'eau est affichée en bas à droite.

Le tableau en bas à droite regroupe un ensemble de diverses valeurs ayant un lien avec les énergies mises en jeu.

Pour plus de détail sur le calcul de ces grandeurs, voir :

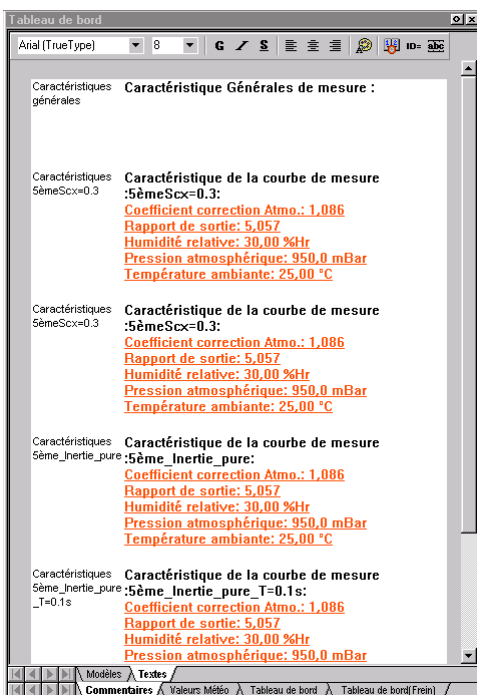
Les grandeurs calculées

### 5.3.3. Onglet "Tableau de bord PV"



Ce tableau de bord regroupe les grandeurs associées à la mesure de pression dans le cylindre du moteur :  
 Pour plus de détail sur ces grandeurs, voir : Les grandeurs calculées à partir de la mesure de pression cylindre.

### 5.3.4. Onglet "Commentaires"



Dans cet onglet, l'utilisateur peut associer du texte pour chaque essai de chaque groupe de données.  
 En plus du fait que ce dernier peut taper manuellement du texte caractérisant l'essai (type de réglage effectué, type de moteur ou de véhicule...), il peut aussi insérer automatiquement un grand nombre d'informations : date de l'essai, nom du fichier d'essai, valeur de tous les objets d'environnement (par exemple : la valeur de la pression atmosphérique ou de la température ambiante à laquelle l'essai a été réalisé.).  
 Les attributs du texte (police de caractère, taille, couleur) sont entièrement définissables par l'utilisateur. L'éditeur est un véritable traitement de texte.  
 Chaque onglet de texte possède 2 sous-onglets :  
 Le sous-onglet "**texte**" contient les textes caractéristiques des courbes en mémoire. Il y a un texte caractéristique par courbe plus un texte général pour l'ensemble des courbes (associé au fichier de mesure).

Le deuxième sous onglet "**Modèle**" permet de définir des caractéristiques par défaut (pour chaque courbe et aussi pour l'ensemble des courbes). A chaque nouvelle mémorisation de courbe de ce groupe de données, le texte caractéristique de la courbe sera égal au texte du modèle.


Il est donc important de bien définir, avant les mesures, le modèle du texte caractéristique.


### 5.3.5. Les outils d'édition des textes caractéristiques




Ces outils présents dans la barre d'outils située dans les onglets de texte caractéristique permettent de personnaliser le texte.

Les deux listes de choix de droite permettent de définir la police et la taille des caractères sélectionnés.


Les 3 boutons  permettent de définir l'alignement du texte sélectionné : alignement à gauche, au centre ou à droite.

Les 3 boutons suivants  permettent d'enrichir le style des caractères sélectionnés, dans l'ordre caractère gras, italique, et souligné.

Le bouton  permet de définir la couleur du texte sélectionné.

Le bouton  permet d'insérer automatiquement la date et l'heure de la mémorisation de cette mesure, voir : insertion de la date de l'acquisition.

Le bouton  permet d'insérer automatiquement la valeur et le nom d'un objet d'environnement mémorisé avec l'acquisition, voir : insertion d'une valeur d'un objet d'environnement.

Le bouton  permet d'insérer un champ lié à la mesure, voir : Insertion de champs spécifiques .

## 5.4. Fenêtre "SAV"

### 5.5. Fenêtre SAV

Cette fenêtre ne comporte que des onglets utilisés en cas de problème avec le système.

#### 5.5.1. Onglet "Moniteur"

Cet onglet n'est utilisé qu'en cas de mauvais fonctionnement du système. Le technicien du service après vente vous demandera de contrôler certains éléments présents dans ce moniteur en cas de problème. Il n'a aucun intérêt dans l'utilisation normale du logiciel.

#### 5.5.2. Onglet "Résumé (général)"

Comme l'onglet "Moniteur", cet onglet n'est utilisé qu'en cas de mauvais fonctionnement du système. Le technicien du service après vente vous demandera de contrôler les valeurs de certains éléments présents dans cet onglet en cas de problème. Il n'a aucun intérêt dans l'utilisation normale du logiciel.

## 5.6. Fenêtre "Mesures"

### 5.6.1. Onglet Pmax/Cmax

<Nom de la courbe>	Couple maxi	Vitesse du couple maxi	Puissance maxi	Vitesse de puissance maxi
	N.m	Tr/min	KW	Tr/min
Mesure 5	31,57	2047	9,111	3398
Mesure 6	31,29	1896	8,937	3399
Mesure 7	30,85	1594	8,91	3402

Cet onglet affiche, pour chaque mesure :

- Le couple maxi du moteur et la vitesse correspondante
- La puissance maxi du moteur et la vitesse correspondante.

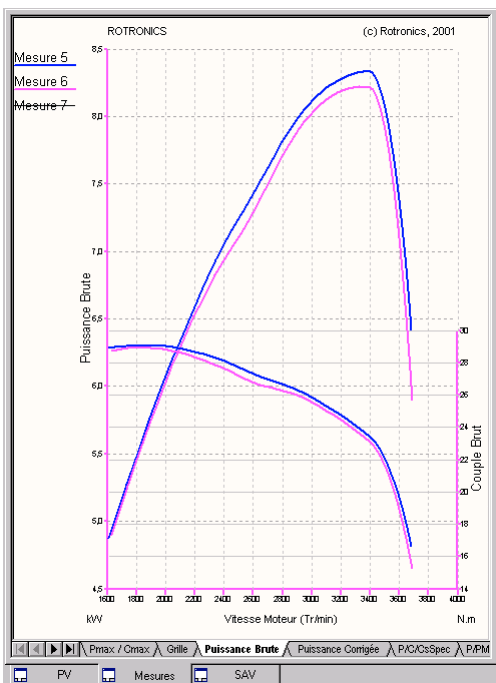
### 5.6.2. Onglet "Grille"

<<Vitesse Moteur>>	Puissance Brute	Puissance Corrigée	Couple Brut	Couple Corrigé	T. Huile Moteur	T. Echappement	T. Eau E
Tr/min	KW	KW	N.m	N.m	°C	°C	°C
1594	4,785	5,146	28,67	30,85	91	462	18,46
1724	5,154	5,549	28,55	30,74	91,82	495,3	12,72
1892	5,573	6,003	28,12	30,28	91,38	516,6	8,200
2053	6,027	6,493	28,03	30,2	92,28	536,2	4,640
2201	6,417	6,912	27,84	29,99	92,76	544	19,24
2346	6,891	7,44	28,02	30,26	92,64	546,3	14,6
2503	7,289	7,884	27,81	30,08	93,6	548,5	13,74
2654	7,528	8,119	27,09	29,23	94	542,9	13,38
2797	7,663	8,289	26,17	28,34	95,12	538,1	18,94
2945	7,954	8,615	25,79	27,93	96,06	545,6	30
3098	7,962	8,674	24,54	26,67	97,06	552,1	15,84
3252	7,998	8,694	23,48	25,52	98,34	559,2	15,38
3402	8,199	8,91	23,02	25,02	100,3	576,3	23,28
3547	8,083	8,834	21,77	23,79	101,2	600,4	11,84
3680	5,183	5,666	13,45	14,7	102	489,9	21,3

Cet onglet affiche, pour chaque mesure, une grille des différents points acquis lors de la mesure.

Chaque ligne correspond à un point de vitesse différent, a chaque colonne est associé une grandeur mesurée ou calculée par le logiciel.

### 5.6.3. Onglet "Puissance Brute"

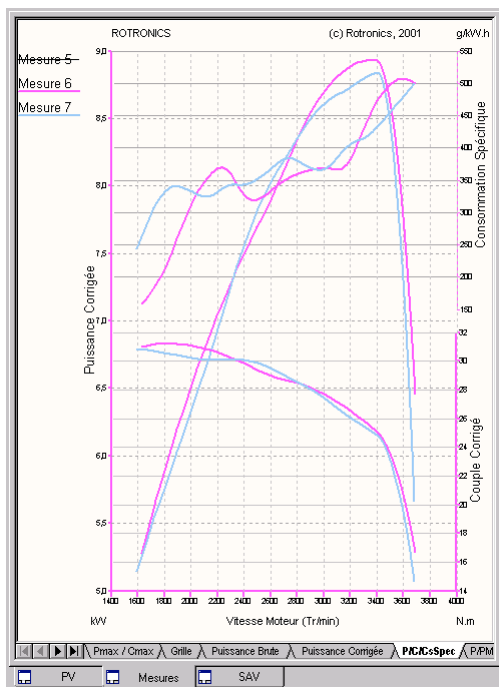


Ce graphe affiche, pour chaque mesure, la puissance brute, ainsi que le couple brut du moteur, en fonction de la vitesse moteur.

#### 5.6.4. Onglet "Puissance Corrigée"

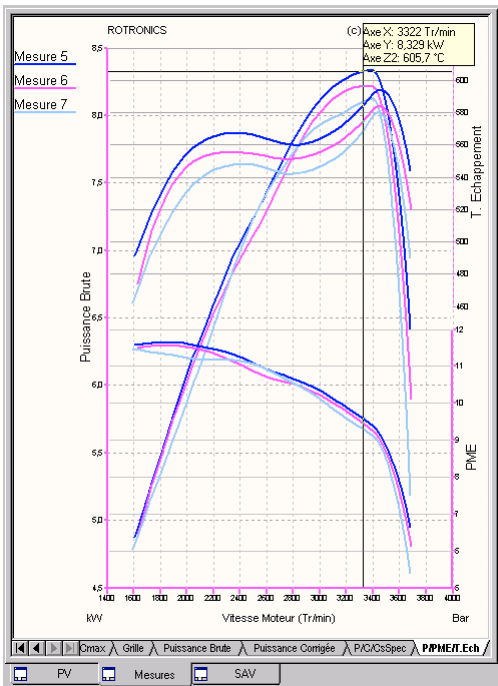
Ce graphe affiche, pour chaque mesure, la puissance corrigée, ainsi que le couple corrigé du moteur, en fonction de la vitesse moteur.

#### 5.6.5. Onglet "P/C/CsSpec"



Ce graphe affiche, pour chaque mesure, la puissance corrigée, le couple corrigé, ainsi que la consommation spécifique du moteur, en fonction de la vitesse moteur.

#### 5.6.6. Onglet "P/PME/T.Ech"



Ce graphe affiche, pour chaque mesure, la puissance brute, la PME (pression moyenne effective), ainsi que la température d'échappement du moteur, en fonction de la vitesse moteur.

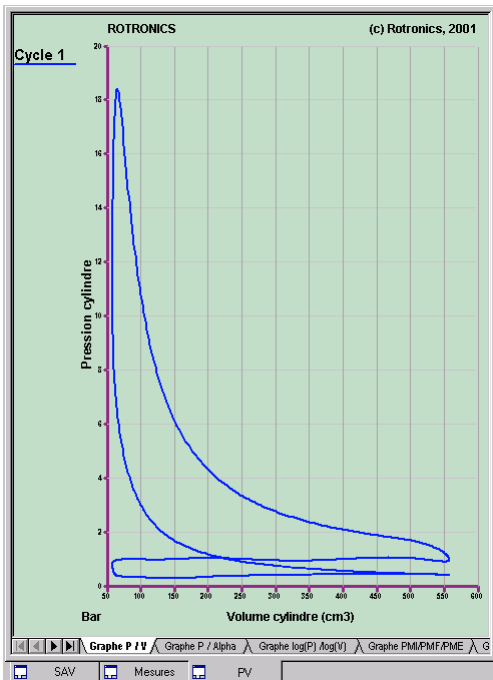
## 5.7. Fenêtre "PV"

### 5.7.1. Onglet "Grille P/V"

<<angle vilebrequin>> °	Pression cylindre Bar	Volume cylindre cm3	Coefficient polytropic
-180.0	0.4017	557.6	
-179.0	0.4017	557.6	
-178.0	0.4026	557.4	
-177.0	0.4022	557.2	
-176.0	0.4017	556.9	
-175.0	0.4003	556.4	
-174.0	0.4014	555.3	
-173.0	0.4021	555.3	
-172.0	0.4011	554.5	
-171.0	0.4014	553.7	
-170.0	0.4005	552.8	
-169.0	0.4018	551.8	
-168.0	0.4017	550.7	
-167.0	0.4025	549.5	
-166.0	0.4025	548.2	
-165.0	0.4038	546.8	
-164.0	0.4051	545.3	
-163.0	0.4068	543.7	
-162.0	0.4072	542.1	
-161.0	0.4085	540.3	
-160.0	0.4095	538.5	
-159.0	0.4118	536.6	
-158.0	0.4119	534.5	
-157.0	0.4144	532.4	
-156.0	0.4148	530.3	
-155.0	0.4165	528	
-154.0	0.4185	525.6	
-153.0	0.4211	523.2	
-152.0	0.4225	520.7	
-151.0	0.4245	518.1	
-150.0	0.427	515.4	
-149.0	0.4301	512.7	
-148.0	0.4315	509.9	
-147.0	0.4347	507	
-146.0	0.4383	504	
-145.0	0.4388	501	
-144.0	0.4413	497.9	
-143.0	0.4433	494.7	
-142.0	0.4465	491.5	
-141.0	0.4494	488.2	
-140.0	0.4508	484.8	
-139.0	0.4536	481.4	

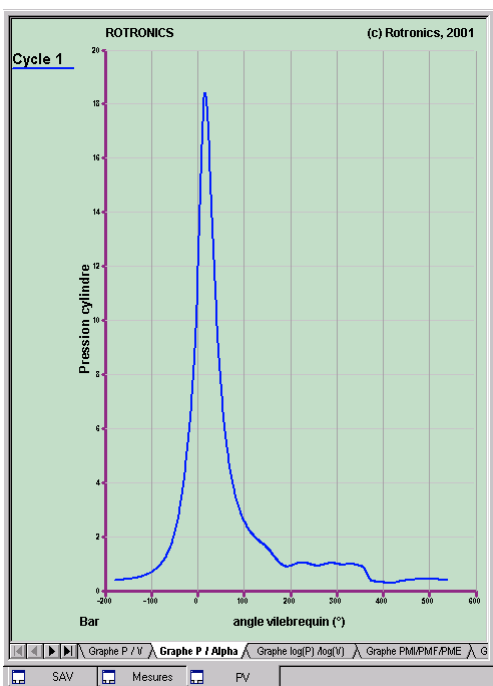
Ce tableau affiche, pour chaque acquisition de pression cylindre, pour chaque degré vilebrequin, le volume du cylindre, la pression dans le cylindre, ainsi que le coefficient polytropic.

### 5.7.2. Onglet "Graphe P/V"



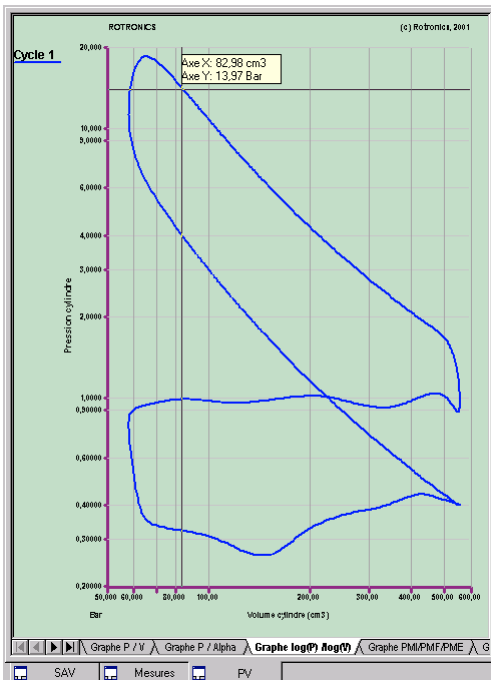
Ce graphe affiche la pression dans le cylindre en fonction du volume du cylindre.

### 5.7.3. Onglet "Graphe P/Alpha"



Ce graphe affiche la pression dans le cylindre en fonction de l'angle du vilebrequin.

### 5.7.4. Onglet "Graphe log(P)/log(V)"



Ce graphe affiche la pression dans le cylindre en fonction du volume du cylindre sous forme d'un graphe logarithmique.

### 5.7.5. Onglet "Graphe PMI/PMF/PME"

Ce graphe affiche, pour chaque mesure, la PMI (pression moyenne indiquée) la PMF (pression moyenne de frottement) et la PME (pression moyenne Effective), en fonction de la vitesse moteur.

## 6. Impression des mesures

### 6.1. Généralités sur l'impression

Tout onglet affiché à l'écran peut être imprimé, il suffit de le sélectionner (en cliquant sur son nom en bas :



) et de sélectionner la commande Imprimer ou aperçu avant impression.

Voir aussi : configuration de l'impression

### 6.2. Imprimer

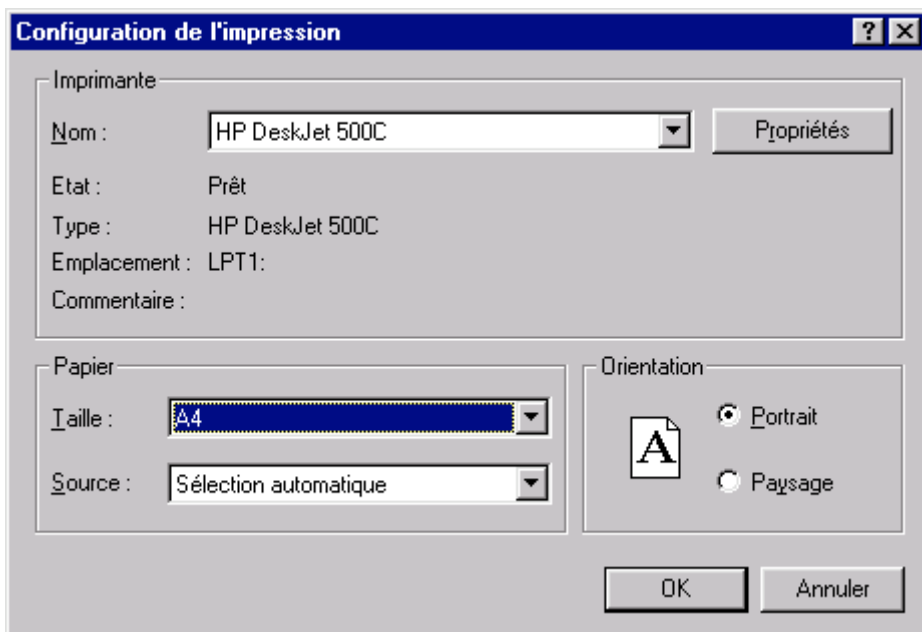
Cette commande permet d'imprimer l'onglet d'affichage sélectionné. Le format d'impression (taille de la feuille, orientation, imprimante cible) devra être paramétré auparavant avec la commande : configuration de l'impression.

### 6.3. Aperçu avant impression

Cette commande permet de réaliser un aperçu avant impression de l'onglet d'affichage sélectionné. Le format d'impression (taille de la feuille, orientation, imprimante cible) devra être paramétré auparavant avec la commande : configuration de l'impression

### 6.4. Configuration de l'impression

Cette commande ouvre une boîte de dialogue permettant de configurer l'impression :



L'utilisateur peut ainsi paramétrer les éléments suivants :

**Imprimante :** Choisir, dans la liste, l'imprimante sur laquelle vous désirez imprimer le document.

**Propriété :** ce bouton permet de définir les paramètres propres de l'imprimante sélectionnée.

**Taille :** Choisir la taille du papier désirée.

**Source :** choisir le bac dans lequel l'imprimante prendra le papier.

**Orientations :** choisir l'orientation de l'impression sur le papier (portrait ou paysage)

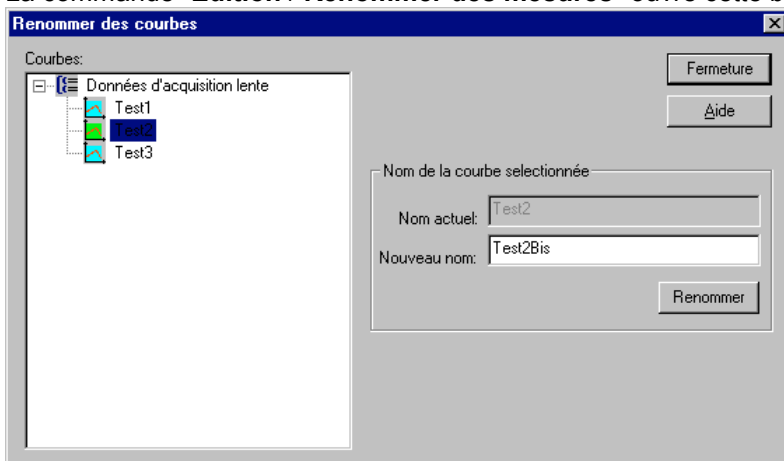
## 7. Edition des mesures

### 7.1. Copier

Cette commande, utilisée après avoir sélectionné une partie ou l'ensemble d'un tableau de points ou d'un tableau statistique, permet de coller les valeurs dans le presse papier. Ces valeurs pourront ensuite être récupérées dans toute application gérant le presse-papiers (excel, word...)

### 7.2. Renommer des mesures

La commande "**Edition / Renommer des mesures**" ouvre cette boîte de dialogue :

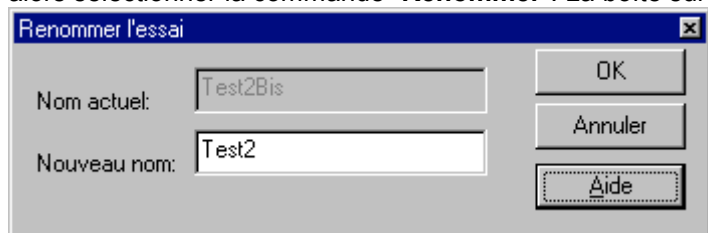


Pour chaque mesure à renommer, sélectionnez son nom dans la liste de gauche. Ce nom apparaît dans le champ "**nom actuel**". Tapez alors le nouveau nom dans le champ "nouveau nom", puis cliquez sur le bouton renommer. Recommencez l'opération pour chaque mesure à renommer.

Pour fermer la boîte de dialogue, cliquez sur le bouton "**Fermeture**".

## 7.3. Renommer une mesure

Il est possible de renommer une mesure par le biais d'un clic gauche sur le nom actuel de cette mesure (clic gauche sur le nom de la mesure, soit dans un graphe, soit dans une grille). Ce clic gauche fait apparaître un menu contextuel, il faut alors sélectionner la commande "**Renommer**". La boîte suivante s'affiche à l'écran :



Taper le nouveau nom que vous voulez donner à la mesure dans le champ "Nouveau nom", puis cliquer sur le bouton OK.

## 7.4. Effacer des mesures

La commande "**Edition / Supprimer des mesures**" ouvre cette boîte de dialogue :



Pour chaque mesure à supprimer, cocher la case à cocher située à gauche de son nom dans la liste. Cliquer ensuite sur le bouton "supprimer". Après un message de confirmation, les mesures seront supprimées et la boîte de dialogue se fermera automatiquement.

## 7.5. Effacer une mesure

Il est possible d'effacer une mesure par le biais d'un clic gauche sur le nom actuel de cette mesure (clic gauche sur le nom de la mesure, soit dans un graphe, soit dans une grille). Ce clic gauche fait apparaître un menu contextuel, il faut alors sélectionner la commande "**Supprimer la mesure**".

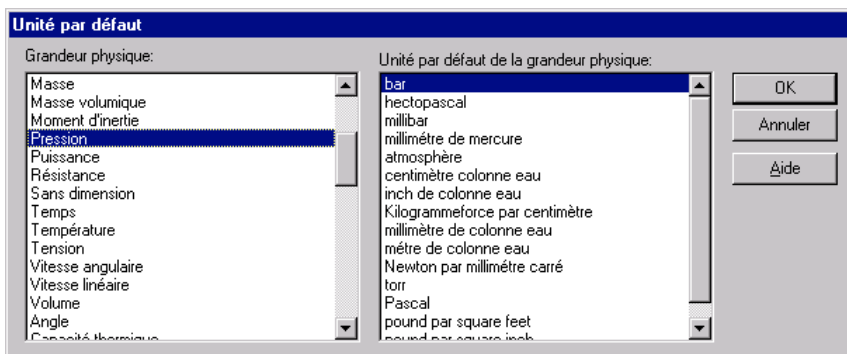
## 7.6. Effacer toutes les mesures

Cette commande permet d'effacer toutes les mesures. Si vous la sélectionnez, plusieurs boîtes de dialogue vous demanderont la confirmation de cette commande irréversible.

# 8. Paramétrage

## 8.1. Choix des unités par défaut

Cette boîte de dialogue permet à l'utilisateur de choisir les unités par défaut pour chaque grandeur du système.

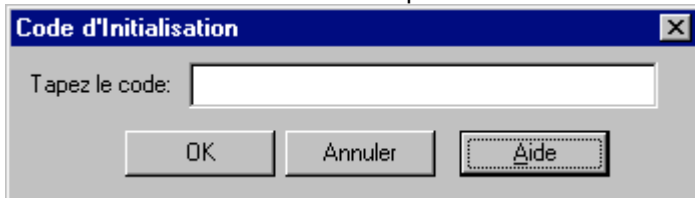


Pour changer d'unité par défaut, il faut d'abord sélectionner la grandeur physique dans la liste de gauche en cliquant dessus avec la souris. On obtient ainsi, à droite, la liste de toutes les unités disponibles pour cette grandeur physique. Il suffit alors de sélectionner l'unité par défaut désirée.

## 9. Outils

### 9.1. Les codes d'activation

La commande "code d'activation" permet d'ouvrir une boîte de dialogue demandant un code d'activation :



Ce code d'activation, donné par le constructeur, permet d'activer à distance de nouvelles fonctions du logiciel. Tapez précisément, sans aucune faute de frappe et en respectant les majuscules / minuscules, le code donné par le constructeur afin d'activer les nouvelles fonctions associées à ce code.

## 10. Utilisateurs

### 10.1. Généralités sur la notion d'utilisateur

Le logiciel permet trois niveaux d'utilisateurs : "utilisateur simple (1)", "utilisateur averti (3)" et "Rotronics". Au démarrage du logiciel, c'est l'**utilisateur simple** qui est choisi par défaut. Si ce dernier n'est associé à aucun mot de passe, le logiciel démarre sans rien demander. Sinon le logiciel demande le mot de passe au démarrage. Le changement d'utilisateur simple en utilisateur averti peut être effectué par la commande Changer d'utilisateur. L'utilisateur averti permet d'accéder aux commandes suivantes (qui ne sont pas accessibles par l'utilisateur simple) :

- Paramétrage du banc d'essai
- Paramètres du système de mesure
- Changer de mot de passe
- Les codes d'activation
- Choix des unités par défaut
- Calage du point mort du du système d'acquisition Pression/Volume.

Un mauvais paramétrage de l'une de ces commandes pouvant altérer le bon fonctionnement du banc d'essai, il est conseillé, si plusieurs personnes utilisent le logiciel, d'associer un mot de passe à l'utilisateur averti et de ne le communiquer qu'aux utilisateurs ayant une parfaite maîtrise de ces paramètres.

### 10.2. Changer d'utilisateur

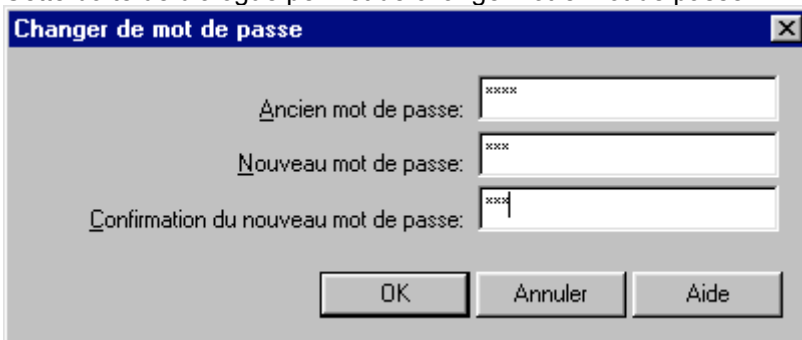
La commande 'Utilisateur/ changer d'utilisateur' permet de changer d'utilisateur :



Sélectionner, dans la liste "Nom", le nouvel utilisateur. Taper ensuite dans le champ "Mot de passe" le mot de passe associé à cet utilisateur. Si cet utilisateur n'a pas de mot de passe, laisser le champ vide. Cliquer sur le bouton "OK" pour valider ce nouvel utilisateur. Si le mot de passe est correct le nouvel utilisateur est validé.

### 10.3. Changer de mot de passe

Cette boîte de dialogue permet de changer votre mot de passe :



Dans le champ "Ancien mot de passe", taper votre ancien mot de passe. Si vous n'aviez pas de mot de passe, laisser le champ vide.

Dans le champ "Nouveau mot de passe", taper votre nouveau mot de passe. Si vous ne voulez plus avoir de mot de passe, laisser le champ vide.

Taper ensuite le même mot de passe dans le champ "confirmation du nouveau mot de passe".

Cliquer ensuite sur le bouton "OK". Si les deux nouveaux mots de passe sont identiques et si votre ancien mot de passe est correct, le nouveau mot de passe est enregistré. Sinon un message d'erreur vous informe du problème : il faut recommencer l'opération.

## 11. Aide

### 11.1. A propos de

La commande "Aide / a propos de.." permet d'ouvrir une boîte de dialogue affichant différents paramètres du logiciel :

- la version du logiciel
- l'utilisateur en cours, ainsi que son niveau d'accès
- le nom de configuration du logiciel
- le nom du propriétaire de la licence
- le numéro de série du logiciel

Ces informations pourront être utiles au technicien de Rotronics en cas de problème sur le logiciel.

### 11.2. Sommaire et index

La commande "Aide / sommaire et index" permet d'exécuter l'aide en ligne qui contient les mêmes éléments que le manuel de l'utilisateur.