



## Variation de **température** en fonction de la **consommation de courant**

La surveillance de températures est un facteur clé dans le domaine de l'industrie lourde : sidérurgie, traitement thermique (verrerie, métallurgie, chimie..) ou bien dans l'agro-alimentaire avec les chambres froides. La température impacte directement la consommation électrique de l'industrie. Certains ont besoin d'électricité pour chauffer, tandis que d'autres en ont besoin pour leurs compresseurs.

Une analyse de la température en fonction de la consommation permet le diagnostic d'un éventuel dysfonctionnement entraînant une surconsommation.

Le but de cette note est d'enregistrer la température d'un appareil domestique (ici un réfrigérateur) ainsi que sa consommation électrique, dans le but d'analyser facilement, avec un outil de mesure portable, le lien présent entre les deux.

Cette note d'application met en oeuvre le mode Recorder (enregistrement) d'un oscilloscope portable Scopix® à travers un exemple simple de variation de température : choix du capteur, configuration de l'enregistreur Scopix®. L'exploitation des enregistrements sera détaillée dans une prochaine note d'application.

**Surveillance**

**Analyse**

**Thermistance**

**Thermocouple**

## Première étape

### Choix de la sonde

La première étape est le choix de la sonde de température. Il en existe plusieurs qui varient selon la technologie, le type de sonde, le matériau utilisé, l'application et ses contraintes, etc.

Scopix® propose deux adaptateurs Probix® pour sondes de température : le premier est l'adaptateur pour thermocouple K, HX0035 et le deuxième est le HX0036 pour les sondes PT100. Ce matériel est présenté plus en détail en dernière page. La connectique des adaptateurs Probix® est standard, de nombreuses sondes industrielles sont donc compatibles.

### Les sondes PT100 :

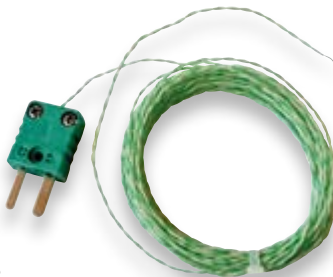
- La technologie principalement utilisée est une résistance à fil de platine enroulé sur support isolant : le support est généralement un corps en céramique. Les domaines d'utilisation vont de -100 °C à +500 °C. Ces éléments sont appréciés pour leur **grande exactitude** et leur **grande stabilité**.

D'autres matériaux tels que le cuivre et le nickel obéissent aux mêmes lois caractéristiques de température, mais leur utilisation est de moins en moins fréquente face aux sondes PT100, ces dernières étant **très précises** dans **leur domaine d'utilisation**.

### Capteurs à thermocouples :

Ces capteurs sont les plus courants en industrie. Il existe différents types de thermocouples : J, K, etc. Scopix® est compatible uniquement avec les thermocouples K. Formés par une jonction de deux matériaux différents, le domaine d'utilisation d'un thermocouple dépend directement des matériaux utilisés. Il est donc nécessaire de se renseigner sur les différents couples existants afin de choisir le plus adapté à l'application. Les mesures peuvent aller de quelques degrés à plusieurs milliers. Leur faible coût se répercute sur leur précision, il est difficile d'obtenir une mesure avec une erreur inférieure à 0,1 voir 0,2 °C.

**Nous choisissons la sonde PT100 pour sa précision de mesure dans la plage souhaitée.**



Pyrocontrol est fabricant de capteurs de températures et possède un catalogue complet de sonde compatibles avec le Scopix® et les adaptateurs HX0035 et HX0036.

Pour toute demande d'information :  
☎ 04 72 14 15 40.

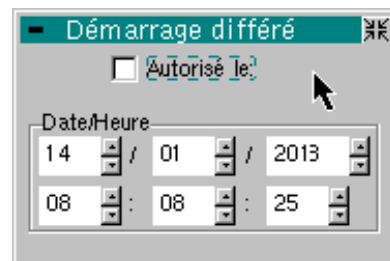
## Deuxième étape

### Acquisition de données

L'oscilloscope Scopix® est équipé du mode RECORDER; sans option mémoire étendue 50 Ko.

Avant de commencer l'enregistrement, il est nécessaire de choisir la durée de l'enregistrement, ainsi que la sensibilité verticale de chaque capteur pour permettre une visibilité correcte des données. Une fois l'enregistrement lancé, il n'est en effet plus possible de changer ces paramètres. L'intervalle d'échantillonnage est lié à la durée d'enregistrement et à la présence ou non de l'option "Extension de la mémoire d'acquisition".

Echelle horizontale	SCOPIX III 2.5 Gs/s mode RECORDER												
Durée d'enregistrement	2 s	10 s	30 s	60 s	10 mn	30 mn	60 mn	12 h	24 h	48 h	7 j	31 jours	
Intervalle d'acquisition	800 µs	4 ms	12 ms	24 ms	240 ms	720 ms	1,440 s	17,28 s	34,56 s	1 mn 09 s	4 mn 02 s	17 mn 51 s	2,5 kpts
Intervalle d'acquisition	40 µs	200 µs	600 µs	1,2 ms	12 ms	36 ms	72 ms	864 ms	1,728 s	3,456 s	12,10 s	53,57 s	50 kpts



Un démarrage différé est disponible dans le menu déclenchement, sans limites de temps.

# Variation de température en fonction de la consommation de courant

Deux modes d'enregistrements sont possibles. Le premier est celui par défaut, il enregistre toutes les données dans un **temps prédéfini**, avec possibilité de déclencher et d'arrêter l'enregistrement suite à l'apparition d'un défaut. Le second est le mode "**Capture de défauts**" dans lequel plusieurs déclenchements sont possibles suite à l'apparition de plusieurs défauts. Un déclenchement sur 10 défauts au maximum est possible, cette limite monte à 100 si Scopix est doté de l'option HX77 "extension de la mémoire d'acquisition".

Si aucun déclenchement n'est programmé, l'acquisition ne s'arrête pas automatiquement. C'est à l'utilisateur de l'arrêter via le bouton "RUN/HOLD". Les premières données enregistrées seront écrasées au profit des dernières. Cela est aussi valable pour le mode "Capture de défaut" ou seul les derniers défauts seront gardés en mémoire.

**Attention !**  
La gamme d'oscilloscopes Scopix® est prévue pour une utilisation entre 0 °C et +40 °C, il ne faut donc pas mettre l'appareil dans une zone qui dépasse ces limites, sous peine de dysfonctionnements de l'appareil.

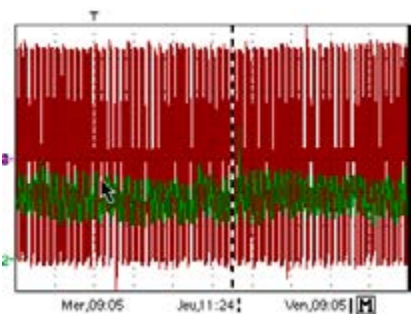


Fig. 1

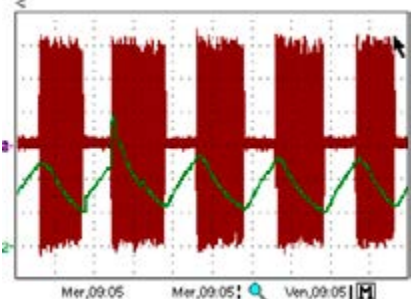


Fig. 2

Cette application débute par la mesure de température à l'intérieur d'un réfrigérateur à l'aide d'un adaptateur pour Pt100 HX0036, ainsi que sa consommation de courant avec la pince de courant Probix HX0034. La durée de l'enregistrement étant de 48 h, les courbes obtenues sont très condensées et ne permettent pas une analyse visuelle efficace (fig 1). Il est nécessaire d'effectuer un zoom sur la courbe pour voir l'évolution correcte de la température (fig 2).

La courbe de courant est rouge. Elle indique la consommation du compresseur.

La courbe de température est liée à la mise en route du compresseur, quand ce dernier est en fonctionnement, la température descend jusqu'à 2.5 °C avant de s'arrêter. Sa mise en route s'effectue quand la température est au dessus de 7°C. Ces deux paliers changent selon le réglage du thermostat. A certains endroits de la courbe, on remarque un "saut" de température. Cela est dû à l'ouverture de la porte du réfrigérateur (fig 3).

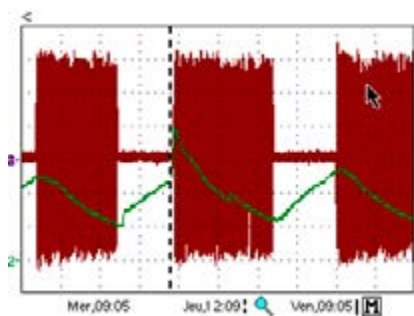


Fig. 3

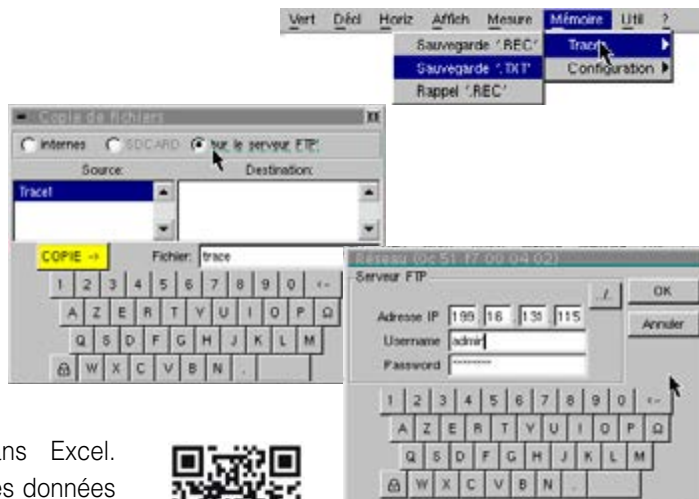
## Troisième étape

### Enregistrement des données

Suite à l'arrêt de l'enregistrement, il est possible de sauvegarder les traces obtenues de deux manières différentes selon l'utilisation voulue, en fichier .txt ou en fichier .rec. Si l'on souhaite réafficher les traces sur l'oscilloscope, l'enregistrement se fait au format binaire dans un fichier "\*.rec". Le logiciel SX-Metro peut également analyser ce type de fichier. L'autre possibilité d'enregistrement est le fichier texte "\*.txt" qui contient la position de chaque point en fonction du temps sous forme alphanumérique.

Les deux types de fichiers peuvent être exportés dans Excel. Cette partie est détaillée dans la note explicative "Traitement des données du mode Recorder", disponible sur le site [www.chauvin-arnoux.com/scopix](http://www.chauvin-arnoux.com/scopix).

Il est possible d'enregistrer les fichiers dans la mémoire interne de l'oscilloscope, sur une carte micro-SD ou sur un serveur FTP.



## Scopix III

Disponible en différentes versions, deux ou quatre voies, avec une bande passante allant de 40 MHz à 200 MHz, Scopix III est un outil polyvalent qui regroupe cinq instruments en un :

oscilloscope, multimètre, analyseur FFT, enregistreur, et analyseur d'harmoniques.

Le système breveté d'accessoires plug-and-play Probix® est l'assurance d'une mise en oeuvre de l'instrument rapide et surtout sans risque d'erreur. Les coefficients, échelles et unités des capteurs ainsi que la configuration des voies sont automatiquement gérés, les sondes et adaptateurs sont immédiatement reconnus une fois connectés.

L'interface réseau Ethernet avec serveur web, permet de prendre la main sur l'instrument à distance, de transférer des courbes ou des impressions d'écran, sans logiciel supplémentaire. Le mode communication serveur/client FTP est également disponible.

Le Mode Recorder, décrit dans cette note, est capable d'enregistrer jusqu'à quatre signaux sur une durée allant de quelques secondes à un mois. Le contrôle à distance via internet permet un suivi de l'appareil, où qu'il soit, depuis un PC ou sous Android™ tablette ou smartphone avec l'application disponible sur Google store.



## Adaptateurs Probix

L'accessoire HX0035 est un adaptateur utilisé pour linéariser les mesures de température issues d'un thermocouple de type K. Le rapport, la compensation de soudure froide et l'unité sont gérés automatiquement par le Scopix.

Le HX0036 est utilisé pour réaliser les mesures de température issues d'une sonde platine PT100. Tout comme la HX0035, le rapport et l'unité de mesure sont gérés automatiquement.



Modèle	HX0035	HX0036
Domaine d'utilisation	-40 °C à +1250 °C	-100 °C à +500 °C
Précision	± 1 % ± 3,5 °C	± 1 % ± 1,5 °C
Sureté électrique	30 V CAT I	30 V CAT I



La pince de courant HX0034, équipée d'une cellule à effet Hall, est utilisée pour la mesure de courant continu ou alternatif sans déconnecter le périphérique à analyser.

Son électronique interne est alimentée par l'oscilloscope et ne nécessite donc pas de piles. L'offset DC est compensé par appui sur un bouton. Le coefficient de mesure est automatiquement appliqué par Probix®, aucun réglage n'est nécessaire sur l'oscilloscope.

La sortie de mesure est entièrement isolée et possède deux boutons pour la commande à distance de l'oscilloscope. L'action générée par ces boutons est paramétrable par l'utilisateur.

**FRANCE**  
**Chauvin Arnoux**  
 190, rue Championnet  
 75876 PARIS Cedex 18  
 Tél : +33 1 44 85 44 85  
 Fax : +33 1 46 27 73 89  
 info@chauvin-arnoux.fr  
 www.chauvin-arnoux.fr

**SUISSE**  
**Chauvin Arnoux AG**  
 Moosacherstrasse 15  
 8804 AU / ZH  
 Tél : +41 44 727 75 55  
 Fax : +41 44 727 75 56  
 info@chauvin-arnoux.ch  
 www.chauvin-arnoux.ch

**MOYEN-ORIENT**  
**Chauvin Arnoux Middle East**  
 P.O. BOX 60-154  
 1241 2020 JAL EL DIB (Beyrouth) - LIBAN  
 Tél : +961 1 890 425  
 Fax : +961 1 890 424  
 camie@chauvin-arnoux.com  
 www.chauvin-arnoux.com