

Hemisson



Hemultrasonicsensor



VERSION 1.2
DÉCEMBRE 2003

Auteur de la documentation

Alexandre Colot, K-Team S.A.
Ch. de Vuasset, CP 111
1028 Préverenges
Suisse

email : info@hemisson.com

Url : www.hemisson.com

MARQUE DÉPOSÉE :
Hemisson : K-TEAM SA.
SysQuake LE : Calerga SA

INDICATIONS :

- Le contenu de ce manuel est susceptible de changer sans préavis.
- Tous les efforts ont été fait afin d'assurer l'exactitude de ce manuel.
Si toutefois vous trouvez une erreur, merci d'en informer K-Team S.A.
- Malgré les commentaires ci-dessus, K-Team S.A. ne pourra être tenu pour responsable des conséquences liées à une erreur dans ce manuel.



1	Introduction	3
1.1	Comment utiliser ce manuel	3
1.2	Précautions d'emploi	3
1.3	Recyclage	3
2	Connexion	5
2.1	Assemblage	5
2.2	Désassemblage	6
3	Le module HemUltraSonicSensor	7
3.1	Vue d'ensemble	7
3.2	Adresse I2C	8
3.3	Phénomène physique	8
3.4	Adresses des registres	8
3.4.1	Registre version firmware	9
3.4.2	Registre principal	9
3.4.3	Registre capteur de luminosité	9
3.4.4	Registre réglage de distance	9
3.4.5	Registres Echos	9
4	Utilisation	10
4.1	Programmation en C	10
4.1.1	void HemUltraSon_Init(void)	10
4.1.2	char HemUltraSon_Read_Version(void)	10
4.1.3	char HemUltraSon_Read_Brightness(void)	10
4.1.4	void HemUltraSon_Start_Measure(void)	11
4.1.5	unsigned int16 HemUltraSon_Read_Values(char Echo)	11
4.1.6	void HemUltraSon_Init_Range_Register(Unsigned char Value)	11
4.2	Contrôle par port série	11
A	Spécifications techniques	12
B	Connecteur	13
C	Ouverture du signal	14



Les capteurs IRs embarqués sur Hemisson ont une distance maximum de détection de 6 à 7 cm suivant les matériaux, il s'agit de plus de capteurs dits de proximité, c'est à dire qu'ils ne permettent pas de connaître la distance exacte à un obstacle. Le module HemUltraSonicSensor vous permet non seulement de rallonger nettement la distance de détection (utilisable de 3 cm à 6 m) mais en plus l'information est une distance (pas de fluctuation en fonction du type de l'obstacle). Cela permet donc à Hemisson d'évoluer dans des environnements beaucoup plus complexes mais aussi de détecter les obstacles beaucoup plus tôt.

1.1 Comment utiliser ce manuel

Ce manuel introduit le module HemUltraSonicSensor destiné au robot Hemisson. Si ce manuel ne répond pas à l'un des problèmes auquel vous êtes confronté, consultez le site web Hemisson (www.hemisson.com) et plus particulièrement le Forum ou la section FAQs¹.

1.2 Précautions d'emploi

Voici quelques recommandations pour faire bon usage du module HemUltraSonicSensor :

- **Eloignez-le des endroits humides.**
Un contact avec de l'eau pourrait provoquer un court-circuit.
- **Entreposez-le de façon stable.**
Cela évitera les risques de chutes qui pourraient le casser ou causer des dommages à un tiers.
- **Ne branchez pas le module pendant que le robot est allumé.**
Pour éviter tout dommage, effectuez toutes les connections lorsque le robot est éteint.
- **Ne laissez jamais Hemisson allumé lorsqu'il est inutilisé.**
Lorsque vous avez fini de travailler avec Hemisson, éteignez le.

1.3 Recyclage

Pensez à la fin de vie de ce matériel!

Certaines parties peuvent être recyclées, par exemple ne jetez pas votre pile à la poubelle mais portez-la plutôt dans des containers adaptés. En la recyclant, vous

¹Foire Aux Questions

contribuez à offrir un environnement plus propre et plus sain pour les générations futures. Pour toutes ces raisons, faites attention à la fin de vie de ce matériel, en le retournant par exemple au fabricant ou à votre revendeur local.



L'assemblage et le désassemblage du module d'extension est une opération délicate. Veuillez lire avec attention les instructions ci-dessous afin d'éviter de faire subir des dommages à celui-ci. K-TEAM n'assumera aucune responsabilité pour les dommages causés par une mauvaise manipulation.

2.1 Assemblage

Commencez par vous assurer que le robot est éteint (position Off) puis insérez HemUltraSonicSensor le plus verticalement possible en respectant l'orientation ci-dessous (le module est en gris) :

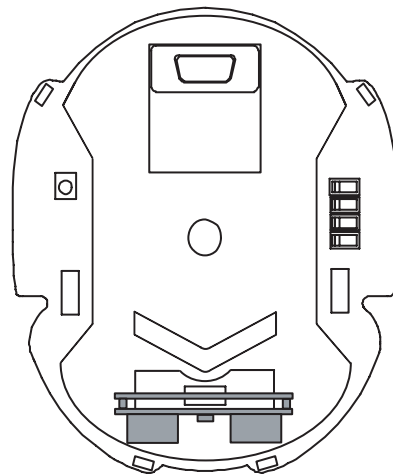


FIG. 2.1 – Module HemUltraSonicSensor sur Hemisson vu de dessus

Ne tentez surtout pas d'insérer HemUltraSonicSensor d'une autre façon ou sur l'un des autres connecteurs ; cela pourrait causer de graves dommages à votre robot Hemisson ainsi qu'au module d'extension.

2.2 Désassemblage

Pour le désassemblage, veuillez tout d'abord   ce que votre robot soit éteint (position Off), puis en le tenant d'une main, tirez verticalement le module HemUltraSonic-Sensor avec l'autre main en prenant bien garde de ne pas tordre ni casser les pins du connecteur.

3 LE MODULE HEMULTRASONICSENSOR

3.1 Vue d'ensemble

Le module HemUltraSonicSensor se compose comme suit :

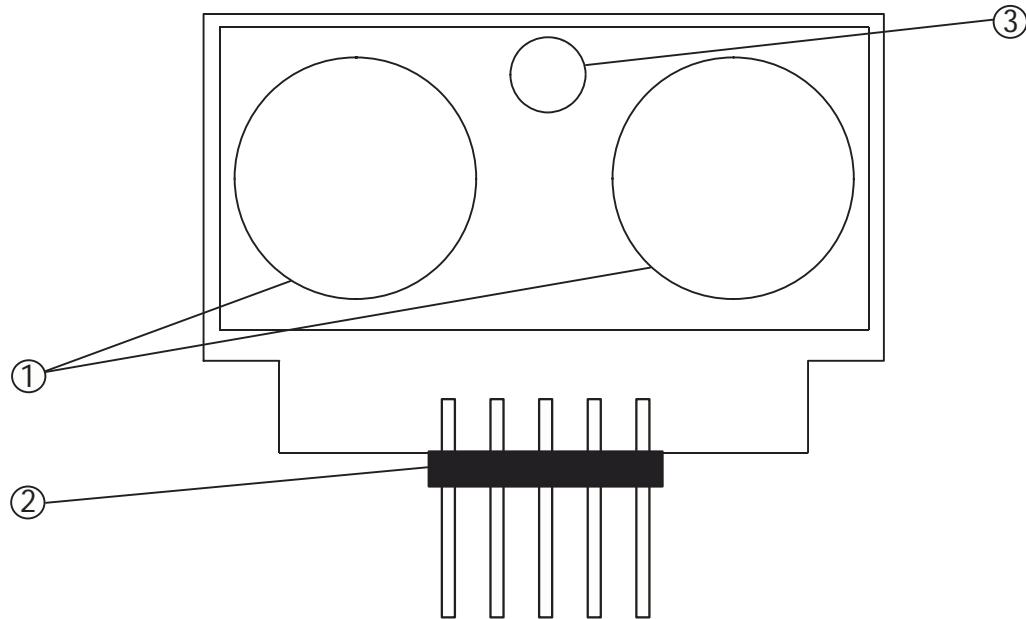


FIG. 3.1 – Détails du module HemUltraSonicSensor

1. Emetteur et récepteur UltraSon
2. Connecteur
3. Capteur de luminosité

Pour plus d'informations sur les détails des connecteurs, veuillez consulter l'Annexe à la fin de ce manuel.

3.2 Adresse I2C

Le robot Hemisson accède au module HemUltraSonicSensor par le biais d'une communication I2C. L'adresse de ce module est définie sur 7 bits + 1 bit pour la sélection du mode "lecture" ou "écriture".



FIG. 3.2 – Adresse I2C du module

Ainsi, l'adresse en mode "lecture" est **0xE1** ; et **0xE0** en mode "écriture".

3.3 Phénomène physique

Contrairement aux capteurs infrarouges, dits de proximité, les modules ultrasons permettent une mesure de distance. Le principe est la transmission d'un "paquet" d'ondes de pression ultrasoniques et de mesurer le temps après lequel l'écho revient sur le récepteur. La distance d à l'objet qui a produit l'écho peut être mesurée, connaissant la vitesse de propagation du son dans le milieu c et la durée de vol t .

$$d = \frac{c.t}{2}$$

Dans l'air, à pression standard et à 20°C, la vitesse du son est d'environ $c=343\text{m/s}$. Les ondes ultrasoniques, qui ont des fréquences typiques entre 40 et 180 kHz sont en générale produites par un transducer de type piezzo.

3.4 Adresses des registres

Différents registres permettent de configurer le module ou encore de démarrer des mesures.

ADRESSE	LECTURE	ECRITURE
0 (0x00)	Version Firmware	Registre principal
1 (0x01)	Capteur de Luminosité	
2 (0x02)	MSB du 1er Echo	Réglage de Distance
3 (0x03)	LSB du 1er Echo	
...	...	
34 (0x22)	MSB du 17ème Echo	
35 (0x23)	LSB du 17ème Echo	

Remarque :

- MSB (Most Significant Bit) : Bits de poids fort
- LSB (Less Significant Bit) : Bits de poids faible

3.4.1 Registre version firmware

Ce registre renvoie tout simplement la version du firmware du module ultrason.

3.4.2 Registre principal

C'est le registre qui sera utilisé pour démarrer une mesure, pour cela différentes valeurs peuvent être envoyées :

VALEUR	DESCRIPTION
80 (0x50)	Démarrer une mesure avec un résultat en inches
81 (0x51)	Démarrer une mesure avec un résultat en centimètres
82 (0x52)	Démarrer une mesure avec un résultat en microsecondes

Ainsi écrire 0x51 dans le registre 0x00 permet de démarrer une mesure.

Une fois que la mesure est démarrée, le résultat sera disponible au maximum 65 ms plus tard (ce temps est dépendant du réglage effectué dans le registre de distance). Si vous ne souhaitez pas attendre un temps fixe mais plutôt vérifier si la mesure est terminée, il suffit de faire un accès en lecture sur le registre 0x00 (Version Firmware) ; tant que le module sera occupé à faire les mesures, il renverra la valeur 0xFF (255).

3.4.3 Registre capteur de luminosité

La lecture de ce registre donne une valeur proportionnelle à la quantité de lumière présente dans l'environnement. La valeur de ce capteur n'est rafraîchie que lorsque qu'une mesure est demandée sur le registre principal.

3.4.4 Registre réglage de distance

Le module est capable de mesurer des distance jusqu'à 6 mètres. Si vous ne souhaitez détecter des objets qu'à 30 cm, cela ne sert à rien que le module attende un echo qui pourra venir d'un objet détecté à 6m. Ainsi vous pouvez lui spécifier la distance des obstacle que vous souhaitez détecter ainsi le module effectuera la mesure plus rapidement. La distance maximum détectable est définie par ((Valeur écrite dans le registre x 43 mm) + 43mm) ; ainsi écrire la valeur 24 (0x18) permet d'obtenir une distance de détection maximum de $(24 \times 43\text{mm}) + 43\text{mm} = 1075 \text{ mm}$.

3.4.5 Registres Echos

Si vous placez Hémisson face à vous et que vous avez un mur derrière vous, deux echos vont être envoyés, celui dû à votre présence et celui causé par le mur. Ainsi les echos permettent de détecter l'obstacle le plus proche mais aussi les obstacle qui suivent. Les valeurs de distances étant définies sur 16 bits, il vous faut lire le registre MSB et le registre LSB pour obtenir la distance dans l'unité que vous aurez choisie.



Il y a deux manières d'utiliser HemUltraSonicSensor avec Hemisson :

- Programmation en C
- Contrôle par port série (exemple de SysQuake LE)

4.1 Programmation en C

Pour programmer Hemisson en C, vous devez avoir auparavant fait l'acquisition du compilateur CCS (disponible sur le site web Hemisson dans la section logiciels). Nous vous conseillons tout d'abord de lire la dernière version du manuel de l'HemiOs (<http://www.hemisson.com/French/assistance.html>), dans cette doc vous trouverez toutes les informations nécessaires sur l'HemiOs ainsi que l'installation de CCS.

- Téléchargez ensuite (<http://www.hemisson.com/French/assistance.html>) la dernière version disponible de l'HemiOs, ainsi que la dernière version de HemUltraSonicSensor Lib (contenant HemUltraSonicSensor.h).
- Ouvrez le projet avec CCS

La librairie HemUltraSonicSensor.h intègre les fonctions suivantes :

4.1.1 void HemUltraSon_Init(void)

But : Initialisation du module ultrason. C'est la première fonction qui doit être appelée au début de votre code.

Exemple :

```
HemUltraSon_Init();
```

4.1.2 char HemUltraSon_Read_Version(void)

But : Lire la version du firmware.

Exemple :

```
char Version;  
Version = HemUltraSon_Read_Version();
```

4.1.3 char HemUltraSon_Read_Brightness(void)

But : Lire le capteur de luminosité.

Exemple :

```
char Brightness;  
Brightness = HemUltraSon_Read_Brightness();
```

4.1.4 void HemUltraSon_Start_Measure(void)

But : Démarrer une acquisition de distance. Cette fonction inclut déjà un délai d'attente de 65ms

Exemple :

```
HemUltraSon_Start_Measure();
```

4.1.5 unsigned int16 HemUltraSon_Read_Values(char Echo)

But : Lire l'écho obtenu, le numéro de l'écho est passé par paramètre (de 0 à 16)

Exemple :

```
unsigned int16 Distance;  
Distance = HemUltraSon_Read_Values(0);
```

4.1.6 void HemUltraSon_Init_Range_Register(Unsigned char Value)

But : Initialiser la distance maximale détectable.

Exemple :

```
HemUltraSon_Init_Range_Register(0x10);
```

Rappel : pour utiliser ces fonctions, vous devez avoir préalablement fait un include de la librairie au début de votre code : #include "HemUltraSonicSensor.h" (il faut bien entendu que le fichier soit placé dans le même répertoire.)

4.2 Contrôle par port série

A partir de la version 1.30 du Firmware d'Hemisson disponible sur le site web (<http://www.hemisson.com/French/assistance.html>) vous pouvez accéder au modules I2C par le biais de commande RS232. Pour cela référez-vous à la dernière version du manuel utilisateur Hemisson.

Exemples :

- W,E0,00,01 > : lit la version du firmware

Cette propriété d'accès par port série est exploitée dans le cas de SysQuake LE qui est un logiciel freeware distribué par Calerga (<http://www.calerga.com>), il permet d'envoyer et recevoir des caractères ascii via le port série et dispose également d'une interface graphique.

Vous trouverez sur le site Hemisson (<http://www.hemisson.com/French/assistance.html>) une interface SysQuake (.sq) pour ce module HemUltraSonicSensor. Elle vous permettra par exemple de tester votre module (pour cela le module doit être pluggé sur Hemisson et le robot doit être connecté au PC via un port série). Le code de cette interface étant en open-source (sous licence GPL), vous pouvez vous en servir d'exemple pour développer vos propres interfaces de contrôle pour votre robot.

A SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES



- Poids [g] : NC
- Tension [V] : 5
- Distance minimale détectable [cm] : 3
- Distance maximale détectable [m] : 6

La consommation varie en fonction des modes d'utilisation :

DESCRIPTION	CONSOMMATION	DUREE
Le module est en train d'effectuer une mesure	15 mA	65 ms max.
Tout autre mode	3 mA	indéfini

B CONNECTEUR

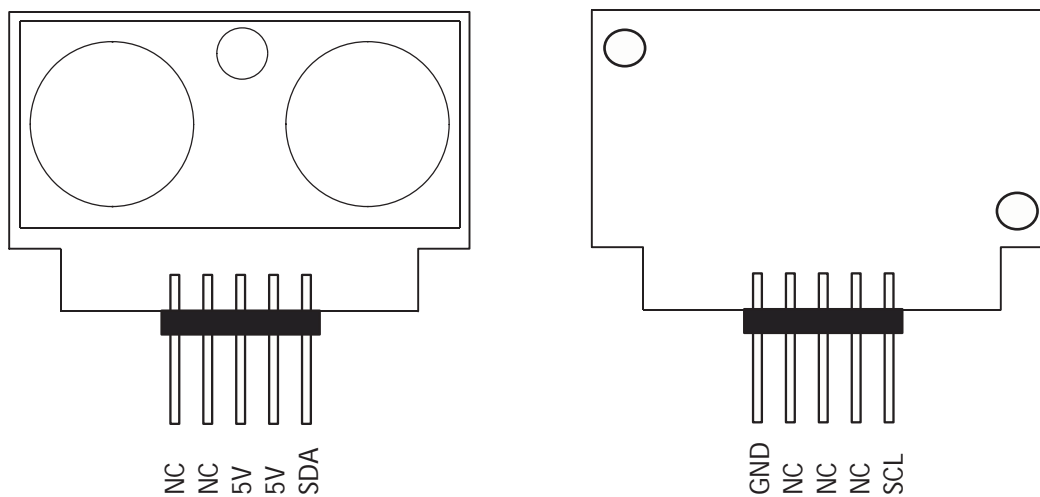


FIG. B.1 – Détails du connecteur

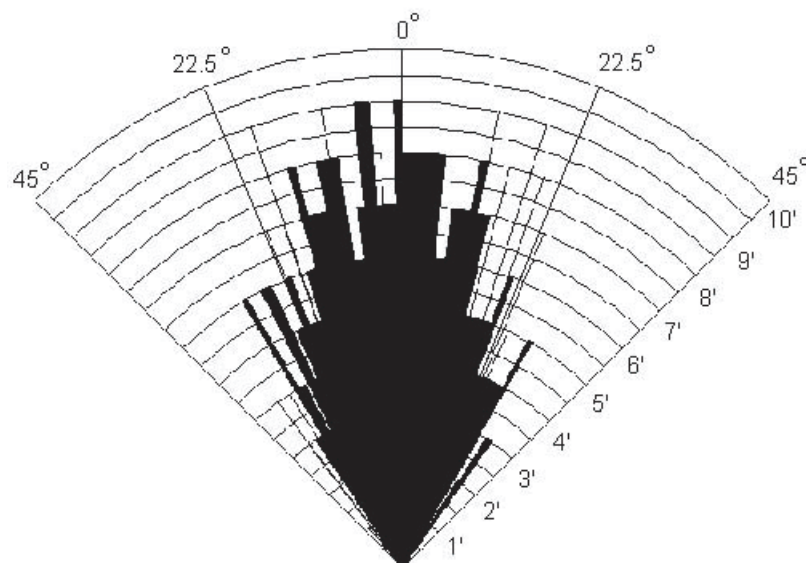


FIG. C.1 – Distribution spatiale du signal



K-Team SA
1028 Préverenges
CH DE VUASSET, CP 111
SWITZERLAND
