

**HMP45C**  
**Capteur d'humidité relative**  
**et de température**

*Manuel d'utilisation*

*Issued 12.4.00*  
*Traduction du 07.03.2001*

# Garantie

---

Cet équipement est garanti contre tout vice de matériau, de façon et de logiciel. Cette garantie demeurera en vigueur pendant une période de douze mois à compter de la date de livraison. Nous nous engageons à réparer ou à remplacer les produits jugés défectueux pendant la période de garantie, à condition qu'ils nous soient renvoyés port payé. Cette garantie ne pourra être appliquée :

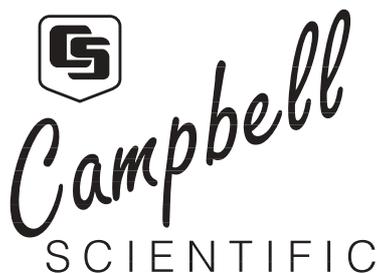
- A aucun équipement modifié ou altéré de quelque manière que ce soit sans une autorisation écrite de Campbell Scientific.
- Aux batteries.
- A aucun produit soumis à une utilisation abusive, un mauvais entretien, aux dégâts naturels ou endommagements lors du transport.

Campbell Scientific renverra les équipements sous garantie par voie de terre, frais de transport payés. Campbell Scientific ne remboursera ni les frais de démontage ni les frais de réinstallation du matériel. Cette garantie et les obligations de la société citées ci-dessous remplacent toute autre garantie explicite ou implicite, y compris l'aptitude et l'adéquation à une utilisation particulière. Campbell Scientific décline toute responsabilité en cas de dommages indirects.

Avant de renvoyer un équipement, veuillez nous en informer pour obtenir un numéro de référence de réparation, que les réparations soient effectuées ou non dans le cadre de la garantie. Veuillez préciser la nature du problème le plus clairement possible et, si l'appareil n'est plus sous garantie, joindre un bon de commande. Un devis pour les réparations sera fourni sur demande.

Le numéro de référence de réparation doit être indiqué clairement à l'extérieur du carton utilisé pour renvoyer tout équipement.

Veuillez noter que les produits envoyés par avion sont sujets à des frais de dédouanement que Campbell Scientific facturera au client. Ces frais sont bien souvent plus élevés que le prix de la réparation proprement dite.



Campbell Scientific Ltd,  
1, rue de Terre Neuve  
Miniparc du Verger  
Bât. H - Les Ulis  
91967 COURTABOEUF CEDEX, FRANCE  
Tél : (+33) 1 69 29 96 77  
Fax : (+33) 1 69 29 96 65  
Email : [campbell.scientific@wanadoo.fr](mailto:campbell.scientific@wanadoo.fr)  
[www.campbellsci.co.uk/fr/](http://www.campbellsci.co.uk/fr/)

# Table des matières

---

<b>1. Caractéristiques</b> .....	<b>4</b>
1.1 Humidité Relative .....	4
1.2 Température .....	5
1.3 Générales .....	5
1.4 Compatibilité électromagnétique .....	6
1.4.1 Emissions.....	6
1.4.2 Immunité .....	6
<b>2. Installation</b> .....	<b>6</b>
2.1 Câblage .....	6
2.2 Abri .....	7
<b>3. Programmation</b> .....	<b>9</b>
3.1 Câbles standard .....	9
3.2 Câbles longs / Câbles non-standard.....	10
<b>4. Calibrage et entretien</b> .....	<b>12</b>
4.1 Calibrage de la partie humidité .....	12
4.2 Calibrage de la Température .....	13
4.3 Changement du capteur d'humidité.....	13
4.4 Tolérances chimiques du capteur d'humidité.....	13
4.5 Fonctionnement en bordure d'une étendue d'eau salée.....	13

## Figures

---

Figure 1. Précision des mesures de température.....	5
Figure 2. Dimensions du HMP45C .....	6
Figure 3. Câblage en unipolaire du HMP45C avec câble standard .....	7
Figure 4. Mise en place du capteur dans son abri non ventilé.....	8
Figure 5. Câblage en différentiel du HMP45C avec de longs câbles .....	10
Figure 6. Emplacement des potentiomètres variables .....	12

## Tables

---

Tableau 1 : Table de calibration de Greenspan.....	12
Tableau 2 : Concentrations maximales recommandées pour des substances communément répandues .....	13

# Capteur de température et d'humidité relative HMP45C

Le HMP45C est fabriqué pour Campbell Scientific par Vaisala. Ce capteur est destiné à mesurer l'humidité relative et la température. La mesure d'humidité est faite par le capteur HUMICAP180 de Vaisala; couplé avec un capteur de température précis, ils sont assemblés dans une tête de capteur amovible.

Le capteur est prévu pour être mis dans l'abri URS1 ou 41004-5. Un câble de 3 mètres de long est fourni en standard, mais de plus longs câbles sont disponibles (jusqu'à 300m). L'utilisation de longs câbles introduira une erreur (de l'ordre de  $+0,1^{\circ}\text{C}$  ou  $+0,1\%$  HR par 10 mètres de câble du type de celui fourni par Campbell Scientific). Ces erreurs peuvent être enlevées soit en ajoutant un offset adéquat dans le programme de la centrale de mesure, soit en prenant les mesures sur deux voies différentielles distinctes



## ATTENTION

Le HMP45C est fourni avec 3m de câble. Si vous ajoutez du câble par extension, cela entraînera des erreurs de mesure – voir paragraphe 3.2.

## 1. Caractéristiques

### 1.1 Humidité Relative

Plage de mesure :	0,8 à 100% HR
Gamme en sortie :	0 à 100% HR, correspond à du 0 - 1V CC
Précision (en air propre, à 20°C, non linéarité et hystérésis incluses) :	$\pm 1\%$ HR
Références d'usine :	$\pm 2\%$ HR, de 0 à 90%
Références sur site de mesure :	$\pm 3\%$ HR, de 90 à 100%
Dépendance à la température :	$\pm 0,05\%$ HR/ $^{\circ}\text{C}$
Stabilité à long terme :	meilleure que 1% HR par an
Temps de réponse (à 20°C, 90% de réponse) :	15 sec avec le filtre à membrane
Capteur d'humidité :	Vaisala HUMICAP 180

## 1.2 Température

Plage de mesure :	-39,2°C à +60°C
Gamme en de sortie :	- 40°C à +60°C correspond à du 0 - 1V CC
Précision à 20°C :	±0,2°C
Capteur de température :	Pt 1000 (IEC 751 1/3 Classe B)

### Précision de la mesure

La précision de la lecture des mesures de température du HMP45C sur toute sa gamme de mesure, est décrite sur la Figure 1 ci-dessous

Précision de la mesure Range

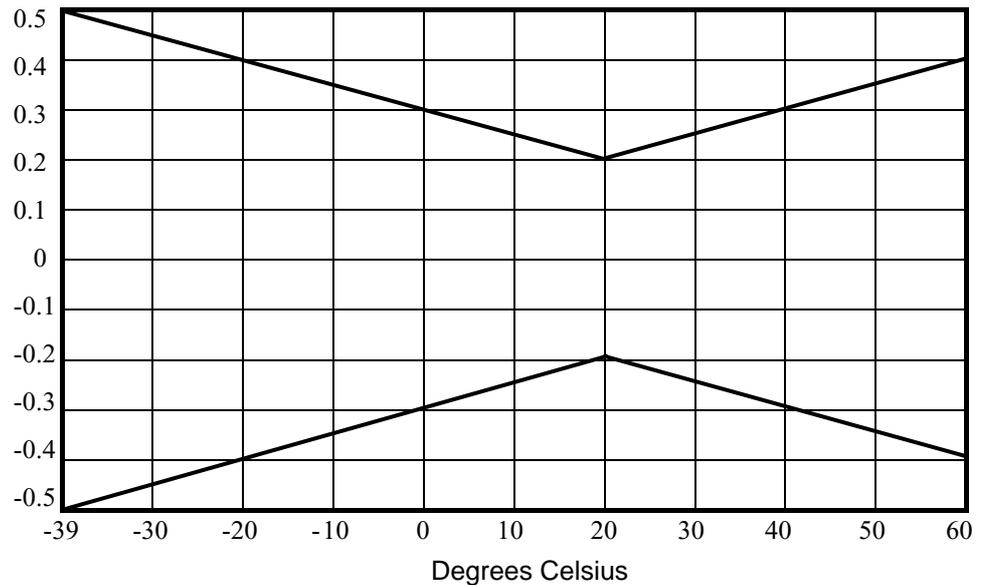


Figure 1. Précision des mesures de température

## 1.3 Générales

Température de fonctionnement :	-40°C à +60°C
Température d'enregistrement :	-40°C à +80°C
Tension d'alimentation (par le 12 V commuté de Campbell) :	12V CC nominal (7-35V possible)
Durée de préchauffage après alimentation :	500ms
Consommation de courant :	< 4mA
Charge de sortie :	> 10kW (connexion à la masse)
Longueur de câble standard :	3 mètres
Matériel du boîtier :	Plastique ABS
Classification (électronique) du boîtier :	IP 65 (NEMA4)
Poids :	Environ 350g (boîtier compris)
Dimensions :	Voir Figure 2, ci-contre

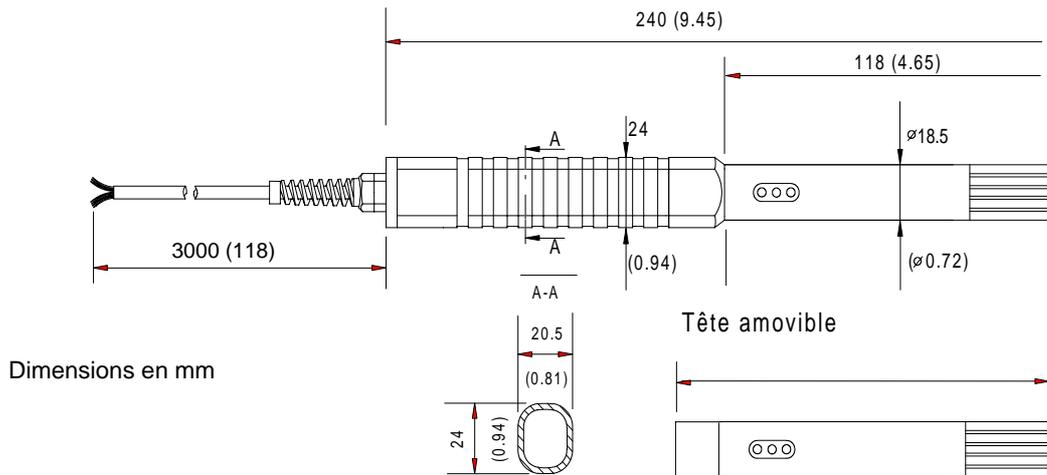


Figure 2. Dimensions du HMP45C

## 1.4 Compatibilité électromagnétique

### 1.4.1 Emissions

Interférence, test établi selon EN55022.

### 1.4.2 Immunité

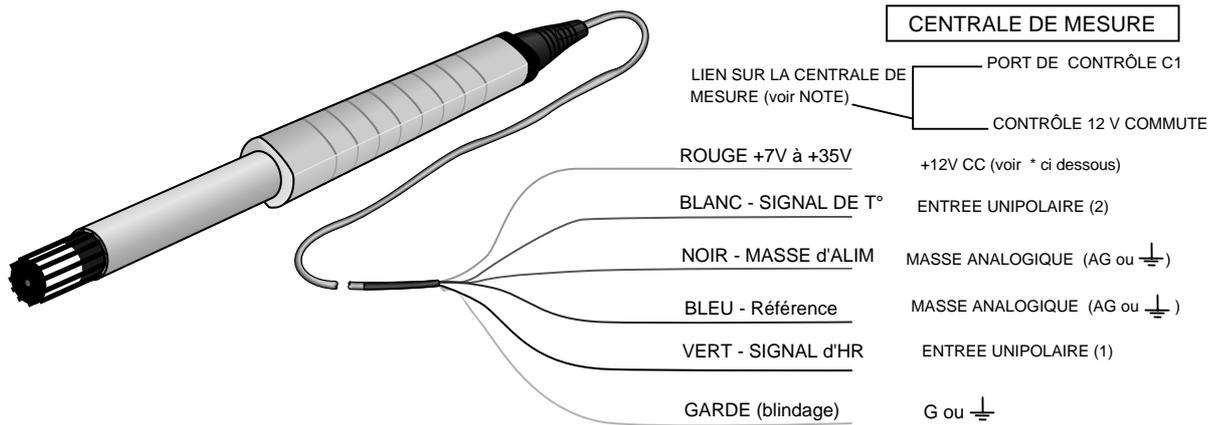
Test	Test établi selon	Performance
Interférence	CEI 1000-4-3	Niveau 1 (3V/m)
Décharge électrostatique	CEI-801-4	Niveau 4



## 2. Installation

### 2.1 Câblage

Le câblage du HMP45C ayant la longueur standard de câble, est décrit sur la Figure 3. Le capteur a besoin de deux entrées analogiques unipolaires; le fil vert (HR) et le fil blanc (température) peuvent être connectés à des entrées H ou L



\* 12V commuté ou continu. Lire note ci-dessous.

Le numéro d'entrée unipolaire dépendra de la configuration spécifique de l'utilisateur.

Figure 3. Câblage en unipolaire du HMP45C avec câble standard

#### NOTE

##### COMMENT COMMUTER LE 12 VOLT

Les CR500/510, ainsi que les anciens modèles de CR10 (avec bornier argenté) nécessitent le module optionnel PSW12 pour commuter le 12 V.

Pour les CR10s plus récentes ainsi que toutes les CR10Xs, mettez un fil entre le 'switched 12V control' et le port de contrôle, comme indiqué sur le schéma ci-dessus.

Pour la CR23X, pas besoin de fil, il est « incorporé » à la centrale

#### ATTENTION

Le HMP45C n'est généralement alimenté que lors de la prise de mesure, grâce au 12 V commuté. S'il est alimenté en continu, de petites erreurs pourraient se produire pour des signaux unipolaires faibles mesurés par la centrale

Quand le HMP45C est utilisé avec le câble de longueur standard, les fils bleu et noir sont tous les 2 connectés à la masse analogique. La masse analogique est indiquée par 'AG' sur les CR10/10X; elle est équivalente à la masse générale des 21X, CR23X et CR7. Le fil de garde se connecte à la masse générale (G ou  $\perp$ ) de la centrale de mesure. Quand de longs câbles sont utilisés, il existe des méthodes alternatives pour faire la mesure en minimisant les erreurs; l'une d'entre elle nécessitera un câblage différent - voir paragraphe 3.2 pour de plus amples informations.

Quand le HMP45C est utilisé avec une CR500/510, connectez les câbles comme l'indique le tableau de câblage de 'Short Cut'. Lors de la programmation avec 'Short Cut', et ce afin d'avoir les meilleurs résultats possibles, assurez-vous de choisir l'option de câblage correspondant à votre capteur, soit 'standard' ou 'long/non-standard'.

## 2.2 Abri

Un abri communément utilisé avec le HMP45C vous est montré sur la Figure 4. L'abri non ventilé URS1, vendus par Campbell Scientific, est fourni avec un adaptateur qui permet au HMP45C d'être mis en place et retiré de l'abri comme indiqué ci après :

1. Dévissez le grand écrou du presse-étoupe du bas de l'abri jusqu'à ce qu'il soit désolidarisée de l'abri.
2. Mettez délicatement en place le HMP45C au centre de cet écrou.
3. Pendant que vous insérez le capteur dans l'abri, suivez-le des yeux en regardant entre la coupelle inférieure et le disque blanc et plat qui sont situés à la partie basse de l'abri - voir figure 4. La tête du capteur passera à travers un trou qu'il y a dans la membrane fixée à la partie supérieure du disque blanc et plat.
4. Continuez à insérer le capteur doucement, jusqu'à ce que la partie plus épaisse du capteur (le « manche ») dépasse la membrane de jointure -voir figure 4(a).
5. Continuez à insérer doucement le capteur sur encore 10 mm, jusqu'à ce que le début du « manche » du capteur soit à niveau avec le trou dans la coupelle inférieure de l'abri non ventilé, comme montré sur la figure 4(b).
6. Serrez le grand écrou du presse-étoupe à la main (n'utilisez aucun outil) jusqu'à ce que le capteur soit bien attaché. Si le capteur ne tient pas en place sous l'abri, dévissez, remettez en place et resserrez. **NE TIREZ PAS LE CAPTEUR VERS LE BAS AVANT D'AVOIR ENTIÈREMENT VISSÉ L'ECROU**, car cela tirerait aussi la membrane, et cela mettrait en place un piège à eau. (voir le « ATTENTION » ci après)
7. Courbez le câble « en forme de goutte d'eau » et faites-le remonter sur le bras de montage; vous pouvez alors l'attacher au bras de montage

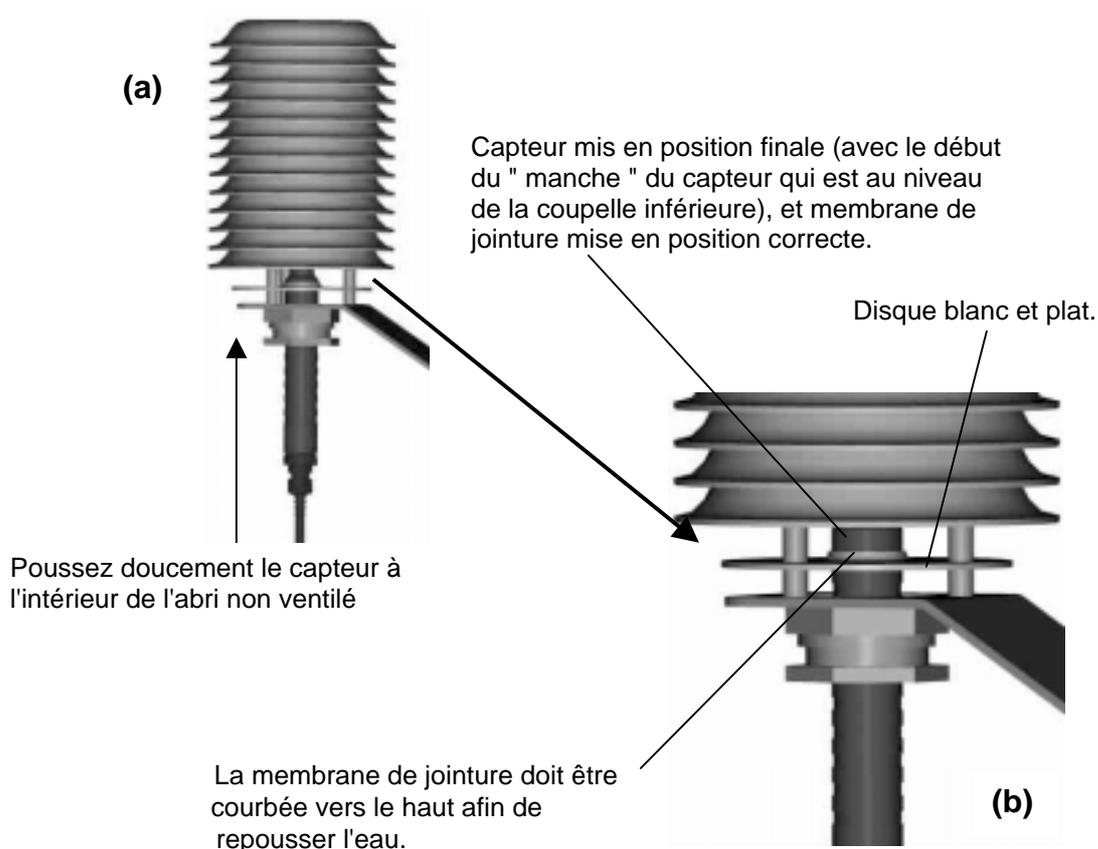


Figure 4. Mise en place du capteur dans son abri non ventilé

**ATTENTION**

- 
1. Ne poussez pas trop le capteur à l'intérieur de son abri; la tête du capteur ne doit pas toucher le fond de l'abri.
  2. Assurez-vous que votre dernier geste avant de serrer la grande vis du presse étoupe, ne soit pas un geste pour retirer le capteur (le tirer vers le bas). Ceci mettrait la membrane de jointure en mauvaise position et lui ferait former un puits qui pourrait piéger l'eau. La membrane de jointure doit être courbée VERS LE HAUT et à proximité de la tête du capteur, pour que l'eau puisse fuir le corps du capteur -voir figure 4.
  3. Ne serrez pas trop l'écrou du presse étoupe car il est possible d'abîmer le capteur si l'on utilise trop de force.
  4. Utilisez toujours les systèmes d'attache fournis afin de fixer le câble à l'abri; ceci évitera au câble de bouger avec le vent, ce qui pourrait faire casser le câble.
- 

Dans des environnements poussiéreux, nettoyez l'abri une fois par mois

### 3. Programmation

Les exemples de programme suivants sont spécifiques à la CR10X. De façon générale, ils sont compatibles avec les CR500/510, CR10, CR23X, 21X et CR7, mais des détails seront modifiés. Ces modifications sont plus flagrantes avec la CR23X qui elle, possède un 12 V commuté complètement intégré.

Les CR500/510 sont en général programmées à partir de 'Short Cut', et ce logiciel choisit automatiquement les instructions appropriées afin d'avoir les meilleurs résultats possibles, quand on lui spécifie l'utilisation de câble standard ou long/non-standard.

#### 3.1 Câbles standard

Ci-dessous un programme de CR10X pour un HMP45C avec un câble de longueur standard.

```
:{CR10X}
```

```
;
```

```
*Table 1 Program
```

```
01: 5 Execution Interval (seconds) U
```

```
; Tout d'abord, on alimente le capteur
```

```
1: Do (P86)
```

```
1: 41 Set Port 1 HighU (voir NOTE ci-dessous pour une CR23X)
```

```
; Utilisez l'instruction 22 pour mettre en place le délai de stabilisation d'1 seconde
```

```
2: Excitation with Delay (P22)
```

```
1: 1 Ex Channel
```

```
2: 0 Delay W/Ex (units = 0.01 sec)
```

```
3: 100 Delay After Ex (units = 0.01 sec)
```

```
4: 0 mV Excitation
```

```
; Mesurez l'HR et la Température en mV, puis convertissez les valeurs en utilisant le multiplicateur de 0,1
```

```
3: Volt (SE) (P1)
```

```
1: 2 Reps
```

```
2: 5 2500 mV Slow Range
```

```
3: 1 SE Channel 4: 1 Loc [ RH ] U
```

```
5: 0.1 Mult
```

```
6: 0.0 Offset
```

; Coupez l'alimentation du capteur

4: Do (P86)

1: 51 Set Port 1 LowU (voir NOTE ci-dessous pour une CR23X)

; Retirez 40 à la température pour qu'elle soit en ° Celsius

5: Z=X+F (P34)

1: 2 X Loc [ TEMP ] U

2: -40 F

3: 2 Z Loc [ TEMP ] U

\*Table 2 Program

02: 0.0000 Execution Interval (seconds)

\*Table 3 Subroutines

End Program

†Notez bien que les valeurs indiquées ci-dessus pour les ports de contrôle, les entrées unipolaires et les espaces mémoires, dépendront du câblage réalisé par l'utilisateur

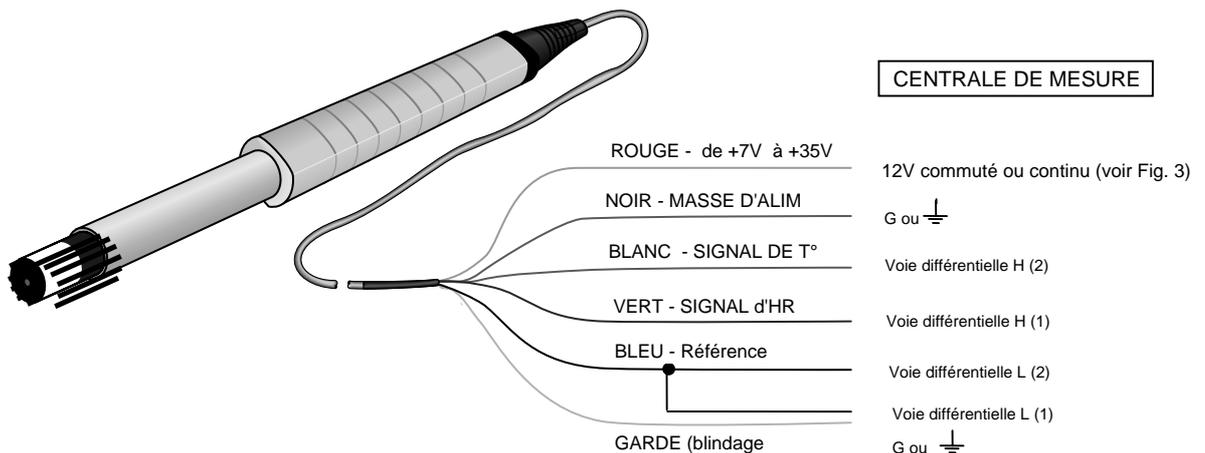
**NOTE**

Pour la CR23X, l'instruction 86 n'est pas utilisée pour mettre un port de contrôle en état Haut ou Bas, mais pour activer ou non le 12 V commuté, utilisez respectivement les options 49 et 59

### 3.2 Câbles longs / Câbles non-standard

Quand le HMP45C est utilisé avec de longs câbles, une erreur de l'ordre de +0,1°C ou +0,1% HR par mètre de câble (celui fourni par Campbell Scientific) sera induite.

Afin d'éliminer cette erreur, vous pouvez soit ajouter un offset approprié dans votre programme, soit faire une mesure en différentiel. Le câblage du capteur se fera alors comme indiqué ci-contre.



Les voies différentielles à utiliser dépendront du câblage de chaque utilisateur.

Figure 5. Câblage en différentiel du HMP45C avec de longs câbles

Ci-dessous un programme de CR10X pour un HMP45C avec un long câble.

```

;{CR10X}
;
*Table 1 Program
 01: 5      Execution Interval (seconds) U
; Tout d'abord, on alimente le capteur
1: Do (P86)
 1: 41      Set (voir NOTE ci-dessous pour une CR23X)
; Utilisez l'instruction 22 pour mettre en place le délai de stabilisation d'1 seconde
2: Excitation with Delay (P22)
 1: 1      Ex Channel
 2: 0      Delay W/Ex (units = 0.01 sec)
 3: 100    Delay After Ex (units = 0.01 sec)
 4: 0      mV Excitation
; Mesurez l'HR et la Température en mV, puis convertissez les valeurs en utilisant le multiplicateur de 0,1
3: Volt (Diff) (P2)
 1: 2      Reps
 2: 5      2500 mV Slow Range
 3: 1      DIFF ChannelU
 4: 1      Loc [ RH      ] U
 5: 0.1    Mult
 6: 0.0    Offset
; Coupez l'alimentation du capteur
4: Do (P86)
 1: 51      Set (voir NOTE ci-dessous pour une CR23X)
; Retirez 40 à la température pour qu'elle soit en ° Celsius
5: Z=X+F (P34)
 1: 2      X Loc [ TEMP  ] U
 2: -40    F
 3: 2      Z Loc [ TEMP  ] U
*Table 2 Program
 02: 0.0000 Execution Interval (seconds)
*Table 3 Subroutines
End Program

```

†Notez bien que les valeurs indiquées ci-dessus pour les ports de contrôle, les entrées différentielles et les espaces mémoires, dépendront du câblage réalisé par l'utilisateur.

#### NOTE

---

Pour la CR23X, l'instruction 86 n'est pas utilisée pour mettre un port de contrôle en état Haut ou Bas, mais pour activer ou non le 12 V commuté, utilisez respectivement les options 49 et 59

---

## 4. Calibrage et entretien

Le calibrage et l'entretien du capteur devraient être effectués à des intervalles de temps réguliers – au moins une fois par an, voire plus selon les conditions d'utilisation et la précision souhaitée. Le calendrier d'entretien minimum recommandé est indiqué ci-dessous.

Une fois par mois : vérifiez que l'abri et le filtre du capteur ne sont pas bouchés par des débris.

Une fois par an : vérifiez le calibrage du capteur. Reportez-vous au paragraphe suivant. (Si demandé, le recalibrage peut être effectué par Campbell Scientific)

### 4.1 Calibrage de la partie humidité

Le HMP45C est facile à calibrer. Le tête amovible du capteur contient la partie sensible à l'humidité et à la température, ainsi que tous les composants électroniques. Toutes les têtes et les corps de capteurs sont interchangeables, c'est pourquoi si vous disposez d'une tête de capteur calibrée et disponible, la façon la plus simple de faire le calibrage est de remplacer la tête originalement présente par celle qui est calibrée, de vérifier le signal et de recalibrer la tête originalement en place, à l'atelier.

On peut faire une calibration du capteur sur un point, en ajustant, pendant la mesure, le potentiomètre variable (marqué 'DRY') situé sur l'axe du capteur. Une calibration dans les champs peut être faite en comparaison avec un capteur d'humidité calibré. Pour un calibrage de précision à deux points, utilisez un kit de calibration ou bien des solutions de sels saturés, en suivant les indications fournies dans le manuel l'accompagnant. Le calibrage se fait en premier lieu pour une valeur « sèche », et ensuite pour une valeur « humide », en ajustant le potentiomètre variable marqué 'DRY' (<50% HR) puis 'WET' (>50% HR). Les potentiomètres sont situés sous une protection, comme montré sur la Figure 6, ci-dessous. Pour ajuster les potentiomètres, utilisez un tournevis en céramique de 2.5mm de largeur de tête.

#### NOTE

Le signal de sortie minimum est de 0,008V et correspond à une humidité relative de 0,8%.

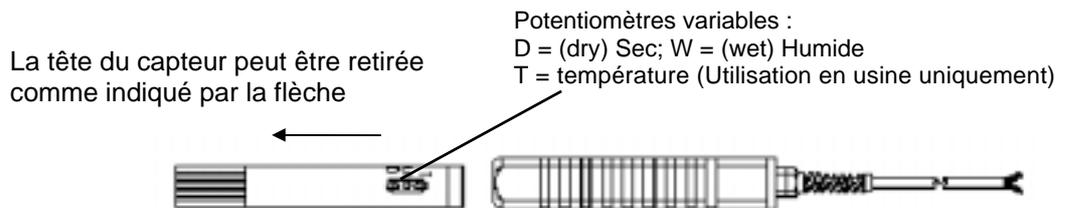


Figure 6. Emplacement des potentiomètres variables

Valeurs de référence pour des solutions / températures données au Tableau 1

Tableau 1 : Table de calibration de Greenspan					
Température en °C	15	20	25	30	35
LiCl %HR	*	11.3	11.3	11.3	11.3
NaCl %HR	75.6	75.5	75.3	75.1	74.9
K2SO4 %HR	97.9	97.6	97.3	97.0	96.7

\* Ne pas utiliser ou conserver de solution de LiCl à moins de +18°C car son équilibre d'humidité pourrait changer de façon irrémédiable.

Etant donné que les ajustements de D (dry) et W (wet) peuvent avoir une influence l'un sur l'autre, vérifiez la lecture au point bas. Si nécessaire, répétez les réglages du point haut et bas jusqu'à ce que les réglages soient correctes.

## 4.2 Calibrage de la Température

Le calibrage de la température est fait en usine; il est très stable. Un recalibrage ne devrait donc pas être nécessaire pendant la durée de vie du capteur.

## 4.3 Changement du capteur d'humidité

Dévissez le filtre de protection du capteur, et enlevez l'ancienne partie sensible à l'humidité du capteur. Remettez doucement en place le nouveau capteur. Calibrez le capteur via la procédure de calibrage à deux points. Notez que même sans calibrage, la précision de la mesure est meilleure que  $\pm 7\%$ .

## 4.4 Tolérances chimiques du capteur d'humidité

Une exposition à long terme du capteur d'humidité à certains produits chimiques ou gaz, peuvent affecter les caractéristiques et diminuer l'espérance de vie du capteur. Le tableau 2 donne des recommandations de concentrations maximales pour des substances communément répandues.

Solvants organiques	1	10
Produits agressifs (c.a.d. acides forts tels SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> S, HCl, Cl <sub>2</sub> etc.)	1	10
Acides faibles	100	1000
Bases	10	100

De plus amples informations sur les concentrations tolérées sont disponibles sur demande.

## 4.5 Fonctionnement en bordure d'une étendue d'eau salée

Quand le HMP45C est mis en place près de la mer ou d'une autre étendue d'eau salée, un manteau de sel (principalement du NaCl mais aussi d'autres composés facilement ionisables) peut se former sur l'abri non ventilé, sur le capteur, sur le filtre de protection voire même sur la partie sensible du capteur. Le NaCl a une affinité pour l'eau, et l'humidité d'une solution saturée en NaCl est de 75%.

Une formation de sel sur le filtre ou la partie sensible du capteur, combinée à de la vapeur d'eau condensée, peut conduire à la formation d'une solution aqueuse dans la partie supérieure du capteur. Ceci pourrait causer un court circuit entre les deux broches de la partie sensible du capteur. Si la solution formée n'est pas assez forte ou au contraire trop saturée, le résultat sur la mesure sera plus faible que la valeur réelle. Si par contre la solution est assez conductrice, la valeur d'HR atteindra rapidement le maximum lisible par le capteur.

Si tel est la cas, il est recommandé de faire ce qui suit :

Détacher la tête du corps du capteur en tirant fermement dessus.

Dévissez le filtre de protection en plastique qu'il y a sur la tête du capteur, enlevez délicatement la partie sensible à l'humidité (rectangle en plastique) et lavez-la en faisant ruisseler (ou en vaporisant) dessus un peu d'eau distillée ou désionisée. Mettez-la ensuite à sécher. Faites attention à ne pas rayer la partie sensible du capteur pendant ces opérations. Pour accélérer le séchage, vous pouvez placer délicatement la partie sensible du capteur sur un bout de serviette en papier; celle-ci absorbera l'humidité.

Nettoyez la surface de la partie supérieure du capteur avec de l'eau distillée ou désionisée, ou encore de l'alcool, et mettez le capteur à sécher.

Lavez l'intérieur et l'extérieur du filtre avec de l'eau distillée ou désionisée, et mettez-le à sécher.

Remettez la partie sensible du capteur en place, vissez la grille en plastique (le «filtre») et remettez en place la tête du capteur en le poussant fermement dans le corps du capteur.

Si le problème se reproduit souvent, le capteur aura peut-être besoin d'être recalibré et/ou la tête du capteur ainsi que les broches de la partie sensible du capteur devront être enduites de silicone ou bien de Vaseline.

**NOTE**

---

Même si les mesures lues semblent être satisfaisantes, quand on utilise le HMP45C à proximité d'étendue d'eau salée, il est bon d'examiner l'état de formation de dépôt de sel sur le capteur de façon périodique, comme indiqué ci-dessus, afin de prévenir et de minimiser les problèmes

---