

TP Préparation aux oraux (durée 3h)

ANNEXE 1 : Extrait du mode d'emploi du pilote automatique

2.3.1 GENERALITES :

Le clavier du Tillerpilote a été conçu pour une utilisation aussi simple et intuitive que possible. A l'aide de seulement cinq touches (Fig 2.1), il est possible d'effectuer des réglages de cap précis et d'utiliser toutes les fonctions de navigation.

A la mise en marche, l'appareil est en mode Veille, signalé par la LED clignotante, à côté de la touche **STBY/AUTO** (Fig 2.2).

Les deux LED directionnelles au-dessus des touches **Bâbord** () et **Tribord** () sont toujours faiblement éclairées, ce qui fournit un éclairage nocturne suffisant pour le clavier. Toutes les fonctions sont confirmées par un "bip" sonore et visuellement par les LED, de cette sorte on s'assure que le pilote a bien pris l'instruction donnée.

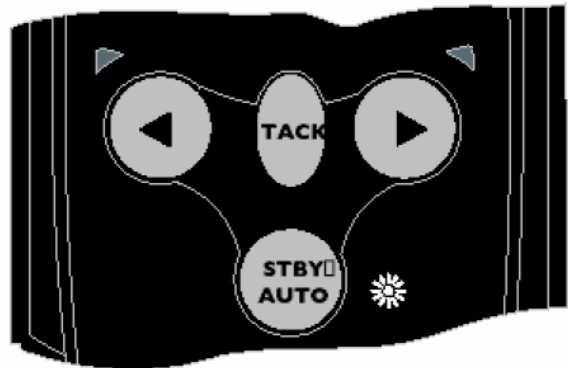


Fig 2.2 - Mode Veille

2.3.2 MODE PILOTE AUTOMATIQUE :

En mode Veille, le vérin peut être entré et sorti manuellement en appuyant sur les touches fléchées **Bâbord** () et **Tribord** (), ce qui permet d'utiliser le Tillerpilote comme système de "barre motorisée".

Pour activer le mode pilote automatique, appuyez sur la touche

STBY/AUTO pour verrouiller le Tillerpilote sur le cap actuel. La LED contiguë à cette touche arrête de clignoter et reste allumée TP22/TP32 Pilotes de barre franche 10 E04586:FR tant que l'appareil est en mode Pilote Automatique (Fig 2.3).

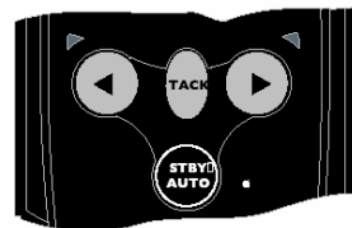


Fig 2.3 - Activation du mode Pilote Automatique

Fig 2.4 - Réglage du cap vers Bâbord

Pour verrouiller le pilote sur le cap voulu, barrez sur le cap correct et embrayez le pilote automatique ou embrayez le pilote automatique puis réglez le cap pour aligner le bateau sur la route voulue (voir section 2.3 ci-dessous). Si vous exercez une pression prolongée sur la touche **STBY/AUTO** le pilote émet un second bip et se verrouille sur le cap précédemment utilisé (cette fonction est indisponible lorsque l'appareil vient juste d'être allumé).

2.3.3 REGLAGE DU CAP :

En mode Pilote Automatique, il est possible d'ajuster le cap avec précision – appuyez une fois sur la touche **Bâbord** () et **Tribord** () pour modifier le cap de 1° dans la direction indiquée.

Ce réglage est confirmé par un bip unique et par un éclat de la LED Bâbord ou Tribord. Exercez une pression prolongée sur la touche pour modifier le cap de 10°. Le réglage

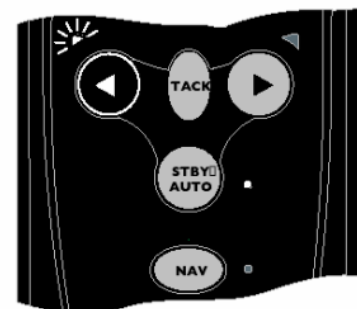


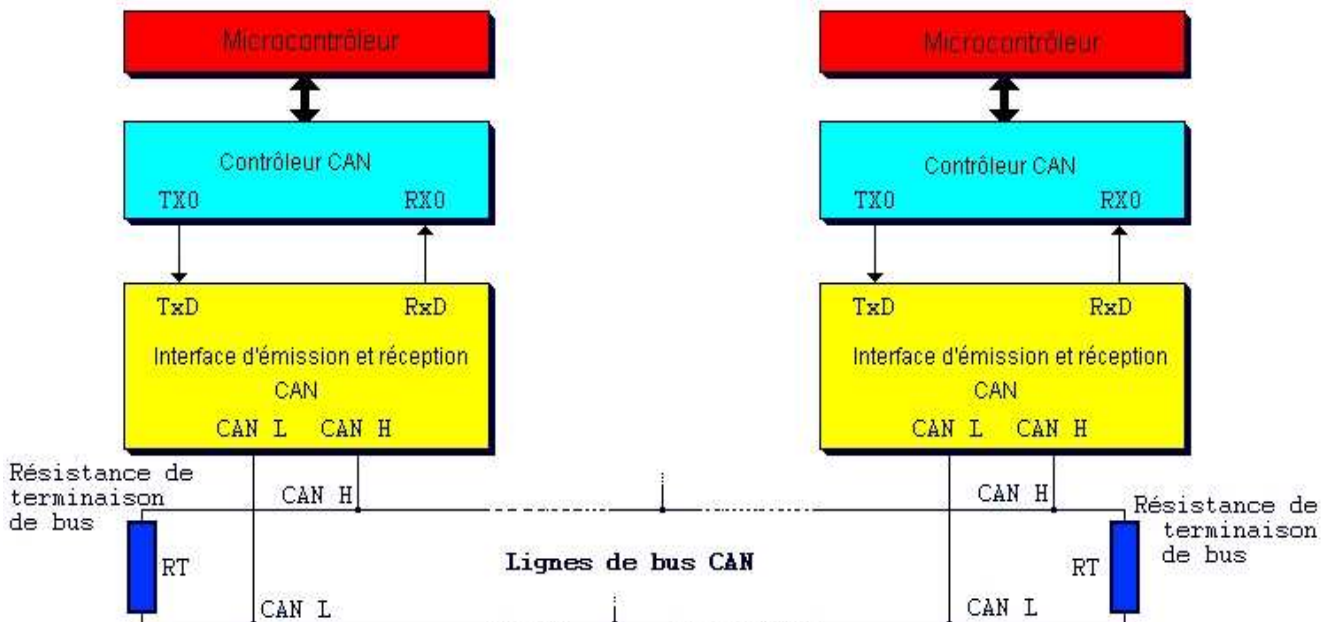
Fig 2.4 - Réglage du cap vers Bâbord

TP Préparation aux oraux (durée 3h)

ANNEXE 2 : DESCRIPTION de la communication par BUS CAN

Le bus CAN (**Controller Area Network**) a été développé par l'industrie automobile pour faire communiquer de manière série les différents systèmes électroniques embarqués. Auparavant, tous les organes de commandes des véhicules échangeaient les données par l'intermédiaire de lignes dédiées. L'augmentation du nombre d'organes embarqués a contraint les équipementiers automobiles à développer une nouvelle architecture de communication en réseau. PSA avec des partenaires comme Sagem et Valeo ont développé le bus VAN (**Vehicule Area Network**). En Allemagne, Bosch a développé, au milieu des années 80, le bus CAN ou "Controller Area Network" qui a fait l'objet d'une normalisation Iso 11898.

Avec le bus CAN, les différents organes (organes de commande, capteurs ou actionneurs) sont reliés par un bus



série. Le protocole CAN de base leur permet d'échanger 2048 variables. Ce protocole, ainsi que les paramètres électriques de la ligne de transmission, sont fixés par la norme 11898. La transmission physique peut s'effectuer sur une paire filaire torsadée ou par liaison infrarouge, hertzienne ou par fibre optique.

Le protocole utilisé permet de détecter et corriger des erreurs induites sur le câble par des radiations électromagnétiques dues par exemple au fonctionnement des moteurs électriques embarqués. L'organisation en réseau apporte la possibilité de se connecter en un point (prise diagnostic) et de communiquer avec toute l'électronique de manière à détecter les pannes ou modifier une configuration.

Principe de fonctionnement :

Les données doivent être transmises rapidement afin d'être traitées en quasi temps réel. Cela nécessite une voie physique de transmission atteignant jusqu'à 1 Mbit/s mais aussi une assignation rapide du bus dans les cas de conflits, lorsque plusieurs stations souhaitent transmettre simultanément des messages.

Le protocole est basé sur le principe de diffusion générale. Lors de la transmission, aucune station n'est adressée en particulier, mais chaque message comporte un **identificateur** et est reçu par **tous les récepteurs**. Grâce à cet identificateur, les stations, qui sont en permanence à l'écoute du réseau, reconnaissent et traitent les messages qui les concernent; elles ignorent simplement les autres.

L'urgence des informations échangées sur le bus peut être très diverse : une valeur variant rapidement, comme l'état d'un capteur ou l'asservissement d'un moteur, doit être transmis plus souvent avec un retard moindre que d'autres valeurs comme la température du moteur, qui évolue lentement. Sur le réseau CAN, **l'identificateur de chaque message, qui est un mot de 11 bits (format standard) ou 29 bits (format étendu)**, détermine sa priorité. Les priorités sont attribuées lors de l'analyse conceptuelle du réseau, au moyen de valeurs binaires.

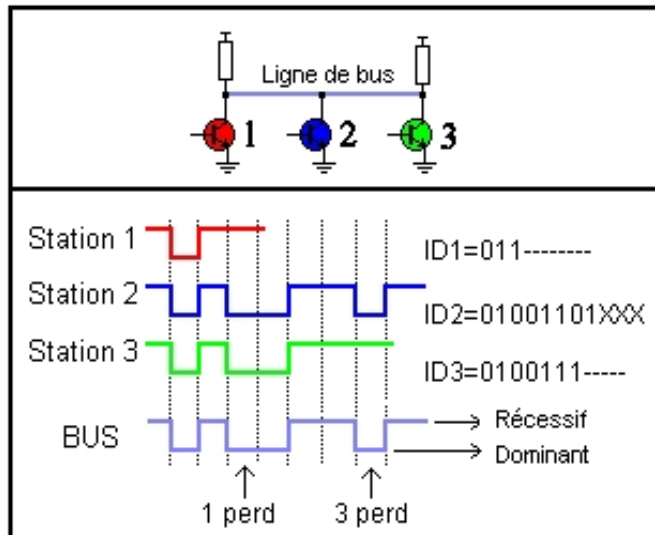
Les 11 bits de l'identificateur (en format standard) permettent de définir jusqu'à 2048 messages plus ou moins prioritaires sur le réseau. Chaque message peut contenir jusqu'à 8 octets de données, ce qui correspond par exemple à l'état de 64 capteurs TOR.

TP Préparation aux oraux (durée 3h)

Principe de l'arbitrage :

En cas d'émission simultanée de plusieurs stations, un procédé d'attribution du bus est mis en oeuvre. Le principe d'arbitrage consiste, pour les stations émettant simultanément sur le bus, à comparer bit à bit l'identificateur de leur message avec celui des messages concurrents. Les stations de priorité moins élevée perdront la compétition face à celle qui a la priorité la plus élevée.

Les stations sont câblées sur le bus par le principe du "ET câblé". En cas de conflit, c'est à dire émission simultanée, la valeur 0 écrase la valeur 1. Dans l'exemple ci-contre, trois stations émettent simultanément. La station 1 perd la compétition puis la station 3. Seule la station 2 pourra transmettre.



On appelle donc "état dominant" l'état logique 0, et "état récessif" l'état logique 1. Lors de l'arbitrage bit à bit, dès qu'une station émettrice se trouve en état récessif et détecte un état dominant, elle perd la compétition et arrête d'émettre. Tous les perdants deviennent automatiquement des récepteurs du message, et ne tentent à nouveau d'émettre que lorsque le bus se libère.

Caractéristiques physiques du bus CAN :

Le câble utilisé dans le réseau SimNet



Tous les appareils SimNet (instruments, traceurs de cartes, radars, pilotes automatiques, etc.) utilisent le même câble unique de bus haute vitesse pour partager les données. Le système est "plug-and-play" : aucun paramétrage n'est nécessaire, il suffit de brancher le pilote automatique au port SimNet libre le plus proche pour qu'il détecte automatiquement les données exploitables disponibles sur le réseau.

Installation SimNet standard



TP Préparation aux oraux (durée 3h)

Le câble est constitué par deux paires de fils torsadés.

Les fils torsadés permettent de limiter les parasites auxquels un bus de terrain est généralement soumis.

Une première paire transporte l'alimentation électrique qui permet d'alimenter directement les appareils de faible consommation :

- **CAN 0V** (masse) et **CAN +V** (+12V)

La deuxième paire supporte les signaux de données :

- **CAN L** (CAN LOW) et **CAN H** (CAN HIGH)

Niveaux de tension et débit de transmission

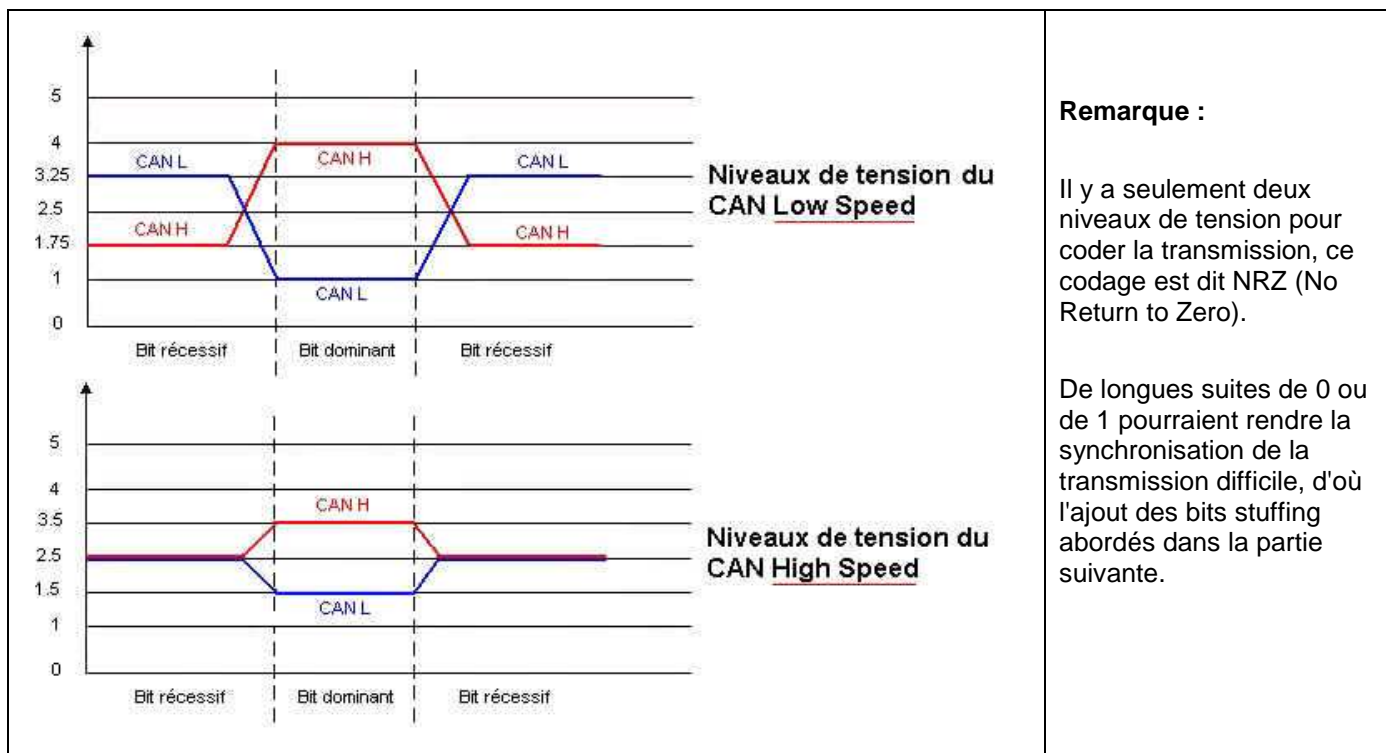
Pour les niveaux physiques sur le bus, il est important de distinguer les deux types de transmission possibles :

- transmission en bus **CAN low speed**.
- transmission en bus **CAN high speed**.

Le tableau ci-dessous résume les principales différences entre les deux types de bus.

Paramètres	CAN low speed	CAN high speed
Débit max	125 kb/s	1 Mb/s
Niveau dominant	CAN H = 4V CAN L = 1V	$V_{CAN\ H} - V_{CAN\ L} = 2V$
Niveau récessif	CAN H = 1,75V CAN L = 3,25V	$V_{CAN\ H} - V_{CAN\ L} = 0V$
Tensions d'alimentation	5V	5V

Les chronogrammes ci-dessous détaillent les niveaux de tension correspondants selon l'état de la ligne et le type de bus CAN.



TP Préparation aux oraux (durée 3h)

Formats de trames de messages :

La norme CAN définit deux formats de protocole : Standard (Version 2.0 A) et Étendu (Version 2.0 B). La différence résulte seulement dans la longueur de l'identificateur (ID) qui est de 11 bits en mode standard et 29 bits en mode étendu. Cette extension permet l'augmentation du nombre de stations sur le réseau. Le nombre d'octets de données échangés à chaque trame reste inchangé.

Le réseau SimNet utilise le format étendu.

Trame de données au format étendu						
Start of Frame	Champ d'arbitrage	Champ de contrôle	Champ de données	Champ CRC	Champ d'acquiescement	End of Frame
1 bit dominant	29 bits + 3bits	6 bits	0 à 8 octets 8 octets sur SimNet	16 bits	2 bits	7 bits récessifs

Une trame est composée des champs suivants :

- Le début de trame **SOF** (*Start Of Frame*), 1 bit dominant.
- Le champ d'arbitrage:

Poids forts de l'identificateur	SRR	IDE	Poids faibles de l'identificateur	RTR
11 bits	1 bit	1 bit	18 bits	1 bit

SRR (*Substitute Remote Request*).

IDE (*Identifiant Extension bit*) qui établit la distinction entre format standard (état dominant) et format étendu (état récessif).

RTR (*Remote Transmission Request*) détermine s'il s'agit d'une trame de données ou d'une trame de demande de message.

- Le champ de contrôle:

R1	R0	DLC3	DLC2	DLC1	DLC0
1 bit dominant	1 bit dominant	1 bit	1 bit	1 bit	1 bit

R1 et **R0** sont des bits réservés.

Les quatre bits **DLC** (*Data Length Code*) permettent de coder le nombre d'octets contenus dans la zone de données.

0 correspond à DLC3=d; DLC2=d; DLC1=d; DLC0=d (*d pour dominant; r pour récessif*).

8 correspond à DLC3=r; DLC2=d; DLC1=d; DLC0=d

- zone de vérification de la validité de la trame **CRC** (*Cyclic Redundancy Code*) :

Séquence de CRC	Délimiteur CRC
15 bits	1 bit récessif

Ces bits sont recalculés à la réception et comparés aux bits reçus ; S'il y a une différence, une erreur CRC est déclarée.

- zone d'acquiescement (*ACKnowledge*)

Bit d'acquiescement	Délimiteur d'acquiescement
1 bit	1 bit récessif

TP Préparation aux oraux (durée 3h)

L'émetteur positionne sur la ligne un bit récessif. S'il a bien reçu cette trame, le récepteur adressé force alors ce bit à l'état dominant.

- zone de fin de trame **EOF** (*End Of Frame*), 7 bits récessifs.

Remarque : Lors de la construction d'une trame, si 5 bits sont consécutivement au même état (0 ou 1), un bit supplémentaire (**Stuff bit**) d'état complémentaire est inséré dans la trame.

Exemple: 00000**1**0011111**0**11111**0**

Le pilote envoie périodiquement différentes trames.

L'une de ces trames contient l'information CAP. Elle sera exploitée par un instrument indicateur de cap du type SIMRAD IS20.

