

## Documentation du DigiLSU V2



Ce module de contrôle de sonde Lambda large bande utilise les **sondes Lambda Bosch LSU 4.9** pour mesurer la richesse des moteurs.

C'est un module très large bande qui peut aussi bien mesurer la richesse des moteurs essence que des moteurs diesel.

C'est un micro calculateur très performant de très petite dimension (un des plus petits du marché voir, LE plus petit du marché). Il est intégré dans un boîtier aluminium taillé masse anodisé.

Il peut délivrer sa mesure de richesse par une sortie analogique ou par une sortie CAN-BUS les deux étant complètement configurable.

Il peut tout aussi bien fonctionner avec un calculateur de gestion moteur, ou avec un système d'enregistrement de données, ou un tableau de bord numérique.

En lui adjoignant son afficheur spécifique, la richesse du moteur (ou Lambda, A/F ou O<sub>2</sub>) peut être visualisée directement.

### LSU4.9 vs LSU4.2

Les sondes LSU4.9 sont plus chères que les sondes LSU4.2 mais le choix de travailler avec la LSU4.9 a été fait pour les raisons suivantes.

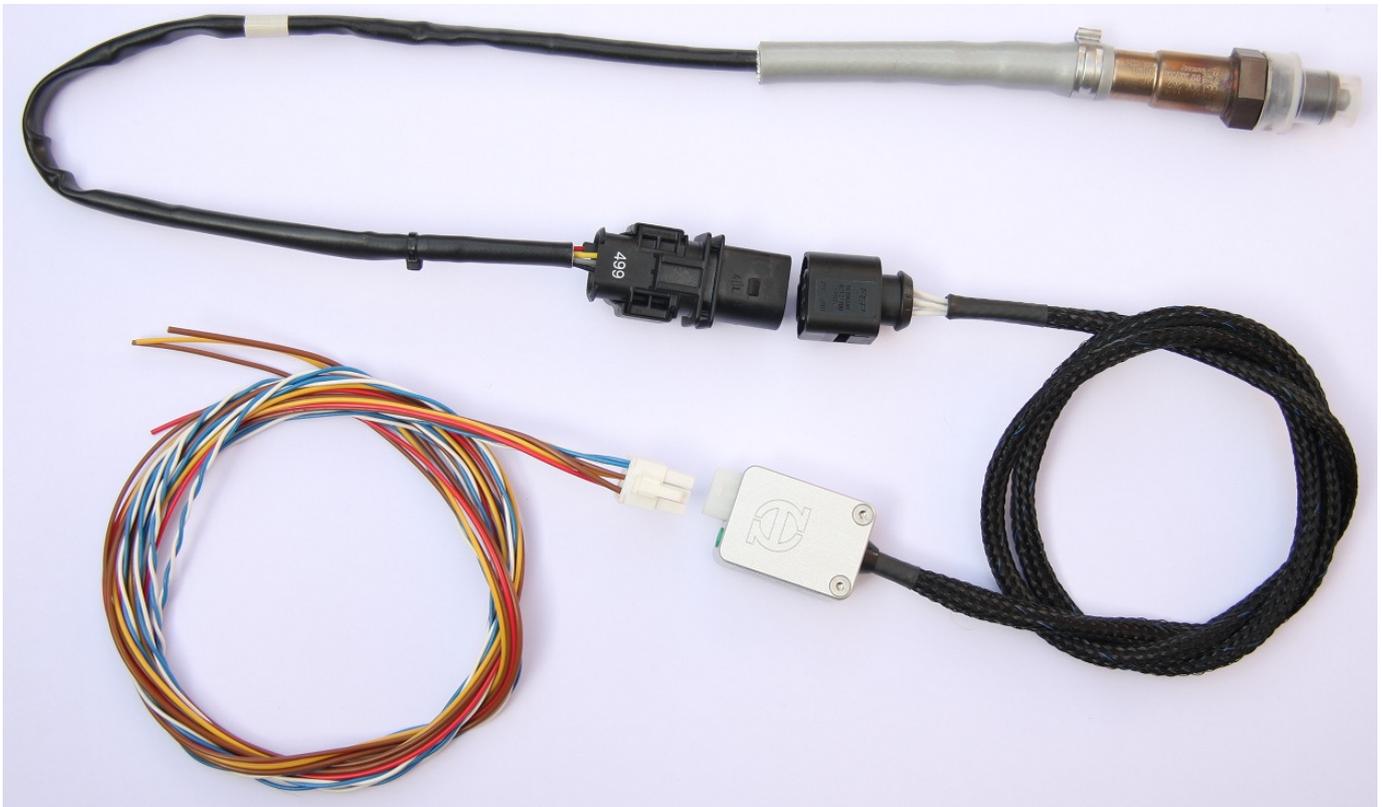
- Mécaniquement, le connecteur est plus petit et facilite donc son intégration (notamment sur les motos).
- Le chauffage de la sonde est assuré avec une tension plus faible ce qui permet de pouvoir faire les mesures même dans des conditions de tension batterie défavorables (cas d'une panne alternateur par exemple).
- Les caractéristiques électriques internes permettent une meilleure précision de la régulation de température de chauffe.
- L'étendue de mesure de la LSU4.9 est plus appropriée pour les moteurs diesel. Le temps de réponse de la LSU4.9 est meilleur que celui de la LSU4.2.
- L'aspect le plus important réside au niveau de la référence interne. Dans le cas de la LSU4.2, c'est une poche d'air qui se contamine dans le temps ce qui implique le besoin de calibrer périodiquement le contrôleur. Dans le cas de la LSU4.9, la référence est électrique et n'est, de ce fait, pas affectée par son environnement. Le contrôleur ne nécessite pas d'être re-calibrée périodiquement.

- La durée de vie de la sonde est plus longue (50% de plus que la LSU4.2 selon spécifications de Bosch).
- la LSU4.2 n'est vendu que pour l'après-vente et n'est plus utilisée comme première monte.

La LSU4.9 est donc un bien meilleur produit et un investissement sur l'avenir comparé à la LSU4.2.

### **COMPOSITION DU KIT** (peut être vendu séparément)

- Une sonde LSU 4.9 (longueur est approximativement de 0.60m mais peut varier en fonction des références disponibles).
- Un contrôleur DigiLSU (longueur 1m)
- Un pré-câblage (longueur 1.20m)

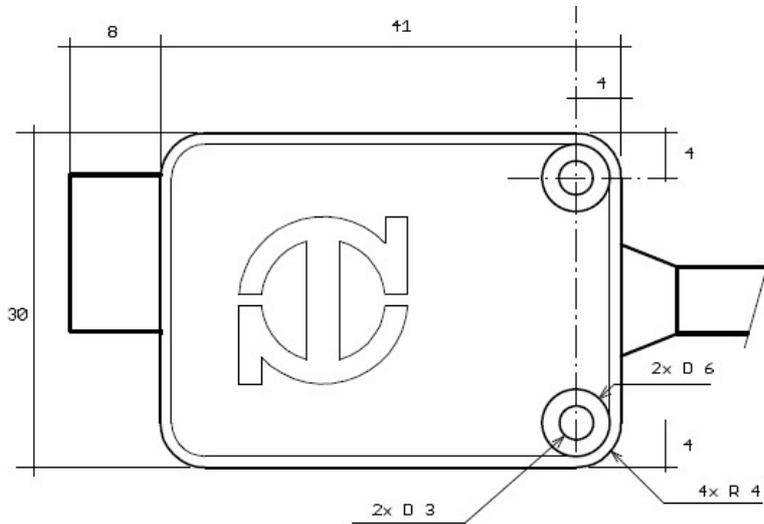


(La finition de la sonde qui apparaît sur la photo peut différer de celle vendue en fonction des références disponibles)

### **CARACTERISTIQUES MECANIKES**

- Dimensions : 30x49x17 hors tout (avec connecteur et sans câble)
- Poids : 100g
- Boîtier : aluminium taillé masse anodisé naturel.
- Câble composé de 6 fils cuivre étamé 20AWG gainés ETFE classe 150°C (180°C en pointe).
- Pré câblage : 3x 0,5mm<sup>2</sup> (12V,GND,signal), 4x 0,35mm<sup>2</sup> (CAN), 1x 1mm<sup>2</sup> (PGND) classe 105°C.
- Gaine tressée sans halogène, tenue en température : 170°C (200°C en pointe)
- Longueur de câble pour la sonde : 0.96m
- Température d'utilisation maxi : 70°C

- Electronique : IP67 (Le circuit électronique est totalement noyé dans la résine époxy)
- Connectique : IP44 pour le pré câblage, IP67 coté sonde.
- Fixation possible par 2 vis M3 d'entre axes 22mm.



## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

- Tension alimentation maxi : 18V
- Tension alimentation mini : 6.5V
- Tension mini pour réchauffage de la sonde : 7.5V (peut être insuffisant si utilisation sur moteur diesel)
- Courant de chauffe moyen maxi : 3A
- Consommation moyenne partie digitale : 40mA
- Alimentation à protéger avec un fusible de 3A
- Résistance de charge CAN : 2k

## CONNECTIQUE

- Connecteur faisceau : Molex MiniFit 6 contacts

Références Farnell :

connecteur : 169-7119 (alternative : 157-8470)

contacts : 175-6653

- Connecteur sur sonde Lambda Bosch LSU 4.9: Origine VW (d'autres marques dispose du même connecteur).

Référence VW coté faisceau : 1J0 973 713



Une rallonge peut être confectionnée avec le couple 1J0 973 713 et 3B0 973 813. Attention toutefois à bien respecter la continuité des contacts. Une erreur de câblage peut endommager le contrôleur ou la sonde de façon irréversible. Il est conseillé de prêter plus particulièrement attention aux fils de chauffe (contacts 3 et 4) à cause de la présence de 12V.

- Jack 3,5mm 3 pôles pour la communication avec le programme PC DigiLSU Monitor  
La communication s'effectue uniquement avec le câble USB-TTL de chez FTDI.  
Référence FTDI : TTL-232R-5V-AJ.  
Lien Internet vers FTDI :

[http://apple.clickandbuild.com/cnb/shop/ftdichip?productID=69&op=catalogue-product\\_info-null&prodCategoryID=103](http://apple.clickandbuild.com/cnb/shop/ftdichip?productID=69&op=catalogue-product_info-null&prodCategoryID=103)

## **CARACTERISTIQUES DE LA MESURE DE RICHESSE**

- Etendue de mesure : Air à 1.55 de richesse
- Précision : +/-1% sur le gain

## **SORTIE ANALOGIQUE**

- plage de tension 0-5V :
- Résistance de sortie : 270 Ohms
- Résolution : 1,22mV
- Offset : +/- 5mV (mesuré à la sortie du connecteur Molex miniFit Jr)

## **SORTIE CAN-BUS**

- CAN-Bus 2.0A et 2.0B
- BaudRate : 1Mb, 500kb, 250kb
- Résistance de sorite : 2kOhms

Le CAN-bus du DigiLSU supporte deux protocoles :

### **PROTOCOLE SKYNAM :**

Voir documentation des calculateurs Sybele :

- ID : - WinjNet sensor de 1 à 16, configurable par le programme DigiLSU Monitor

**PROTOCOLE PROPRIETAIRE :**

1 message configurable par le programme DigiLSU Monitor :

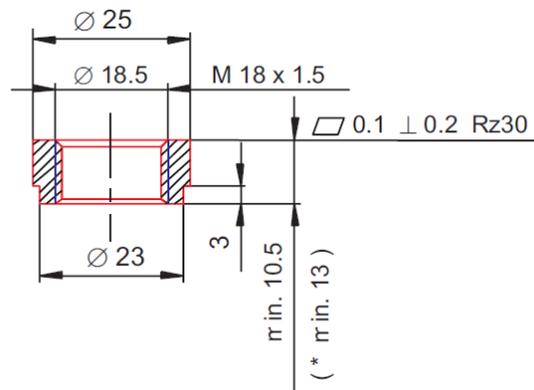
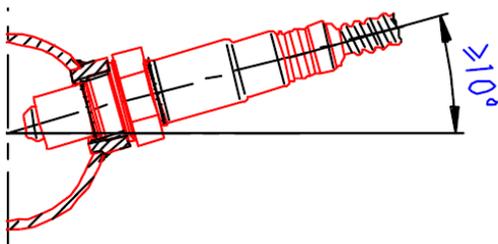
- Données du message : Vbat, Vchauffe, Tinterne, Diagnostique, Tsonde, canal richesse suivant choix utilisateur (Vout, richesse, Lambda, O2, A/F)
- ID configurable par utilisateur (11bit ou 29bit)
- Format configurable : Motorola (défaut) ou Intel (option)
- Fréquence fixée : 100Hz

**MONTAGE**

**CONSEILS DE MONTAGE ET D'UTILISATION DE LA SONDE LAMBDA**

- La sonde ne doit pas être placée dès la sortie de culasse car la température excessive des gaz d'échappement détruirait la sonde (T max 950°C).
  - Il n'est pas conseillé non plus de la placer près de la sortie de la ligne d'échappement car lors de pompages de la colonne de gaz, de l'oxygène peut s'infiltrer dans l'échappement et fausser la mesure.
  - Afin d'éviter l'accumulation d'eau dans la sonde, phénomène lié à la condensation de la vapeur d'eau générée par la combustion, il est préférable de respecter l'angle indiquer par la figure suivante.
  - Il est fortement conseillé de ne pas laisser une sonde non utilisé sur un échappement car les résidus de combustions s'accueraient sur le capteur dégradant alors son fonctionnement lors de sa réutilisation.
  - Utiliser de l'essence sans plomb. En cas d'utilisation d'essence plombée, Bosch donne une durée de vie en fonction de la teneur en plomb du carburant.
- |           |          |   |
|-----------|----------|---|
| - 0,6g/l  | 20 000km | 600h (selon cycle de conduite Européen) |
| - 0,4g/l  | 30 000km | 900h                                    |
| - 0,15g/l | 60 000km | 1800h                                   |

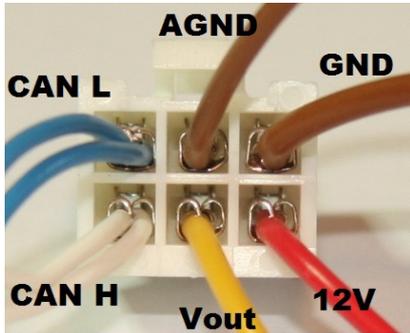
Raccord type à souder sur l'échappement si besoin est.



## CONNECTION DU DigiLSU

Protéger l'alimentation avec un fusible de 3A (non fourni).

PinOut connecteur Molex MiniFit Jr :

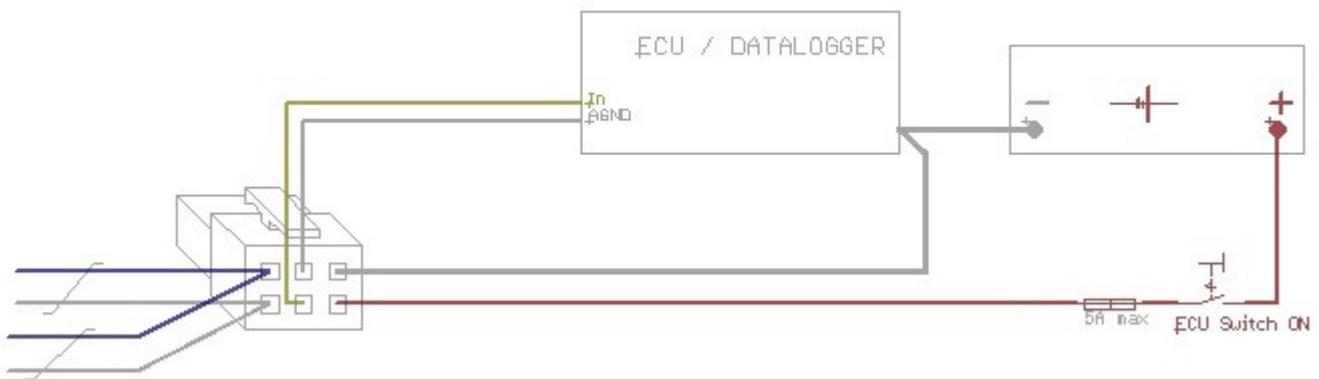


Le DigiLSU dispose de deux masses pour éviter l'influence du courant de chauffe sur la sortie analogique.

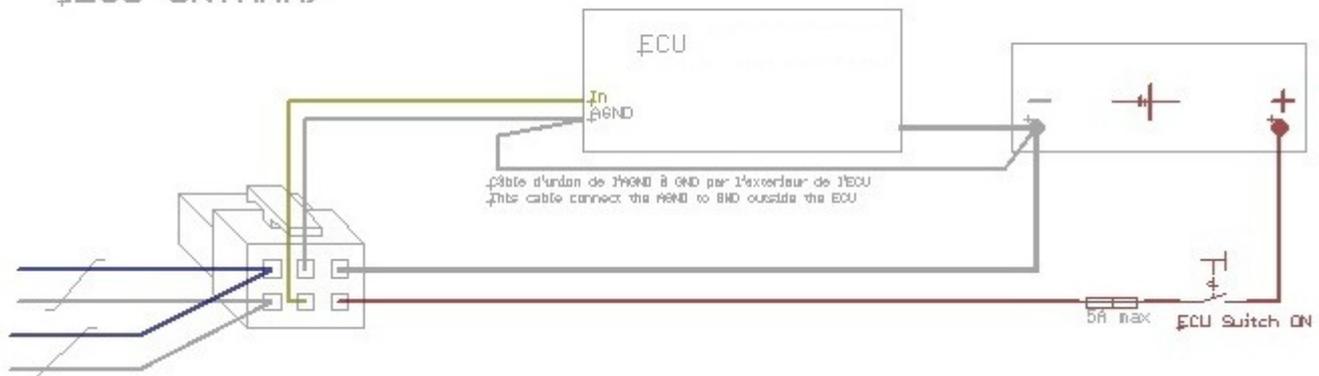
Ces deux masses doivent être impérativement connectées. En fonction de la configuration du montage, la masse analogique doit être connectée soit au point de masse de puissance soit à la masse analogique de l'électronique de mesure (ECU ou Datalogger).

Il est conseillé de ne pas avoir une différence de tension trop élevée entre les deux masses afin d'éviter la détection de défauts de connexion de masse de puissance.

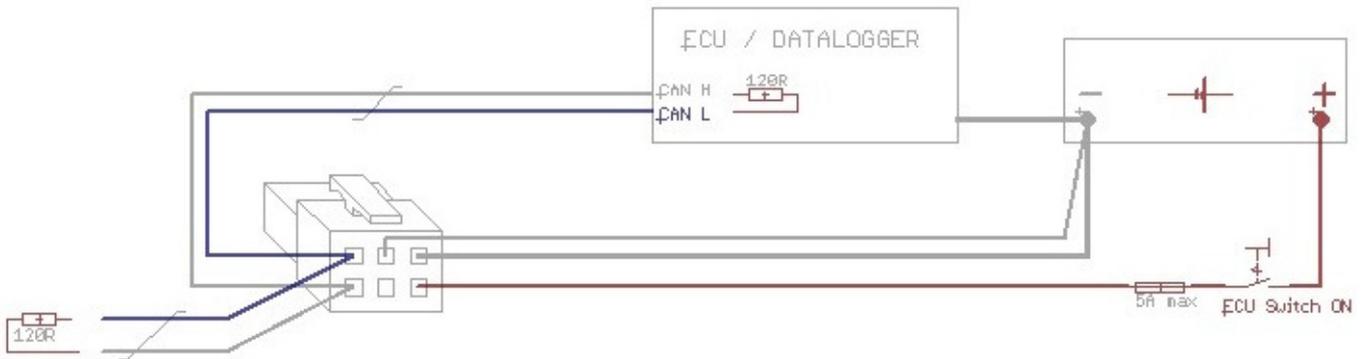
### Utilisation Analogique / Using analog output



### Utilisation Analogique / Using analog output (ECU SKYNAM)



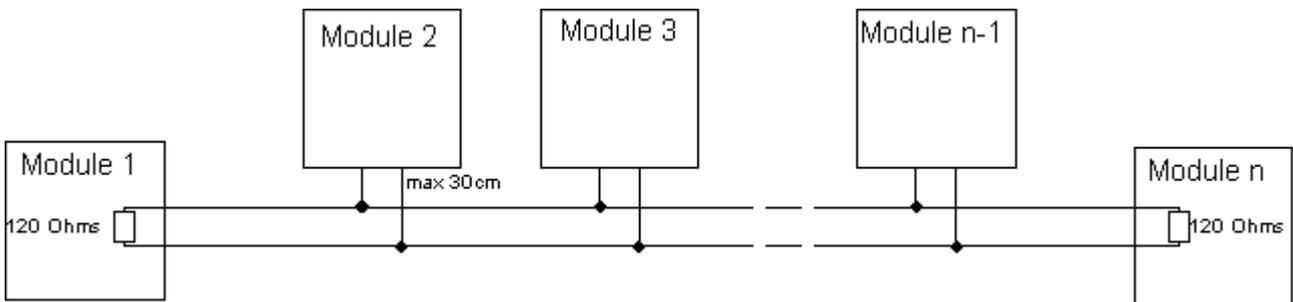
Utilisation CAN / Using CAN



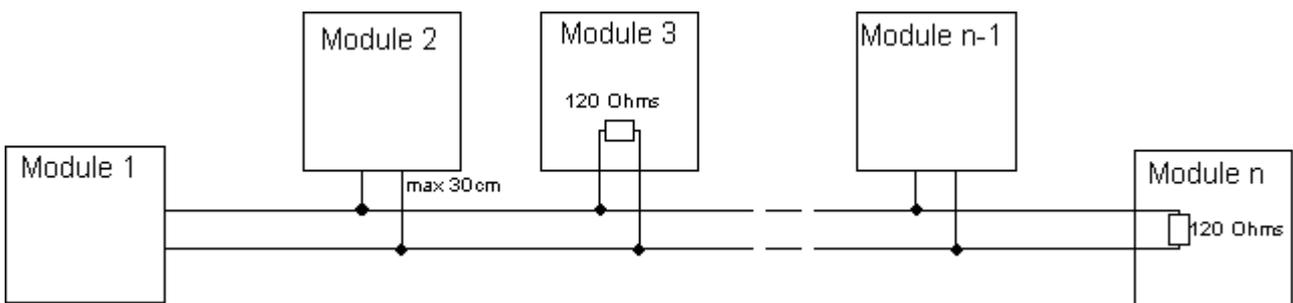
**RAPPEL SUR LE RACCORDEMENT D'UN BUS-CAN**

Les modules connectés sur un bus CAN doivent être « chaînés ». Cet à dire que la paire torsadée de la ligne différentielle raccordant CAN H et CAN L doit aller d'un module à un autre et ce jusqu'au dernier. Une charge de 120 Ohms doit être présente à chaque extrémité de cette « chaîne ». Pour cela il est important de consulter la documentation technique de chaque module afin de déterminer en fonction de la présence ou non de cette charge si le module doit être placé en début /fin de chaîne ou, au milieu de cette chaîne. Si une seule charge de 120 Ohms est présente dans la liste des modules prévus, il est toujours possible d'ajouter la seconde charge en soudant une résistance de 120hms 5% 0,25W à l'autre extrémité de la chaîne.

**Chaînage correcte**



**Chaînage incorrecte**



Le contrôleur lambda DigiLSU **ne dispose pas** de la charge de 120 Ohms. C'est pour cela que le pré câblage fourni dans le kit dispose de 2 paires torsadées pour le raccordement au bus CAN. Ceci permet d'insérer le pré câblage facilement dans le « chaînage » des modules.

## LINEARISATION DE LA SORTIE ANALOGIQUE

Linéarisation de la sortie analogique par défaut (« factory setting ») à

- pression échappement (P3) = 1013mB
- et H/C = 2 (pour l'échelle A/F)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Richesse	<b>1,755</b>	<b>1,500</b>	<b>1,450</b>	<b>1,400</b>	<b>1,350</b>	<b>1,300</b>	<b>1,250</b>	<b>1,200</b>	<b>1,150</b>	<b>1,100</b>	<b>1,050</b>	<b>1,000</b>	<b>0,950</b>	<b>0,900</b>	<b>0,850</b>	<b>0,800</b>
Lambda	0,570	0,667	0,690	0,714	0,741	0,769	0,800	0,833	0,870	0,909	0,952	1,000	1,053	1,111	1,176	1,250
A/F	8,4	9,8	10,1	10,5	10,9	11,3	11,8	12,3	12,8	13,4	14,0	14,7	15,5	16,3	17,3	18,4
O2 (=f(Ri,C,H))	-14,1%	-9,51%	-8,58%	-7,65%	-6,72%	-5,78%	-4,83%	-3,88%	-2,92%	-1,95%	-0,98%	0,00%	0,98%	1,98%	2,97%	3,98%
Vout (mV) (@P3)	<b>4</b>	<b>693</b>	<b>850</b>	<b>1014</b>	<b>1185</b>	<b>1360</b>	<b>1540</b>	<b>1725</b>	<b>1914</b>	<b>2107</b>	<b>2303</b>	<b>2500</b>	<b>2592</b>	<b>2686</b>	<b>2781</b>	<b>2879</b>

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Richesse	<b>0,750</b>	<b>0,700</b>	<b>0,650</b>	<b>0,600</b>	<b>0,550</b>	<b>0,500</b>	<b>0,450</b>	<b>0,400</b>	<b>0,350</b>	<b>0,300</b>	<b>0,250</b>	<b>0,200</b>	<b>0,150</b>	<b>0,100</b>	<b>0,050</b>	<b>0,001</b>
Lambda	1,333	1,429	1,538	1,667	1,818	2,000	2,222	2,500	2,857	3,333	4,000	5,000	6,667	10,000	20,000	1000,0
A/F	19,6	21,0	22,6	24,5	26,7	29,4	32,7	36,8	42,0	49,0	58,8	73,5	98,1	147,1	294,2	14709
O2 (=f(Ri,C,H))	4,99%	6,01%	7,03%	8,06%	9,10%	10,15%	11,20%	12,26%	13,33%	14,40%	15,49%	16,57%	17,67%	18,78%	19,89%	20,99%
Vout (mV) (@P3)	<b>2978</b>	<b>3079</b>	<b>3183</b>	<b>3288</b>	<b>3395</b>	<b>3504</b>	<b>3616</b>	<b>3729</b>	<b>3844</b>	<b>3961</b>	<b>4080</b>	<b>4201</b>	<b>4324</b>	<b>4449</b>	<b>4576</b>	<b>4702</b>

## DECODAGE DU CLIGNOTEMENT DE LED

Il n'y a pas de LED apparente sur le boîtier du DigiLSU. Le témoin lumineux se fait en utilisant la translucidité du connecteur Molex.

- Intermittences de 1,5s : sonde en phase de pré-chauffage.
- Intermittences de 0,7s : fonctionnement normal.
- Intermittences de 0,2s : la mesure ne peut pas se faire (sonde trop froide, régulation impossible, tension batterie trop basse).
- Intermittences de 0,1s : problème électrique détecté (2500mV de masse virtuelle incorrect, masse de puissance mal connectée, court-circuit ou circuit ouvert détecté sur la chauffe de sonde).

## LOGICIEL DigiLSU MONITOR

La communication entre PC et DigiLSU ne peut se faire qu'à l'aide du câble de liaison USB-TTL de FTDI référence TTL-232R-5V-AJ vendu en option.

### CONFIGURATION MINIMUM

- Ecran: 1366 x768 (full HD 1920x1080 recommandée).
- Processeur: Pentium.
- Un port USB1.1
- OS: Windows XP, Vista ou W7 Home. W7 professionnel recommandé.

### INSTALLATION

Le câble FTDI n'est pas un simple câble mais un périphérique USB. Il dispose en effet, d'une électronique de conversion intégrée dans la partie plastique du connecteur USB. Comme tout périphérique de ce type, il est important d'installer le programme avant de connecter le câble USB FTDI. La raison de ceci est d'assurer la présence des drivers dans votre ordinateur pour le processus d'installation USB au moment de la connexion du câble.

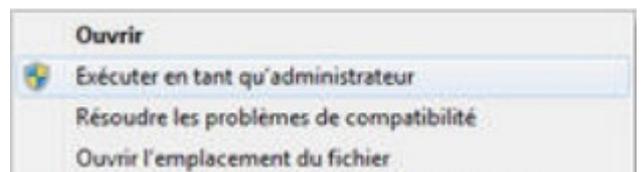
Si une installation d'une version antérieure a été faite, les drivers n'ont alors pas besoin d'être réinstallés sauf si ces derniers doivent être mis à jour.

**Ne pas connecter le câble FTDI avant d'avoir installé les drivers.**

Il est important de désinstaller toute version antérieure, soit en démarrant l'application de désinstallation dans la liste des programmes (Uninstall...) soit par l'outil windows (panneau de contrôle/programme/désinstallation de programme) avant d'en installer une nouvelle.

Exécuter le fichier InstDigiLSU\_MonitorXX.exe (**en mode administrateur** si vous êtes sous windows7) et suivre les instructions.

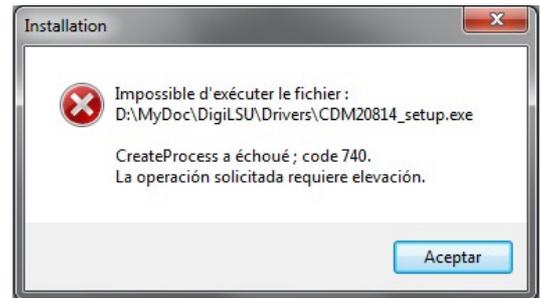
Pour sélectionner le mode administrateur (windows7), click droit de souris sur le fichier exécutable d'installation et puis sur la ligne correspondante du menu.



A la fin de l'installation du programme, cocher ou non l'option d'installation des drivers si ces derniers doivent être installés. Si l'installation n'a pas été lancée en mode administrateur, les drivers ne seront pas installés.

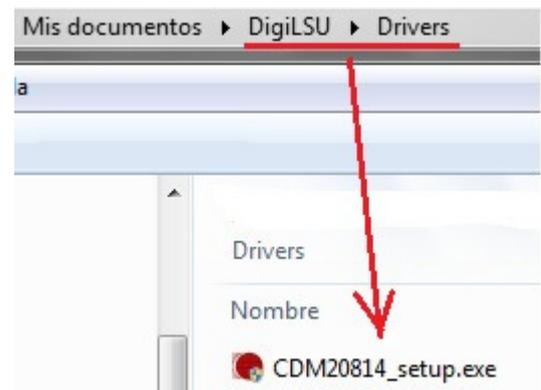


Si à l'installation des drivers vous avez ce message, c'est que l'installateur n'est pas en mode administrateur. Désinstaller et répéter l'opération dans le bon mode.



Windows ne donne pas toujours les permissions nécessaires au programme d'installation pour l'installation des drivers. Il est recommandé, en cas de doute, d'effectuer l'installation de ceux –ci manuellement (voir ci-après).

Une alternative possible pour l'installation des drivers sans passer par l'installation complète du programme est de lancer le fichier « CDMxxxxx\_Setup.exe » présent dans le répertoire de l'application, sous répertoire « Drivers » (**en mode administrateur pour windows7**).



## DEMARRAGE DE L'APPLICATION

Au démarrage de l'application, le programme scan les ports COM disponible (jusqu'au n°32) à la recherche d'un DigiLSU connecté. Il est préférable de connecter le câble et d'avoir le DigiLSU alimenté avant ce processus. Le dernier port COM utilisé est gardé en mémoire afin de commencer par celui-ci au prochain démarrage. Ceci accélère le temps de démarrage et la prise en main devient pratiquement immédiate.

Si pour le motif que ce soit la recherche a échoué, on peut relancer un scan manuellement en cliquant sur le bouton « Search port COM »

**Important :** une fois la communication établie avec le DigiLSU il est important de fermer l'application avant de déconnecter le câble du connecteur USB du PC. Le programme n'étant pas capable dans ce cas de détecter que le port COM a tout simplement disparu, il se bloquera pouvant faire perdre les informations non sauvegardées.

## PAGE PRINCIPALE



1. Fenêtre d'affichage des valeurs reçues en temps réel du DigiLSU.
  - En vert, les valeurs sont rafraichies.
  - En jaune, des trames n'ont pas été reçues périodiquement.
  - En gris, la communication a été perdue.
2. Label du canal correspondant. Cas particulier du label A/F : il est éditable pour permettre d'ajuster le rapport HC.
3. Valeur du canal à la position curseur.
4. Sélection de l'unité de grandeur de la richesse choisie (richesse, lambda, A/F, O2 ou mV).
5. Visualisation du diagnostic de la chaîne de mesure.
6. Boutons de contrôle de la communication.
  - « Search DigiLSU » : permet de lancer la recherche du port COM si le mode automatique à échoué.
  - « DigiLSU Info » : rafraichi les informations du module connecté (version de soft, de hardware,...). Permet aussi de relancer la communication si celle-ci s'est stoppée suite à une attente prolongée de la présence d'un DigiLSU.
  - « Stop Frames » : permet de figer les valeurs en stoppant la réception des informations.
7. Fenêtre oscilloscope.
8. Fenêtres de visualisation des quatre canaux CAN. La case à cocher permet l'affichage ou le masquage du canal dans la fenêtre oscilloscope.

9. Réglage de l'échelle des abscisses (en seconde) de la fenêtre oscilloscope. Quand les courbes arrivent à la limite droite de la fenêtre, l'affichage est décalé d'un dixième de la largeur de la fenêtre.
10. Boutons de contrôle de l'enregistrement des données.

**La barre d'info en bas de la fenêtre**

Elle affiche respectivement les informations suivantes :

- Numéro du port COM où a été détecté le DigiLSU
- Numéro de série, version de firmware et hardware du module connecté
- Niveau d'utilisation : basic ou expert. Le niveau basic ne permet pas la modification des paramètres de configuration internes DigiLSU à l'exception de la configuration des quatre canaux CAN. Ces derniers sont uniquement de la lecture du bus CAN et n'ont aucune incidence sur le fonctionnement de la chaîne de mesure. Le WinjNet sensor est aussi accessible en mode basic.
- Durée d'utilisation de la sonde. Ne comptabilise que le temps durant lequel la sonde est en condition de fonctionnement.
- Niveau du buffer de mémoire pour l'enregistrement des données (voir plus loin les détails concernant la partie enregistrement).
- Date et heure.

**Description des valeurs visualisées**

Valeur	Description	Unité	Résolution
Vout	Valeur en mV de la sortie analogique.	mV	1 mV
Richness	Richesse mesurée.		0,001
Lambda	Richesse exprimée en « lambda » soit 1/richesse		0,001
O2	Taux d'oxygène correspondant à la richesse mesuré. La valeur passe négative quand la richesse est supérieure à 1.	%	0,01%
A/F (ouAFR)	Rapport « Air sur Fuel » calculé à partir du paramètre richesse. Il est important de connaître le coefficient HC du carburant utilisé pour que le calcul soit juste. Ce coefficient peut être ajusté directement dans le champ label de la fenêtre « A/F ».		0,1
Probe T.	Température de la sonde en °C. La mesure de richesse commence quand la sonde atteint 780°C. Le DigiLSU régule la tension appliquée pour maintenir la température à cette valeur. Si la température descend en dessous de 700°C, la mesure sera considérée incorrecte et la valeur par défaut sera appliquée en sortie.	°C	1°C
T. int.	Température interne du DigiLSU mesurée sur le circuit imprimé.	°C	1°C
Vbat	Tension batterie corrigée mesurée après la diode de protection située en entrée du DigiLSU.	V	0,1V
V Heat	Tension efficace appliquée sur l'élément de chauffe de la sonde.	V	0,1V
PWM	Rapport cyclique de la commande correspondant à la tension de chauffe.	%	1%
Vgnd	Tension de masse virtuelle (mesurée sur 10bit donc 4,88mV de résolution). Elle doit être égale à 2500mV (+/- 10mV max de déviation). Si cette tension s'éloigne de trop de 2500mV sans sonde	mV	4,88mV

	connectée, consultez votre distributeur. Si cette tension ne se maintient pas au moment de brancher la sonde, essayez avec une autre sonde car celle-ci est probablement endommagée.		
Vs	Tension de référence de sonde. Elle doit être proche de 450mV pendant le fonctionnement correct de la chaîne de mesure et si le point de charge moteur est stable. Pendant les phases transitoires, il est possible que cette tension fluctue de façon plus importante.	mV	4,88mV
Slew rate	Ce coefficient est mesuré au moment où la sonde atteint 780°C. Le DigiLSU évalue le temps de réponse de la mesure quand débute la régulation. Si ce coefficient devient trop grand il est fortement conseillé de changer la sonde si des mesures fiables sont souhaitées d'en les phases « dynamiques ». Ce coefficient doit être pris en compte seulement sonde hors échappement (à l'air libre) car les résidus de combustion présent dans l'échappement peuvent influencer le résultat.	1/100 s	0,01s

Exemples de mesures de slew rate



Sonde usagée



Sonde neuve

**Description des diagnostics**

La couleur de fond est en vert si le diagnostic est correct et passe en rouge si un défaut est détecté.

Libellé du diagnostic	Description	Valeur par défaut
Warm Up	Indique que la sonde est en phase de préchauffage. Cette phase peut durer 15secondes.	Mesure non valide
Open Circuit	La résistance de chauffe est déconnectée. Vérifier que la sonde est correctement branchée. Si c'est le cas, vérifier la valeur de résistance entre les contacts 3 et 4 de la sonde. La valeur doit être de quelques ohms.	Chaîne de mesure hors service
Short Circuit	Un court-circuit est détecté sur la commande de chauffe de la sonde. Vérifier l'état du câblage entre DigiLSU et sonde.	Chaîne de mesure hors service
Probe Temp.	La sonde n'est pas assez chaude. Vérifier si la tension batterie est suffisante pour chauffer la sonde.	Mesure non valide
Power GND	La tension sur la borne de puissance est trop élevée. Vérifier si la masse de puissance est correctement connecté.	Chaîne de mesure hors service

Vgnd	Tension de masse virtuelle incorrecte. Vérifier si sonde débranchée le problème persiste. Si oui, contacter votre revendeur.	Chaîne de mesure hors service
Vbat	La tension batterie est insuffisante pour garantir les mesures du processeur.	Mesure non valide
Vs	La tension de référence est trop éloignée de 450mV, la mesure n'est pas correcte.	Mesure non valide
CAN	Le compteur d'erreur CAN n'est pas nul. Ce compteur d'erreur est incrémenté quand une erreur de transmission CAN est détecté et décrémenté si un message est transmis sans erreur.	(Ne s'applique pas)

**Gestion de la fenêtre oscilloscope**

**Choix du canal de richesse**

Sélectionner la grandeur physique de la richesse en cliquant sur la case option (4 ) appropriée (voir l'image de l'écran principal).  
L'échelle correspondante s'affiche à gauche de la fenêtre oscilloscope. En bas de cette fenêtre, l'échelle de temps en seconde.

**Zoom**

Pour zoomer la zone choisie, clique droit de souris puis glisser le curseur en maintenant appuyé le bouton droit.

**Dé zoom**

Pour dé zoomer, faire en clique droit sans bouger la souris. Le facteur de dé-zoom est de 10% à chaque clique.

**Déplacements**

Lors d'un clique gauche de souris, le curseur se transforme en main. A ce moment-là, il suffit de maintenir appuyer et de faire glisser les courbes.

**Valeurs au curseur**

En déplaçant le curseur, les valeurs des champs (3 ) sont mis à jour indiquant la valeur de chaque canal à la position de curseur.

**Affichage ou non des canaux CAN**

L'affichage ou non de chaque canal CAN est possible en cochant ou décochant la case correspondante dans le bandeau label du canal.

**Choix de l'échelle de temps**

A l'aide de la liste déroulante (9), il est possible de choisir la durée de la largeur de la fenêtre oscilloscope.

Si la communication est établie et que l'enregistrement est activé, en fin de fenêtre, l'écran est scrollé de 10%. Si un zoom a été fait pendant l'affichage temps réel des trames, il sera annulé au moment du scroll l'échelle de temps étant défini par la liste déroulante.

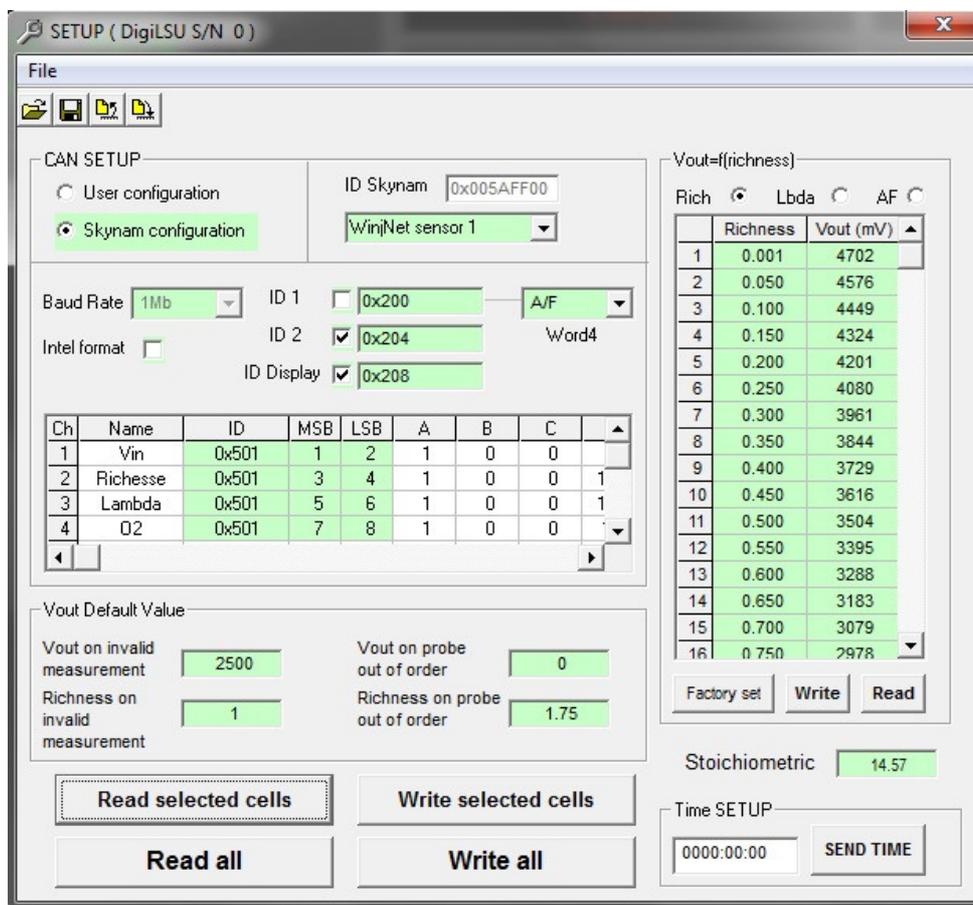
**Gestion de l'enregistrement**

DigiLSU Monitor enregistre les données en provenance du DigiLSU jusqu'à 21minutes. Au delà, l'enregistrement entre en mémoire tournante écrasant les données les plus anciennes.

Par défaut au lancement de l'application, l'enregistrement est activé. Il est possible de le mettre en pause pour figer les graphiques, zoomer ou déplacer la fenêtre sans perte d'information car elles continuent d'être enregistrées. En relançant en cliquant sur la flèche verte, les valeurs les plus récentes seront affichées.

Lorsque l'enregistrement est arrêté via le bouton carré rouge, aucune valeur n'est enregistrée par la suite. Pour la sauvegarde des données dans un fichier, il est nécessaire d'arrêter l'enregistrement. A travers le menu « File/Save » ou File/Save as » il sera, alors, possible d'enregistrer les données.

## SETUP



The screenshot shows the 'SETUP ( DigiLSU S/N 0 )' window. It features a 'File' menu at the top. The main area is divided into several sections:

- CAN SETUP:** Includes radio buttons for 'User configuration' and 'Skynam configuration' (selected). It shows 'ID Skynam' as '0x005AFF00' and a dropdown for 'WinjNet sensor 1'. Below are fields for 'Baud Rate' (1Mb), 'ID 1' (0x200), 'ID 2' (0x204), and 'ID Display' (0x208). There are also checkboxes for 'Intel format' and 'Word4'.
- Table:** A table with columns: Ch, Name, ID, MSB, LSB, A, B, C, and a scroll arrow. It lists four channels: Vin, Richesse, Lambda, and O2.
- Vout Default Value:** Fields for 'Vout on invalid measurement' (2500), 'Richness on invalid measurement' (1), 'Vout on probe out of order' (0), and 'Richness on probe out of order' (1.75).
- Vout=(richness):** A table with columns: Richness and Vout (mV). It lists 16 rows of data.
- Buttons:** 'Read selected cells', 'Write selected cells', 'Read all', 'Write all', 'Factory set', 'Write', 'Read', and 'SEND TIME'.
- Stoichiometric:** A field with the value 14.57.
- Time SETUP:** A field showing '0000:00:00'.

D'une façon générale, le fond des cellules se teinte de couleur en fonction de la provenance de la valeur.

Blanc : valeur par défaut du programme ou d'une configuration précédente.

Vert : la valeur provient du DigiLSU

Bleu : la valeur provient d'un fichier de configuration

Rouge : la valeur a été saisie au clavier.

## Niveaux d'utilisation

Le DigiLSU V2 est vendu avec deux niveaux d'utilisation : Basic ou Expert. Ce niveau est défini dans le DigiLSU. Pour savoir quel niveau d'utilisation vous avez, il suffit de consulter la barre d'info dans le bas de la fenêtre principale (« User level »).

**NIVEAU BASIC :**

Le niveau basic permet uniquement la configuration des paramètres de réception CAN afin d'éviter tout changement pouvant générer de graves problèmes de fonctionnement sur la chaîne de mesure.

Le canal WinjNet du protocole Skynam sera, aussi, modifiable.

**NIVEAU EXPERT :**

- Possibilité de configurer le type de protocole et paramètres du CAN (baudrate,format,IDs).
- Possibilité de configurer la tension de sortie en fonction de la richesse. Permet donc d'avoir une tension linéaire en fonction de la richesse. Par exemple : 0 de richesse = 0mV ; 1 de richesse = 1000mV.
- Possibilité de configurer les niveaux de tension ou valeur CAN en cas de mesure non valide ou problème grave détecté.
- Possibilité de gestion du temps d'utilisation des sondes.

**Configuration CAN**

Sélectionner la vitesse de communication égale à celle de votre CANbus. Tous les nodes du bus doivent avoir la même vitesse.

Choisir le format Motorola (par défaut) ou Intel. Le format Motorola envoie le poids fort (MSB) en premier suivi du poids faible (LSB) dans le cas d'une information sur deux octets. Intel fait l'inverse LSB puis MSB.

Saisir l'ID pour les deux messages. L'identificateur est saisi en hexadécimal et peut être 11bit ou 29bit. Pour différencier les deux cas, le format est « 0xXXX » pour 11bit et « 0XXXXXXXX » pour 29bit. Exemple : Identificateur 400 hexa fera « 0x400 » sur 11bit et « 0x00000400 » sur 29bit.

Chaque message émis sur le bus doit avoir un ID différent. Le premier message (ID1) est composé de 8 bytes correspondant aux informations suivantes :

Format Motorola :

Byte (ID1)	1	2	3	4	5	6	7	8
Valeur	Vbat	Vchauffe	T interne	Diagnostique	Tsonde MSB	Tsonde LSB	MSB Canal richesse	LSB Canal richesse

Format Intel :

Byte (ID1)	1	2	3	4	5	6	7	8
Valeur	Vbat	Vchauffe	T interne	Diagnostique	Tsonde LSB	Tsonde MSB	LSB Canal richesse	MSB Canal richesse

**Vbat** : tension batterie en dixième de volt

**Vchauffe** : tension efficace de chauffage en dixième de volt

**T interne** : température interne en °C

**Diagnostique** : octet décrivant l'état de fonctionnement du contrôleur.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Diag	Tension de référence défectueuse	Tension batterie < 6,5V	Masse virtuelle défectueuse	Masse de puissance débranchée	Sonde trop froide	Sonde en court-circuit	Sonde débranchée	Préchauffage

**Tsonde** : Température de la sonde en °C

**Canal richesse** : A choisir entre Vout en mV, richesse (en millième), lambda (en millième), taux d'oxygène (en centième de %) et rapport Air/Fuel (en dixième).

Le deuxième message (ID2) est composé des quatre grandeurs physiques de richesse:

**Format Motorola :**

Byte (ID2)	1	2	3	4	5	6	7	8
Valeur	MSB Vout	LSB Vout	MSB Richesse	LSB Richesse	MSB Lambda	LSB Lambda	MSB Taux d'oxygène	LSB Taux d'oxygène

**Format Intel :**

Byte (ID2)	1	2	3	4	5	6	7	8
Valeur	LSB Vout	MSB Vout	LSB Richesse	MSB Richesse	LSB Lambda	MSB Lambda	LSB Taux d'oxygène	MSB Taux d'oxygène

Les deux messages sont envoyés à récurrence de 10ms.

Si vous utilisez le display CAN, saisir l'ID choisi pour le message spécifique prévu pour lui. (Consulter la documentation du display pour de plus amples informations)

Chaque message peut être autorisé ou inhibé à l'envoi en cochant la case option correspondante.

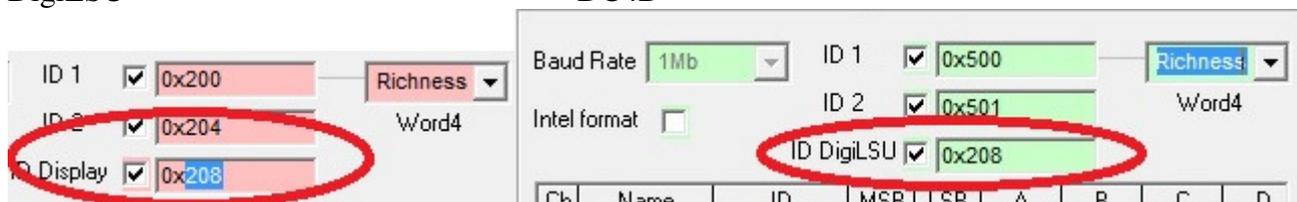
**Configuration si le DigiLSU est connecté à un DC4D**

Dans le concept d'un bus CAN, les identifiants de chaque module doivent être différents pour ne pas créer de conflit de message sur le bus.

Si le DigiLSU est connecté à un DC4D via CAN, l'identifiant « ID Display » pour le DigiLSU comme pour le DC4D **doit être le même**. Dans le cas du display, cet identifiant indique le message à **LIRE** sur le bus CAN alors que dans le DigiLSU, cet identifiant indique le message à **ENVOYER** sur le bus CAN. Il n'y aura donc pas de conflit.

DigiLSU

DC4D



**Fonction lecture canaux CAN**

DigiLSU V2 offre la possibilité de lire l'information de quatre canaux CAN. Pour cela il est nécessaire de configurer les paramètres suivants.

- Le nom du canal
- L'identificateur (ID) du message CAN où se trouve le canal
- La position du canal dans le message en indiquant la position du MSB et du LSB.
- Les coefficients A, B, C et D sachant que la valeur finale sera  $(A*x+B) / (C*x+D)$ .
- Le nombre de décimale pour la représentation de la valeur
- L'échelle en indiquant la valeur mini et maxi
- L'unité
- La couleur

Chaque canal peut être sauvé ou extrait d'une librairie. Pour accéder à la librairie, faire un click droit sur la ligne du canal que l'on souhaite sauver ou changer. Un menu contextuel apparaît. Si vous sélectionnez « Add to Library » le canal sera ajouté à la librairie.

Ch	Name	ID	MSB	LSB	Map	A
1	RPM	0x208	2	1	0	1
2	Twater					
3	Richness					
4	RBV					
5	Vin	0x000	1	2	0	1

Si vous sélectionnez « Select From Library », une liste de nom de canaux présents en librairie apparaît.

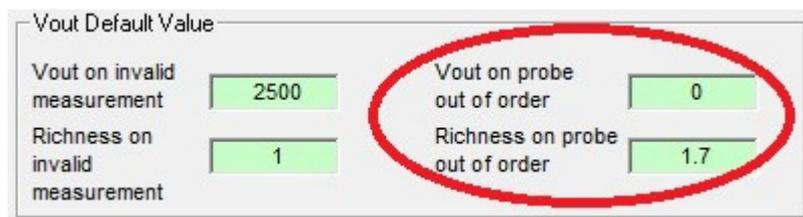
Sélectionner alors le canal souhaité et il sera chargé automatiquement dans le tableau.

Pour éliminer un canal de la librairie, cliquer sur le canal choisi et appuyer sur « DEL » du clavier.

Ch	Name	ID	MSB
1	RPM	Padm	
2	Twater	RBV	
3	Richness	Richness	
4	RBV	RPM	
5	Vin	Tadm	
		Throttle	
		Twater	
		Vbat	

**Tension et valeur en cas de défaut**

Deux niveaux de défaut sont gérés par le contrôleur. Le premier est la détection d'un défaut majeur comme : sonde débranchée, en court-circuit, mauvaise masse de puissance ou tension de masse virtuelle incorrecte. Ces défaut sont prioritaires sur les autres et mettent les grandeurs de sortie aux valeurs saisies.



L'autre niveau de défaut indique que les conditions de mesures ne peuvent pas permettre un résultat correct. Ceci si la sonde est en préchauffage, la sonde est trop froide, la tension de référence n'est pas à la valeur souhaitée (450mV) ou la tension batterie est trop basse (<6,5V).

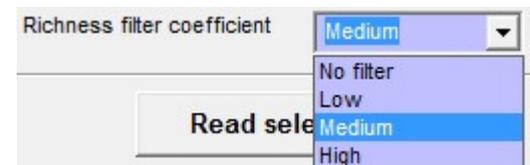


Nota : Si la configuration Skynam est sélectionné, les valeurs suivantes sont appliquées quelques soient les valeurs configurées.

- Valeur de sortie si défaut major : Vout=0V
- Valeur de sortie si mesure invalide : Vout=2500mV
- CAN : format intel à 1Mb ID=correspondant au WinjNet sélectionné

### Filtrage de la valeur de richesse

Depuis la version de firmware 2.7, il est possible de sélectionner l'intensité de filtrage de la richesse (toutes les échelles de richesse sont affectées).  
 La valeur par défaut est « medium » et correspond à l'intensité du filtre des versions précédentes.



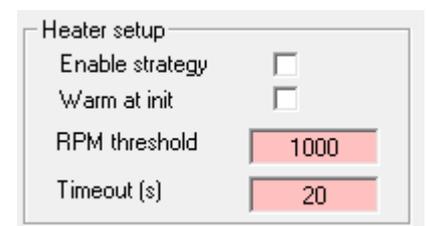
### Choix du Protocole ECU

Depuis la version firmware 2.7, il a été ajouté le protocole de communication Microtec en plus du protocole Skynam.



### Stratégie de chauffe de la sonde

Si la stratégie est cochée la chauffe de la sonde sera faite seulement si le seuil de régime est supérieur à la valeur indiquée. Si le régime est inférieur au seuil durant le temps (Timeout) indiqué, la chauffe de la sonde sera stoppée.



Le régime est lu seulement par CAN et doit être le premier canal des quatre canaux CAN configurés.

Pour que la chauffe soit active au démarrage du DigiLSU, la case “Warm at init” doit être cochée. Dans ce cas, même sans régime la sonde sera préchauffée durant le temps de timeout.

## Tension de sortie analogique

Le tableau de droite permet de changer la tension de sortie en fonction de la richesse. Le type d'échelle est sélectionnable.

Ce tableau permet d'avoir une sortie analogique linéaire. Par exemple 1V = richesse 1 et afficher la richesse à l'aide d'un simple multimètre.

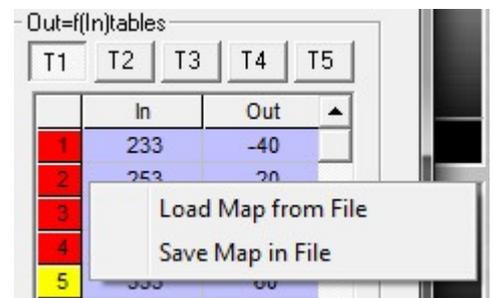


La valeur analogique est affectée par le courant d'alimentation de l'électronique du DigiLSU (40mA). La masse analogique doit être la plus courte possible pour avoir une meilleure précision.

Ce tableau dispose de fonctions lecture/écriture indépendamment du reste de configuration.

Le bouton « Factory set » permet de remplir le tableau avec les données d'origine fabricant.

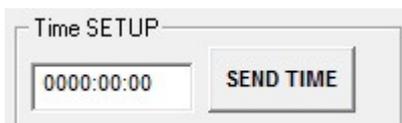
Il est aussi possible de sauvegarder ces valeurs dans un fichier individuel. Pour cela, faire un click droit sur le tableau et le menu contextuel permettra d'effectuer l'action désirée : lire un fichier ou sauver dans un fichier.



## Gestion temps d'utilisation de sonde

Le temps d'utilisation de sonde est comptabilisé seulement quand celle-ci est en condition de fonctionnement. Il est donc normal que le temps ne s'incrémente pas durant la phase de chauffe.

Si vous changez de sonde en utilisant le même DigiLSU, vous pouvez initialiser ce temps manuellement.



Une fois la nouvelle valeur saisie, cliquer sur « SEND TIME » pour l'envoyer au DigiLSU.

## Lecture / Ecriture des valeurs du/dans le module

La table des valeurs de sortie en fonction de la richesse se lit ou s'écrit d'un seul bloque.

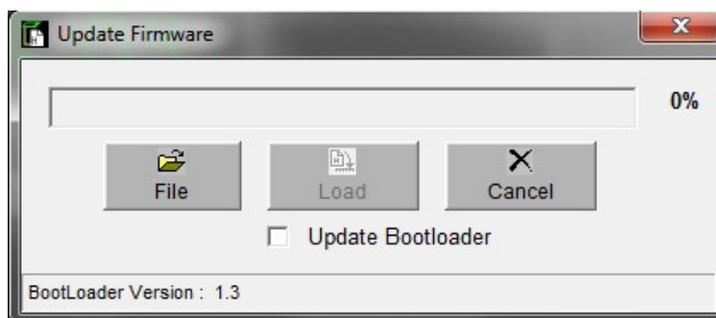
Les autres valeurs peuvent être lues ou écrites de deux manières : valeurs sélectionnées ou toutes les valeurs.

Dans le cas de lecture/écriture des valeurs sélectionnées, il sera envoyé seulement les valeurs dont le fond est rouge, équivalentes aux « nouvelles valeurs ».

Un double click sur chaque valeur permet de changer la couleur de fond comme si une nouvelle valeur avait été saisie.

## Chargement d'un nouveau firmware

Il est impératif d'avoir la communication établie avec le DigiLSU avant l'ouverture de la fenêtre de chargement d'un nouveau firmware. Cette fenêtre est accessible par le menu « Tools/Firmware ».



Sélectionner le fichier du firmware à charger. Pour les versions 1 du DigiLSU les fichiers filtrés sont ceux d'extension « .LS1 ». La version 2 du DigiLSU le filtre sélectionne l'extension « .LS2 ».

Une fois sélectionné le fichier, cliquer sur le bouton « Load » pour le téléchargement vers le DigiLSU. Le bargraphe indique la progression de téléchargement.

A la fin du téléchargement, le firmware sera écrit dans la mémoire définitive.

**NE PAS DECONNECTER ET NE PAS COUPER L'ALIMENTATION PENDANT CES QUELQUES SECONDES.**

Une fois terminé un message informe de la fin du processus.

Si une table spécifique de conversion richesse tension a été chargée au préalable, elle sera effacée suite au chargement du nouveau firmware. Elle devra être alors rechargée à l'aide du menu setup.

