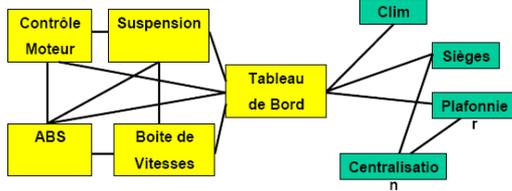


BUS CAN

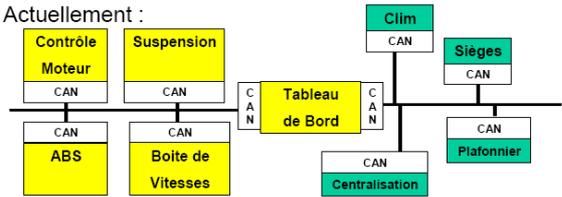
CAN: un réseau pour l'automobile

- CAN conçu pour le **multiplexage véhicule** (conception BOSCH 1983 – normalisation ISO 1994)
- Pourquoi multiplexer les communications ? Réduction des coûts de câblage et de maintenance
- Situation à la fin des 80's:



CAN: un réseau pour l'automobile

- Actuellement :

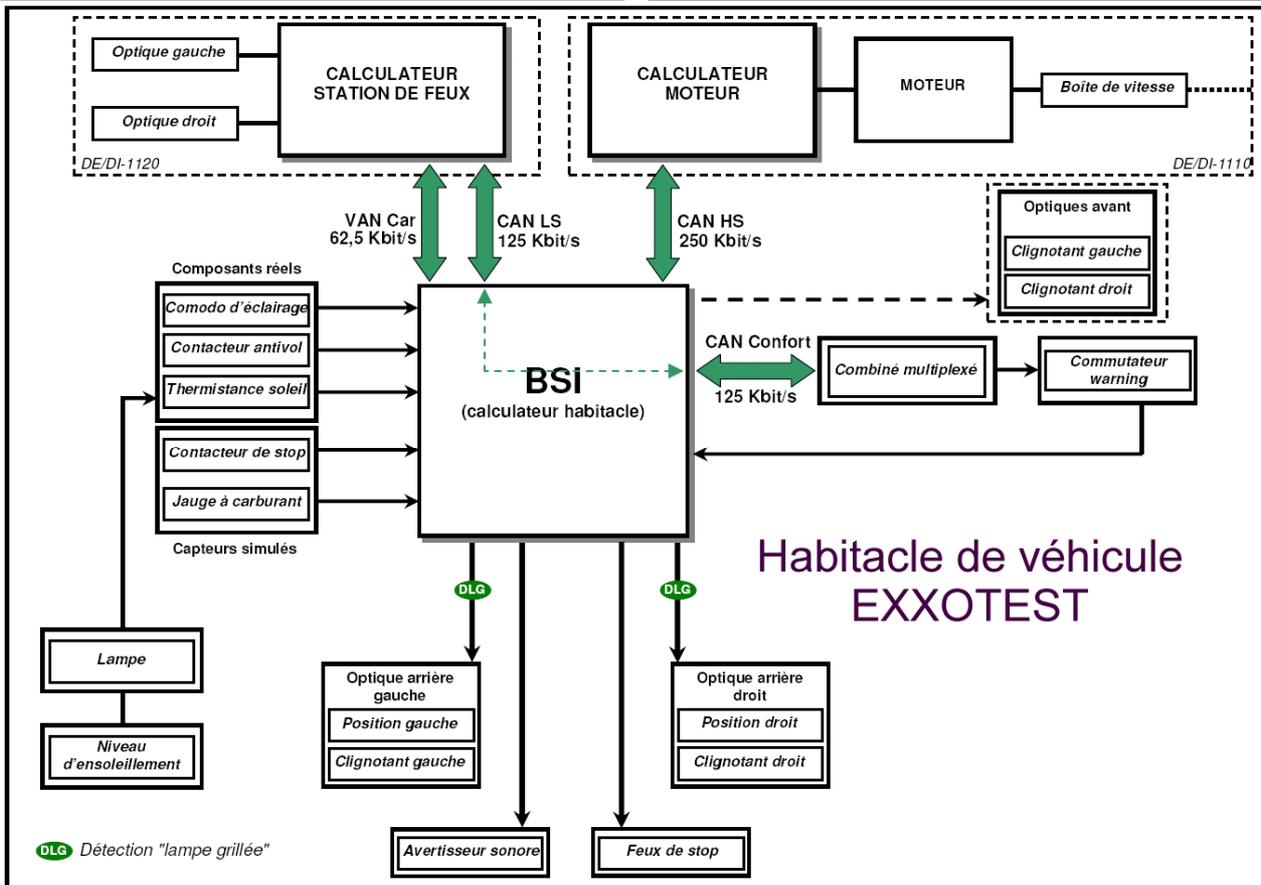


CAN High Speed $\geq 250\text{kbit/s}$

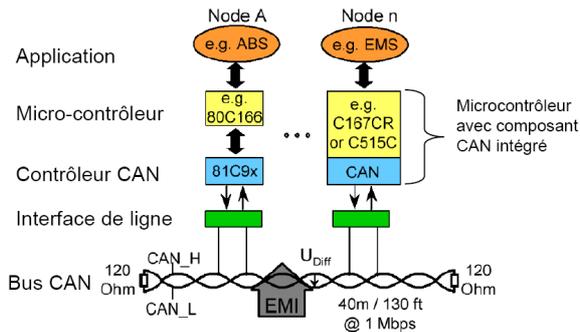
CAN Low Speed

- Quelques chiffres :

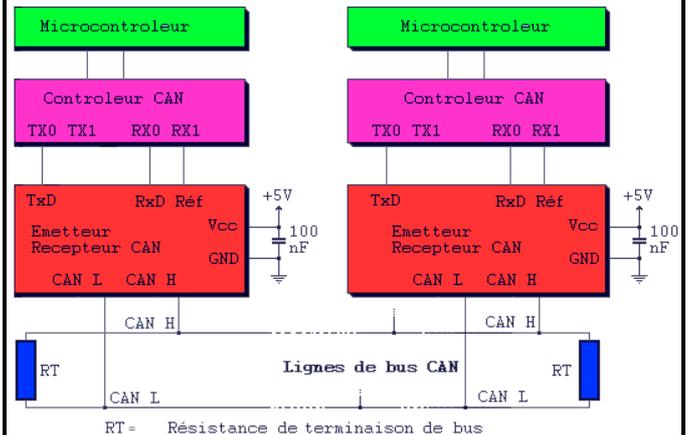
- R25 (fin 80's) : 2 km de câbles cuivre ! >80kg
- MB Classe C (2001) : 12 ECU's – 25 fonctions
- MB Classe S (2002) : > 50 ECU's !

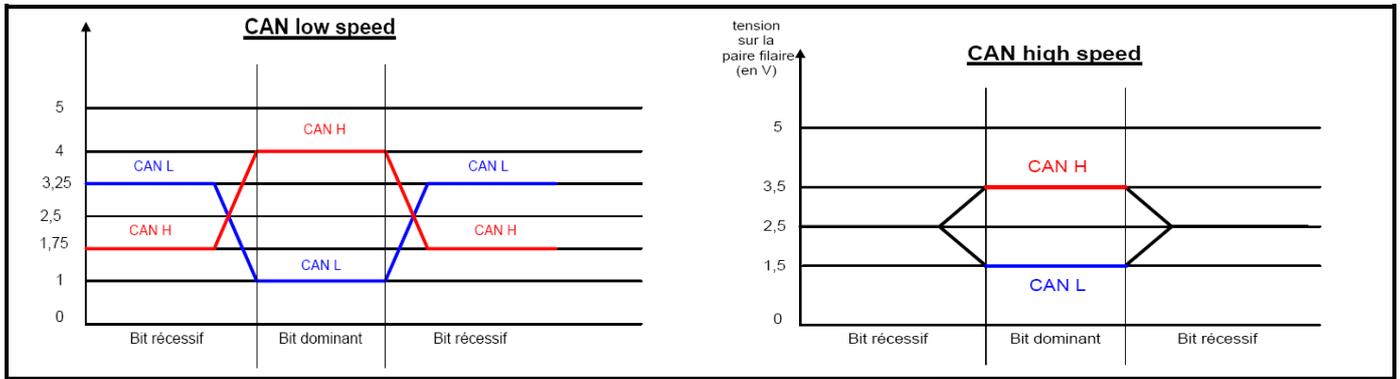


Implémentations CAN typiques



Couplage physique du réseau CAN





Paramètres	CAN low speed	CAN high speed
Débit	125 kb/s	125 kb/s à 1 Mb/s
Nombre de nœuds sur le bus	2 à 20	2 à 30
Courant de sortie (mode émission)	> 1 mA sur 2,2 kΩ	25 à 50 mA sur 60Ω
Niveau dominant	CAN H = 4V CAN L = 1V	CAN H = 3,5 V CAN L = 1,5 V
Niveau récessif	CAN H = 1,75V CAN L = 3,25V	CAN H = 2,5 V CAN L = 2,5 V
Caractéristique du câble	30 pF entre les câbles de ligne	2*120Ω
Tensions d'alimentation	5V	5V

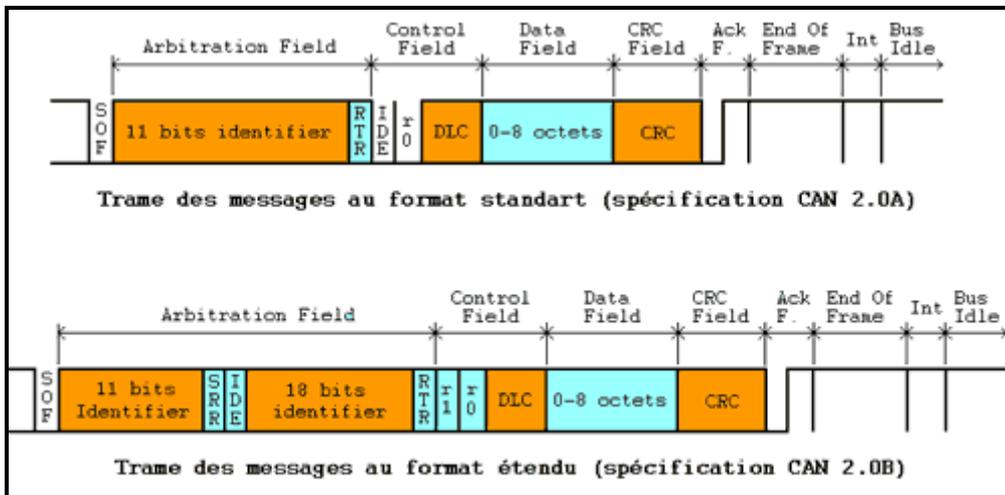
Couche Physique : codage NRZ

- Non-Return to Zero (NRZ) Coding :

= 011010

- Niveau logique 0 : bit dominant
- Niveau logique 1 : bit récessif

N NAVET - ENSEM - Cours CAN 9



IFS = Inter Frame Space. Champ inter-trame qui comprend un minimum de 3 bits récessifs.

SOF=Start Of Frame. Début de trame : 1 bit dominant. Il sert de synchronisation.

Arbitrage. Le champ d'arbitrage contient deux données :

- l'identificateur sur 11 bits (CAN 2.0A)
- le bit RTR (Remote Transmission Request)

Si le bit RTR est dominant, alors il s'agit d'une trame de données et le champ Data existe. Dans le cas contraire, il s'agit d'une trame de requête et le champ Data est inexistant.

Com. Il comporte 6 bits dont les 2 premiers ne sont pas utilisés (toujours récessifs) en CAN 2.0A. Les 4 suivants représentent le **DLC** (Data Length Code) : nombre d'octets présents dans le champ Data.

Data. Champ de données limité à 8 octets.

Contrôle. Le champ de contrôle est composé de 2 données :

- le CRC
- le délimiteur de CRC (1 bit récessif)

ACK=ACKnowledge. C'est le champ d'acquiescement et il est composé de 2 bits :

- le bit d'acquiescement proprement dit
1 : Non acquité 0 : Acquité
- un délimiteur d'acquiescement (1 bit récessif)

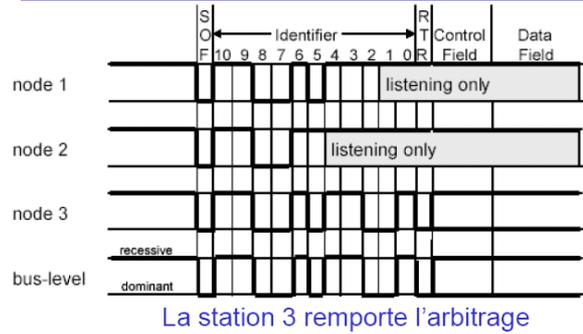
EOD=End Of Data. C'est le délimiteur de fin de données. Il est composé de 7 bits récessifs.

Exemple d'informations échangées entre BSI et contrôleur moteur.	Destinataire		DE / DI-113(0/4) (Habitacle)			
	Fréquence d'émission		210 ms			
Bus utilisé		CAN HS (250 Kbit/s)				
Taille (octet)		6				
ID 0x3E1	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4	Octet 5	Octet 6
	Régime H	Régime L	Vitesse H	Vitesse L	Type de boîte de vitesse + Rapport engagé.	Etat du moteur

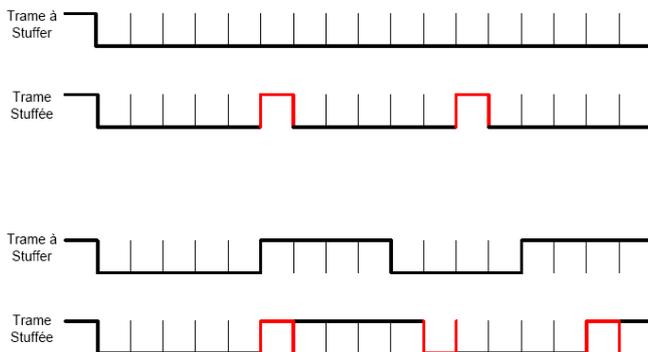
L'accès au bus (1/2)

- La phase d'arbitrage ou de « résolution des collisions » : la trame la plus prio. gagne le bus
- Se fait sur les champs **Identificateur + RTR**
- Principe** : chaque station émet puis écoute, si la valeur lue est différente de la valeur émise, la station sait qu'elle a perdu l'arbitrage
- Conséquence** : un aller-retour pour le signal avant l'émission d'un nouveau bit d'où limite sur le débit max.

L'accès au bus (2/2)



Bit de Stuffing : 5 bits identiques \Rightarrow bit de Stuffing Pour la synchronisation



Champs soumis au bit-stuffing

