

**EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH
ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE**

CERN – PS DIVISION

PS/BD/Note 2002-206 (Tech.)

**Recommandation de Standardisation
des Electroniques de Traitement des Signaux
et des Interfaces Contrôle pour le Groupe BD**

C. Dutriat

Genève, Suisse
3 décembre 2002

La réduction de la diversité des modules électroniques de traitement des signaux des moniteurs de faisceau et des interfaces contrôle est une des conditions nécessaires pour limiter l'effort de maintenance qu'il soit matériel ou logiciel.

Dans le cadre de la consolidation du complexe PS (incluant Isolde) une partie importante des systèmes de mesure de faisceau devra être rénovée et en particulier de nombreuses électroniques anciennes devront être reconstruites et leurs interfaces de contrôle adaptées aux nouveaux standards.(Extrait du mandat du 5/09/01)

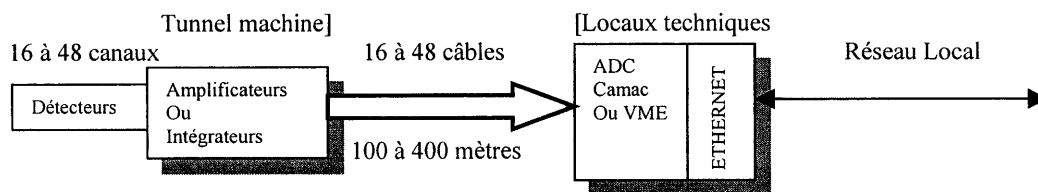
Composition du groupe de travail:

- G.J.Focker , PS / BD
- W.Heinze , PS / CO
- R.Maccaferri , PS / BD
- G.Molinari , PS / BD
- F.Perriollat , PS / BD
- U.Raich , PS / BD
- C.Dutriat , PS / BD

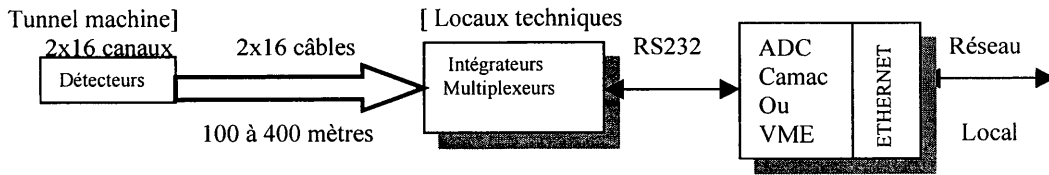
1°/ Les systèmes de mesures:

Les systèmes de mesure des caractéristiques faisceaux du PS sont constitués de détecteurs (semgrids, chambres à fils, beam loss monitor, silicon strips, scanners, aiguille fixe) associés à une électronique spécifique (amplificateurs, intégrateurs, photomultiplicateurs) reliée au système de contrôle par un bus de terrain (Camac ,GPIB, MIL1553) ou des interfaces (VME, PC) et connectés au réseau local par Ethernet.

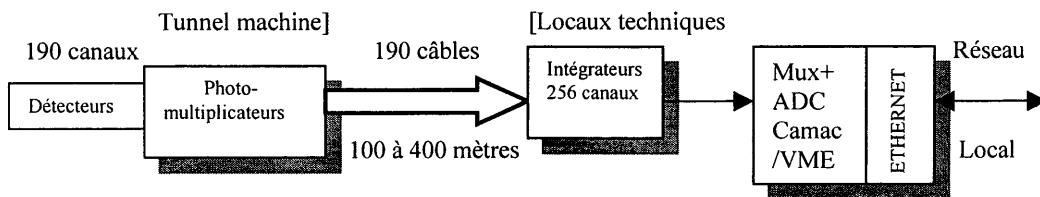
*Semgrids PS: 48 grilles de détection horizontales et verticales sont installées dans les Linacs 2 et 3 , à l'injection Booster et dans sa ligne de mesures, devant les cibles de Isolde, à l'injection PS, dans les lignes de transfert TT2 et AD, ainsi que dans le CTF. Les détecteurs sont mobiles par plan ou par ensemble.



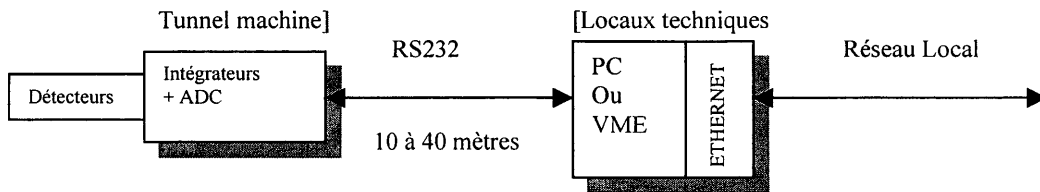
*Chambres à fils: 32 positions Horizontales et Verticales sont disposées dans le PS.



*Beam Loss Monitors: 190 positions sont réparties entre le Booster, le PS et les tunnels de transfert.

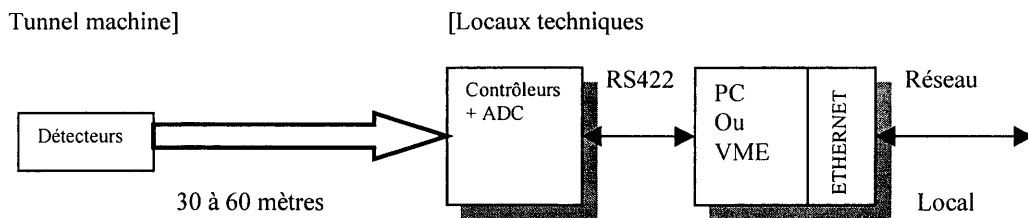


*Silicon Strip: Les 2 positions H et V sont dans la ligne Asacusa de AD.

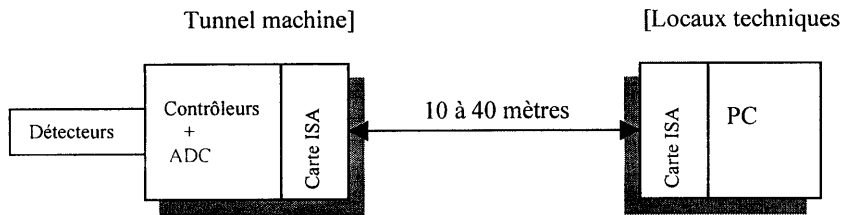


*La machine Isolde: étant de petites dimensions, Isolde comprend 28 scanners, 7 semgrids et une aiguille fixe.

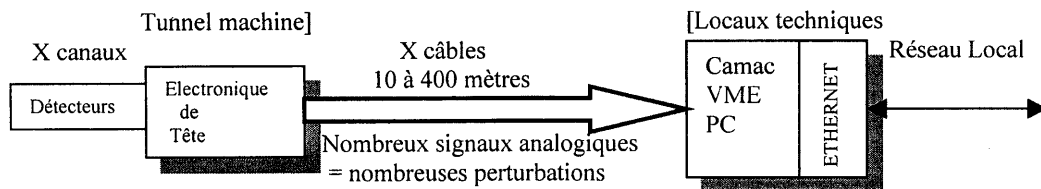
Scanners:



Semgrids + aiguille fixe:

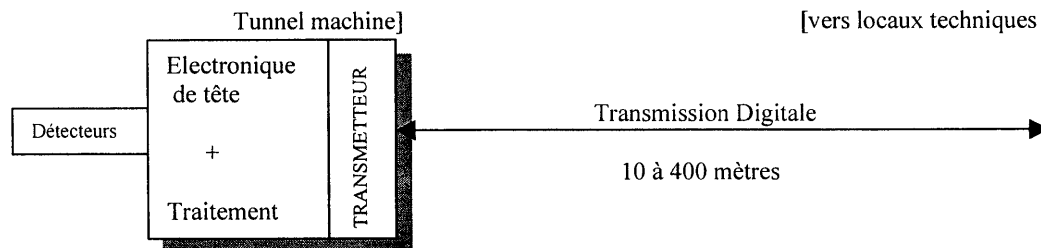


*En résumé: Une électronique de tête est placée près du détecteur dans la machine. Les signaux analogiques traités par une électronique spécifique sont transmis à travers de nombreux câbles, sur de grandes longueurs, et donc soumis à de nombreuses sources de perturbations avant d'être digitalisés par un système de contrôle et distribués sur un réseau local Ethernet.



2°/ L'étude:

L'idée principale est d'intégrer la digitalisation des signaux au plus près des détecteurs pour s'affranchir d'un nombre important de câbles de liaison de grande longueur et améliorer le rapport Signal/Bruit en raccourcissant le transport des signaux analogiques, et proposer une interface indépendante des systèmes de conversion en Camac, VME ou PC, pour l'acquisition des données et sa transmission au système de contrôle par un bus de terrain utilisant un protocole fiable, robuste, et si possible bon marché.



3° Types de réseaux:

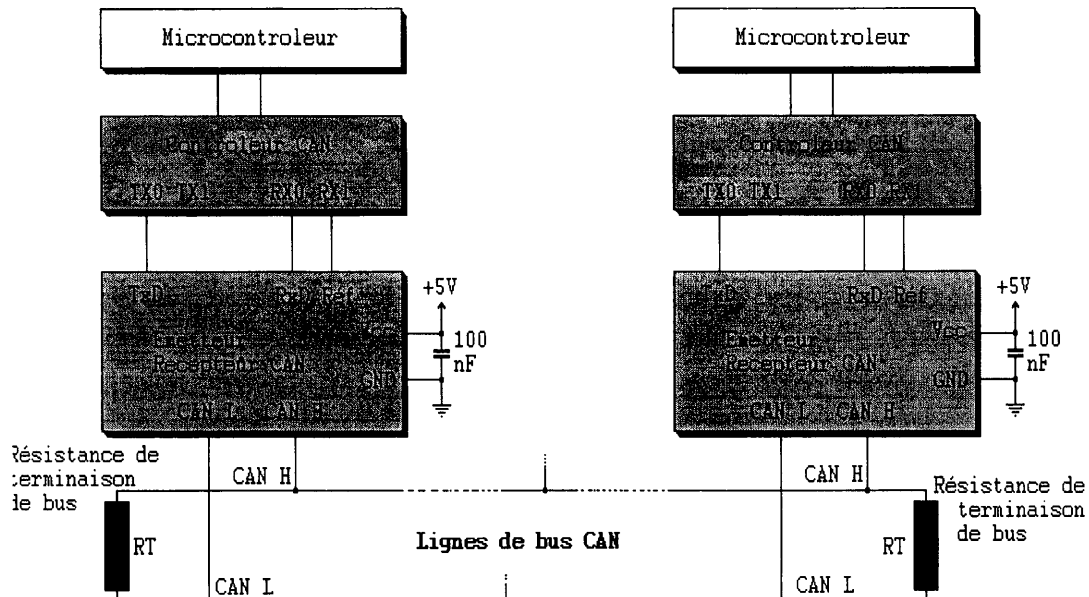
Nous avons examiné les réseaux suivants:

- CANbus
- Profibus
- GPIB
- Ethernet
- Ethernet commuté
- Anneau à jeton (Token Ring)
- Mode de Transfert Asynchrone (ATM)

CANBUS :

Avec le bus CAN, les stations ayant les mêmes droits (organes de commande, capteurs ou actionneurs) sont reliées 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 ISO11898. La transmission physique s'effectue par une paire torsadée, par liaison infrarouge, hertzienne ou par fibre optique.

Couplage physique du réseau CAN



A la différence du faisceau de câbles, le réseau détecte et corrige, grâce à son protocole, les erreurs de transmissions. L'organisation en réseau apporte aussi une configurabilité aisée du système et la possibilité d'établir un diagnostic central. Elle permet à chaque station de communiquer avec les autres sans charger le calculateur des organes de commande.

Principe de fonctionnement :

Du type multi-maître, orienté messages courts, le bus CAN est bien adapté à la scrutation de variables émises par des stations déportées. La norme ISO 11898 spécifie un débit maximum de 1Mbit/s. La longueur maximum du bus est déterminée par la charge capacitive et le débit. Les configurations recommandées sont les suivantes :

Débit	Longueur
1 Mbit/s	40 m
500 Kbit/s	100 m
100 Kbit/s	500 m
20 Kbit/s	1000 m

Le protocole est basé sur le principe de diffusion générale : lors de transmission, aucune station n'est adressée en particulier, mais le contenu de chaque message est explicité par une identification reçu de façon univoque par tous les abonnés. 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'identificateur indique aussi la priorité du message, qui détermine l'assignation du bus lorsque plusieurs stations émettrices sont en concurrences. En version de base, c'est un nombre de 11 bits, ce qui permet 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. L'adressage par le contenu assure une grande flexibilité de configuration. Il est possible d'ajouter des stations réceptrices à un réseau CAN sans modifier la configuration des autres stations.

Formats de trames de messages :

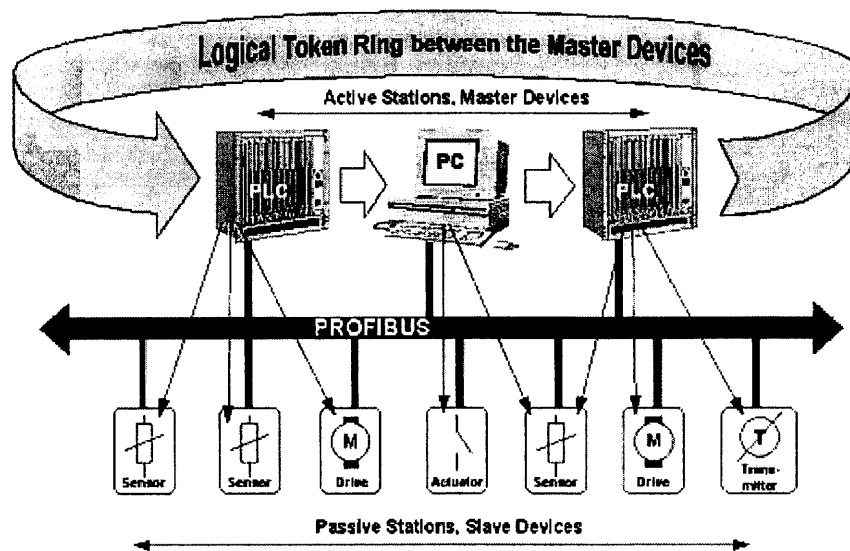
La norme CAN définit deux formats de protocole : Standart(Version 2.0 A) et Extended (Version 2.0 B). La différence résulte seulement dans la longueur de l'identificateur (ID) qui est de 11 bits de base et 18 bits supplémentaires en mode Extended. Cette extension permet l'augmentation du nombre de variables échangées, et le nombre de stations sur le réseau. Le nombre d'octets de données échangées à chaque trame reste inchangé.

Ce système de gestion d'erreur fait toute la puissance du réseau CAN, certains constructeurs démontrent que la probabilité d'erreur résiduelle reste inférieur $4,6 \cdot 10^{-11}$.

PROFIBUS : (PROcess FIEld BUS) est un bus de terrain ouvert, standardisé et indépendant. Il est utilisé pour une très grande variété d'applications tel que la fabrication, le process, la gestion technique de bâtiment...

Son indépendance vis à vis des fabricants et son ouverture sont garantis par la norme européenne PROFIBUS EN 50170.

Avec PROFIBUS, les périphériques de différents fabricants peuvent communiquer sans interface spécifique. PROFIBUS peut être utilisé aussi bien dans une architecture de communication à temps critique que pour des tâches de communication complexes et étendues.



La norme EN 50170 de PROFIBUS spécifie les caractéristiques fonctionnelles, électriques et mécaniques d'un bus de terrain à transmission série.

L'architecture du protocole est basée sur le modèle de référence OSI (Open System Interconnection). La norme PROFIBUS définit à la fois la couche application (Couche 7), la couche liaison de données (Couche 2) et la couche physique (Couche 1).

Le protocole applicom[®] PROFIBUS peut gérer simultanément les 5 types de messageries suivantes :

- PROFIBUS-DP Class 1, Class2 - modes Maître/Esclave
- FDL pour Simatic[®] S5 SIEMENS - mode Maître
- PROFIBUS-FMS - modes Client/Serveur
- MPI pour Simatic[®] SIEMENS - mode Maître
- Protocol S7 sur PROFIBUS pour Simatic[®] SIEMENS - mode Maître

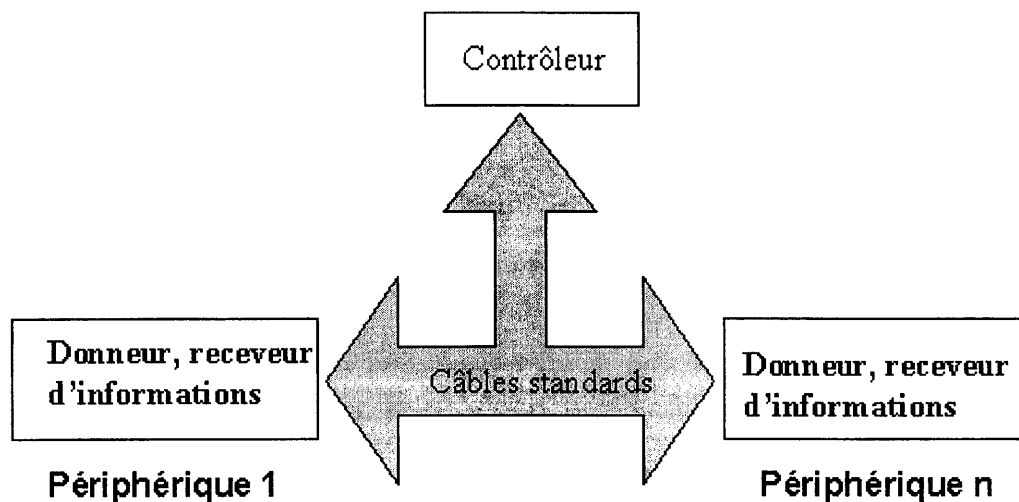
Les périphériques Maîtres sont à l'initiative de la transmission des données sur le bus. Un maître peut envoyer des messages sans sollicitation externe quand il détient les droits d'accès au bus (le jeton). Les maîtres sont également appelés Stations Actives.

Les Esclaves sont typiquement des blocs d'entrées/sorties, des capteurs, des actionneurs, des appareils de mesure, des régulateurs de vitesse... Les esclaves n'ont pas les droits d'accès au bus. Ils ne peuvent échanger des données qu'après y avoir été invités par une station active. Les esclaves sont également appelés Stations Passives.

GPIB :

Le bus GPIB a été inventé par Hewlett-Packard en 1974 pour simplifier l'interconnexion des instruments de test avec les ordinateurs. Le nouveau bus HP-IB devait utiliser un câble standard pour interconnecter de multiples instruments à l'ordinateur. Chaque instrument devait avoir sa propre interface et devait savoir répondre à certaines commandes. Le bus GPIB a été formellement adopté en tant que standard IEEE 488 en 1978. Ce standard fut amélioré et a conduit à la norme IEEE 488.1.

Concept IEEE 488 des contrôleurs et des périphériques:



Le concept GPIB exprimé dans le standard IEEE 488 a facilité l'interconnexion physique de divers instruments mais il n'a pas facilité la discussion avec chaque instrument pour le programmeur. Les formats des instruments étaient les spécifications manquantes à la base du standard IEEE 488.2, adopté en 1987.

Ainsi, il standardise les formats des messages de l'instrument, un ensemble de commandes, une structure de renvoi d'état standard et les protocoles des contrôleurs, ce qui a permis d'unifier le contrôle d'instruments fabriqués par des centaines d'entreprises différentes.

Le standard 488.2 a facilité la communication avec un instrument GPIB mais chaque instrument possède encore un ensemble unique de commandes propres à chaque famille d'instruments d'un même constructeur. HP a travaillé sur le problème et a proposé un langage Test et Mesure (TML) qui était basé sur un modèle d'instrument.

Le GPIB est donc un bus ainsi qu'un système d'interface très utilisé, de par le fait qu'il a été standardisé et qu'il couvre une large gamme de produits.

De plus, les extenseurs du bus GPIB lui permettent d'utiliser un grand nombre d'instruments en même temps, et ce, sur des distances de plus en plus longues, en gardant toujours un taux de transfert de données important : environ 1 Moctets par seconde.

Ce taux peut être amélioré en utilisant le HS488 capable d'atteindre des taux de transfert de 8 Moctets par seconde.

Il est, de plus, facilité par l'utilisation du driver NI-488.2 qui est reconnu dans l'industrie toute entière pour sa facilité d'adaptation à toute une variété d'applications et de systèmes d'exploitation.

Comparaison du GPIB à d'autres bus et liaisons :

	GPIB	SCSI	RS-232	RS-485
Taux de transfert	1-8 Mcoctets/s	2-5 Mcoctets/s	< 20 Kcoctets/s	< 20 Kcoctets /s
Nombre maximum de périphériques	14	7	1	32
Longueur maximale de câbles	20 m	6 m	15 m	1220 m
Connecteurs	Standards	Non standards	Non standards	Non standards
Terminaison	Inclus	Nécessaires	Pas nécessaires	Nécessaires
Compatibilité avec les plates-formes	Oui	Non	Non	Non
Connexions du bus	Linéaire ou en étoile	Linéaire	N/A	Linéaire

ETHERNET: (aussi connu sous le nom de *norme IEEE 802.3*) est une technologie de réseau local basé sur le principe suivant : Toutes les machines du réseau Ethernet sont connectées à une même ligne de communication, constituée de câbles coaxiaux.

On distingue différentes variantes de technologies Ethernet suivant le diamètre des câbles utilisés:

10Base-2: Le câble utilisé est un câble coaxial de faible diamètre

10Base-5: Le câble utilisé est un câble coaxial de gros diamètre

10Base-T: Le câble utilisé est une paire torsadée, le débit atteint est d'environ 10Mbps

100Base-TX: Comme 10Base-T mais avec une vitesse de transmission beaucoup plus importante (100Mbps)

Technologie	Type de câble	Vitesse	Portée
10Base-2	Câble coaxial de faible diamètre	10Mb/s	185m
10Base-5	Câble coaxial de gros diamètre (0.4 inch)	10Mb/s	500m
10Base-T	double paire torsadée	10 Mb/s	100m
100Base-TX	double paire torsadée	100 Mb/s	100m
1000Base-SX	fibre optique	1000 Mb/s	500m

Ethernet est une technologie de réseau très utilisée car le prix de revient d'un tel réseau n'est pas très élevé .

Principe de transmission :

Tous les ordinateurs d'un réseau Ethernet sont reliés à une même ligne de transmission, et la communication se fait à l'aide d'un protocole appelé *CSMA/CD* (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect*) ce qui signifie qu'il s'agit d'un protocole d'accès multiple avec surveillance de porteuse (*Carrier Sense*) et détection de collision).

Avec ce protocole toute machine est autorisée à émettre sur la ligne à n'importe quel moment et sans notion de priorité entre les machines. Cette communication se fait de façon simple:

- Chaque machine vérifie qu'il n'y a aucune communication sur la ligne avant d'émettre
- Si deux machines émettent simultanément, alors il y a collision (c'est-à-dire que plusieurs trames de données se trouvent sur la ligne au même moment)
- Les deux machines interrompent leur communication et attendent un délai aléatoire, puis la première ayant passé ce délai peut alors réémettre.

Ce principe est basé sur plusieurs contraintes:

- Les paquets de données doivent avoir une taille maximale
- il doit y avoir un temps d'attente entre deux transmissions

Le temps d'attente varie selon la fréquence des collisions:

- après la première collision une machine attend une unité de temps
- après la seconde collision la machine attend deux unités de temps
- après la troisième collision la machine attend quatre unités de temps
- ... avec bien entendu un petit temps supplémentaire aléatoire

ETHERNET COMMUTÉ :

Jusque là, la topologie Ethernet décrite était celle de l'Ethernet partagé (tout message émis est entendu par l'ensemble des machines raccordées, la bande passante disponible est partagée par l'ensemble des machines).

Depuis quelques années une évolution importante s'est produite: celle de l'**Ethernet commuté**.

La topologie physique reste une étoile, organisée autour d'un commutateur (switch). Le commutateur utilise un mécanisme de filtrage et de commutation très similaire à celui utilisé par les passerelles (bridge) où ces techniques sont utilisées depuis fort longtemps.

Il inspecte les adresses de source et de destination des messages, dresse une table qui lui permet alors de savoir quelle machine est connectée sur quel port du switch (en général ce processus se fait par auto-apprentissage, c'est-à-dire automatiquement, mais le gestionnaire du switch peut procéder à des réglages complémentaires).

Connaissant le port du destinataire, le commutateur ne transmettra le message que sur le port adéquat, les autres ports restants dès lors libres pour d'autres transmissions pouvant se produire simultanément.

Il en résulte que chaque échange peut s'effectuer à débit nominal (plus de partage de la bande passante), sans collisions, avec pour conséquence une augmentation très sensible du réseau (à vitesse nominale égale).

Quant à savoir si tous les ports d'un commutateur peuvent dialoguer en même temps sans perte de messages, cela dépend de la qualité de ce dernier (*non blocking switch*).

Puisque la commutation permet d'éviter les collisions et que les techniques 10/100/1000 base T(X) disposent de circuits séparés pour la transmission et la réception (une paire torsadée par sens de transmission), la plupart des commutateurs modernes permet de désactiver la détection de collision et de passer en mode full-duplex sur les ports. De la sorte, les machines peuvent émettre et recevoir en même temps (ce qui contribue à nouveau à la performance du réseau).

Le mode full-duplex est particulièrement intéressant pour les serveurs qui doivent desservir plusieurs clients.

Les commutateurs Ethernet modernes détectent également la vitesse de transmission utilisée par chaque machine (*autosensing*) et si cette dernière supporte plusieurs vitesses (10 ou 100 ou 1000 megabits/sec) entament avec elle une négociation pour choisir une vitesse ainsi que le mode semi-duplex ou full-duplex de la transmission. Cela permet d'avoir un parc de machines ayant des performances différentes (par exemple un parc d'ordinateurs avec diverses configurations matérielles).

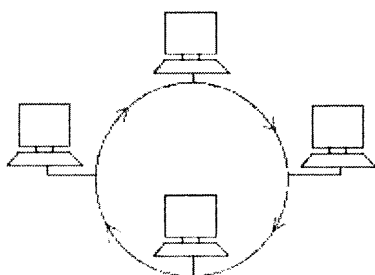
Comme le trafic émis et reçu n'est plus transmis sur tous les ports, il devient beaucoup plus difficile d'espionner (sniffer) ce qui se passe. Voilà qui contribue à la sécurité générale du réseau, ce qui est un thème fort sensible aujourd'hui.

Pour terminer, l'usage de commutateurs permet de construire des réseaux plus étendus géographiquement. En Ethernet partagé, un message doit pouvoir atteindre toute autre machine dans le réseau dans un intervalle de temps précis (*slot time*) sans quoi le mécanisme de détection des collisions (CSMA/CD) ne fonctionne pas correctement.

ANNEAU A JETON :

L'anneau à jeton (*token ring*) est une technologie d'accès au réseau basé sur le principe de la communication au tour à tour, c'est-à-dire que chaque ordinateur du réseau a la possibilité de parler à son tour. C'est un jeton (un paquet de données), circulant en boucle d'un ordinateur à un autre, qui détermine quel ordinateur a le droit d'émettre des informations.

Lorsqu'un ordinateur est en possession du jeton il peut émettre pendant un temps déterminé, après lequel il remet le jeton à l'ordinateur suivant.

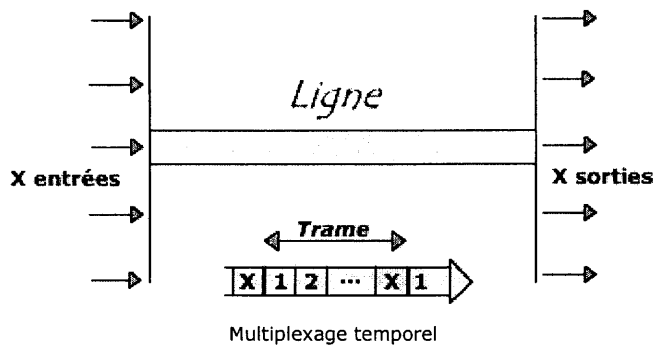


En réalité les ordinateurs d'un réseau de type "anneau à jeton" ne sont pas disposés en boucle, mais sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, *Multistation Access Unit*) qui va donner successivement "la parole" à chacun d'entre-eux.

ATM – MODE DE TRANSFERT ASYNCHRONE :

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*, c'est-à-dire *mode de transfert asynchrone*) est une technologie de réseau récente, qui, contrairement à ethernet, token ring, et FDDI, permet de transférer simultanément sur une même ligne des données et de la voix.

L'ATM a été mis au point au CNET. Contrairement aux réseaux synchrones (comme les réseaux téléphoniques) où les données sont émises de façon synchrone c'est-à-dire que la bande passante est répartie (multiplexée) entre les utilisateurs selon un découpage temporel, le réseau ATM transfère les données de façon asynchrone, ce qui signifie qu'il transmet dès qu'il le peut. Alors que les réseaux synchrones n'émettent rien lorsqu'un utilisateur n'a rien à émettre, le réseau ATM va utiliser ces blancs pour transmettre d'autres données, garantissant ainsi une meilleure bande-passante!



De plus, les réseaux ATM émettent uniquement des paquets sous forme de cellules d'une longueur de 53 octets (5 octets d'en-tête et 48 octets de données) et comprenant des identificateurs permettant de connaître entre autres la qualité de service (QOS, *Quality of service*). La qualité de service représente un indicateur de priorité des paquets selon le débit actuel du réseau.

L'ATM permet ainsi de transférer des données à une vitesse allant de 25Mbps à plus de 622Mbps (plus de 2Gbps sur fibre optique). Les équipements nécessaires pour ce type d'équipement étant chers, ceux-ci sont essentiellement utilisés par les opérateurs de télécommunication sur des lignes longue distance.

4° Choix de la recommandation :

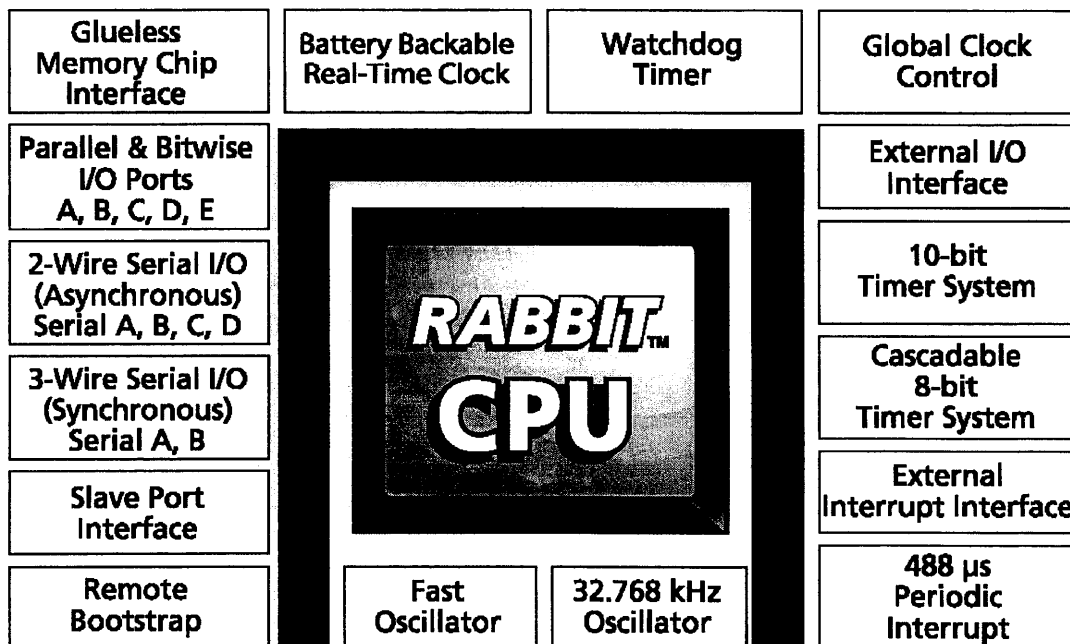
Afin de perrenniser une solution à long terme, nous recommandons d'utiliser Ethernet avec le protocole TCP/IP comme bus de terrain jusqu'à l'électronique spécifique.

On trouve maintenant sur le marché des cartes de petite taille, équipées de mémoire conséquente, de ports séries et parallèles, de bibliothèques libres ouvertes et importantes, intégrant des protocoles, dont TCP/IP, pour un prix raisonnable (quelques dizaines d'Euros).

TCP/IP est un protocole de communication complexe qui peut être utilisé pour envoyer un flux de caractères entre deux circuits d'un réseau. Les paquets de caractères sont regroupés et envoyés à une station choisie caractérisée par son adresse IP et le numéro de port. Les paquets perdus et autres erreurs peuvent être corrigés en reexpédiant les paquets. Le protocole est capable de vitesse de transfert soutenues même si le temps pour un paquet de données d'arriver à destination semble long sur Internet, de l'ordre de la centaine de millisecondes ou plus. A cause de la correction des erreurs il est fiable et robuste. TCP/IP est le plus répandu des protocoles et beaucoup d'outils software existent.

Par exemple, la firme **Z-World**™ via sa succursale **Rabbitsemiconductor**™, produit une carte **RabbitCoreRCM2100** qui offre les caractéristiques suivantes :

Block diagramme de la carte RabbitCoreRCM2100 :

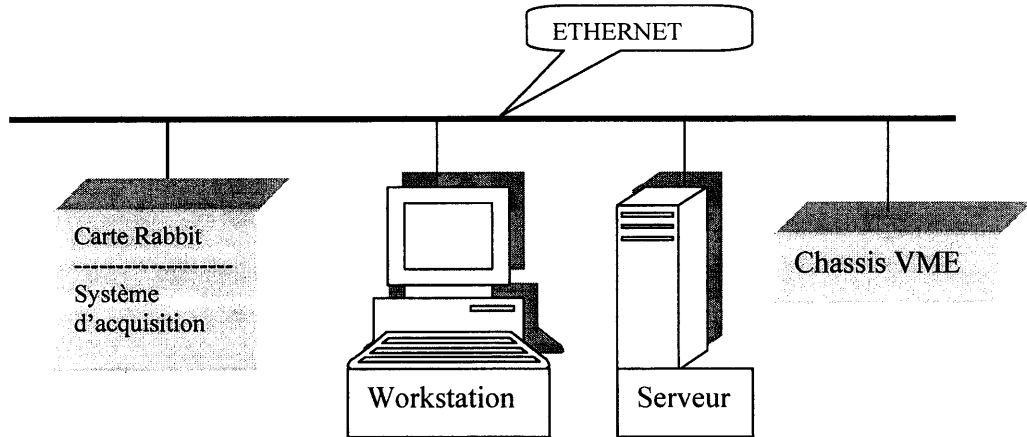


Connectivité de la carte **RabbitCoreRCM2100** à un réseau :

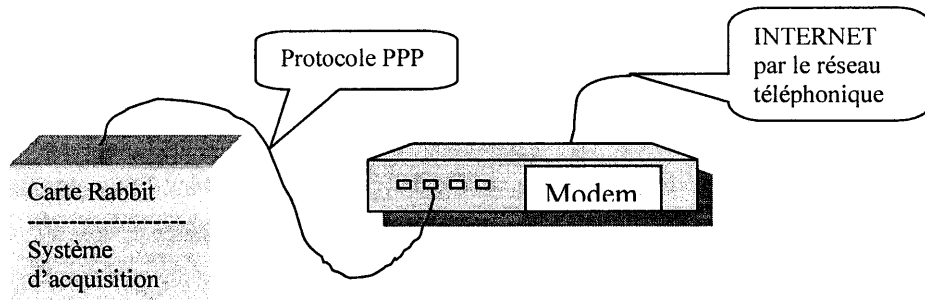
La carte Rabbit utilise deux façons pour se connecter à un réseau: l'interface Ethernet ou une ligne série via un modem en PPP (Point to Point Protocol).

La connexion principale étant Ethernet, une seconde connexion utilisant ADSL, sans fil ou une liaison satellite peut-être utilisée. Il est aussi possible de réduire le réseau à une simple connexion entre deux modules par un câble Ethernet

Connexion à un réseau d'un système Rabbit:



Connexion à internet d'un système Rabbit:



Ports séries et parallèles:

La carte **RabbitCoreRCM2100** possède quatre ports série qui peuvent être utilisés en mode deux fils asynchrones avec un taux de transmission jusqu'au 1/32ème de l'horloge principale (taux de répétition de 937Kb/s avec une horloge de 30 MHz.).

En plus, deux ports peuvent être utilisés en mode synchrone à trois fils jusqu'à 1/4 de l'horloge principale (pour un taux de répétition de 7,5 MHz).

Tous les ports supportent une interface directe au standard RS-232 ou RS-485.

La carte **RabbitCoreRCM2100** contient aussi 5 ports parallèles à huit bits.

Trois d'entre eux ont leurs lignes définies en entrées ou sorties, une a 4 entrées et 4 sorties, et le dernier a six entrées et deux sorties. Ces ports d'entrées/sorties peuvent piloter plusieurs circuits digitaux sans buffers supplémentaires.

Interface intégrée :

Le port orienté esclave de la carte **RabbitCoreRCM2100** est facile d'utilisation en configuration maître-esclave. Trois entrées et trois sorties de datas ainsi que deux registres de contrôle simplifient les échanges entre maître et esclave. Deux lignes d'adresses, un port à huit lignes de datas plus des lignes de contrôle de signaux offrent de multiples possibilités que la carte soit utilisée comme maître, esclave ou les deux.

Dynamic C comporte une pile TCP/IP. La pile est une librairie de fonctions C qui peut être incluse dans le programme d'utilisation pour implémenter les connexions au réseau utilisant TCP/IP. Cela ouvre beaucoup de possibilités pour les systèmes basés sur la carte Rabbit. Par exemple, deux systèmes avec carte Rabbit, ou un seul et un PC, peuvent s'envoyer des messages via internet.

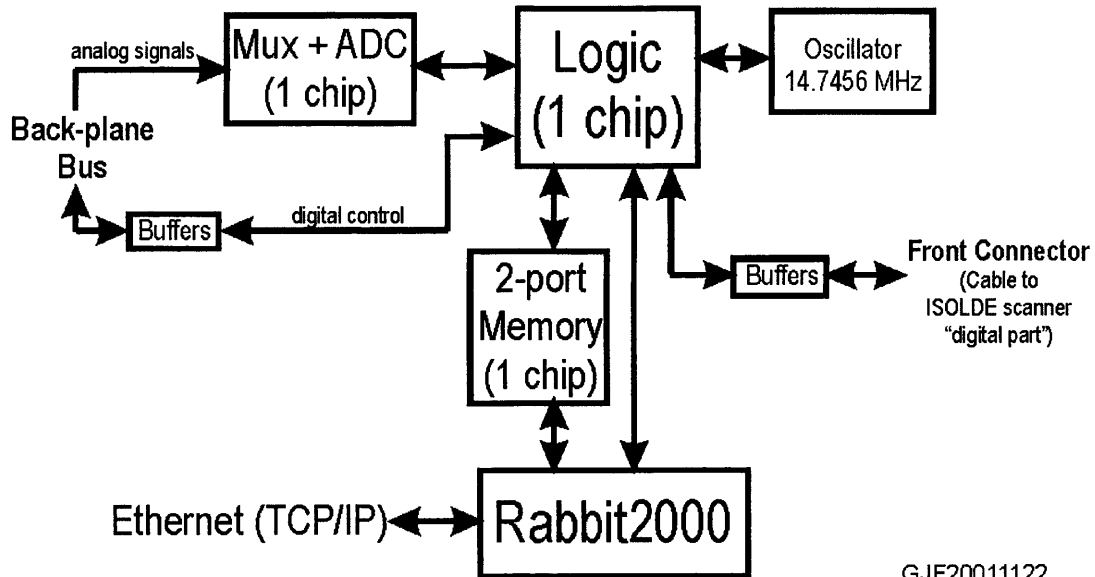
La liaison avec carte Rabbit décrite ci-dessus est un exemple de circuit utilisant TCP/IP pour communiquer à travers un réseau. Les messages entre Dynamic C tournant sur un PC et le système devant être démarré sont envoyés autant par le réseau sous TCP/IP que par un câble de programmation reliant le PC au système de la carte Rabbit.

Beaucoup de protocoles de haut niveau utilisent TCP/IP pour communiquer. Le protocole HTTP est un protocole qui permet de chercher dans les sites web internet. Les bibliothèques en Dynamic C intègrent le protocole HTTP. Cela confère, à un système basé sur la carte Rabbit, d'opérer comme un site web, alors que le software des moteurs de recherche web (tournant sur PC) peuvent communiquer et contrôler un système basé sur la carte Rabbit.

Principales caractéristiques du système intégré de développement livré avec la carte :

- Cross-compileur C rapide en single pass et téléchargement vers la cible
- debugueur niveau source ou niveau assembleur.
- pile TCP/IP fournie avec le code source
- des centaines de fonctions en code source et des exemples de programmes.
- support exceptionnellement rapide pour l'arithmétique à virgule flottante et grande librairie de fonctions mathématiques.
- communications série RS-232 et RS-485
- une ligne RS232 est réservée au remote-debugging et au téléchargement
- pilotes pour les circuits d'entrées/sorties analogiques et digitaux
- système de fichiers I2C,SPI,GPS,Encryption
- extension de langage puissante pour fonctionnement en multitâches coopératif ou préemptif.
- programmes utilitaires pour télécharger des images dans les cibles *Z-World* en l'absence de Dynamic C.
- création de bibliothèques personnelles de code source.
- augmentation de l'aide en ligne par des blocs de commentaires pour la librairie de fonctions.
- génération de programmes utilisant 512K de data en SRAM et 512K de code en Flash ou Eprom
- les extensions de Dynamic C comparées avec un compilateur traditionnel Unix de type C facilitent la programmation embarquée.

Exemple d'intégration de la carte **RabbitCoreRCM2100** : structure de la carte interface utilisée pour le système des scanners à Isolde.(note PS/2002 de G.J.Focker en préparation)



GJF20011122

5° Sources :

- Note PS/2002 de G.J.Focker
- <http://www.z-world.com>
- <http://www.enseirb.fr/~kadionik/>
- <http://edelaunay.chez.tiscali.fr/buscan.htm>
- <http://www.abcelectronique.com/annuaire/cours.phtml?cat=5>
- http://www.applicom-int.com/fr/applicom_fr/protocols/
- <http://www.lhc.cern.ch/IndCtrl/FB/workshop/Welcome.html>

Conclusion du Workshop : Ethernet as a fieldbus-Genève – 28 septembre 2001

Par le Professeur Bernard JOUGA (Supélec - Rennes – France):

Why Ethernet ?

*Alternative vs. The "Fieldbus War" ?

- Guarantee of durability
- Multiple vendors could decrease costs

*Seamless data paths

- From the plant-floor to the office
- For controllers, PLCs and ERP Systems

*One network type

- One technical expertise
- A global network management

Quelques définitions:

ETHERNET : Norme de protocole de réseau local relativement puissante et très répandue, inventé en 1970 au PARC de Xerox par Bob Metcalfe qui l'a décrit en 1974 dans sa thèse de Doctorat de Physique, puis repris par DEC, Intel et Xerox, normalisé par l'ISO et l'IEEE avec le numéro 802.3. Il utilise du câble 10baseT ou du coaxial (appelé alors 10base2 ou 10base5) dans sa version de base, autorisant des transferts à 10 Mbps. Dans sa version à 100 Mbps, on parle de 100baseT.

Local Area Network: réseau local, dont les câbles ne font pas plus de quelques centaines de mètres de long, rencontré par exemple dans les entreprises. Les réseaux locaux sont aussi classifiés selon la technique qu'ils utilisent (WLAN), ou leur destination (ILAN). C'est un ensemble d'ordinateurs (y compris les périphériques qui y sont connectés) reliés ensemble par des canaux électroniques de communication, qui leur permettent d'échanger des informations entre eux. Les plus connus sont Arpanet (d'un point de vue historique), l'Internet (le plus vaste du monde) ou encore SWIFT (pour les banques). Aux origines de l'informatique, les ordinateurs travaillaient seuls, mais d'ici quelques années, tous les systèmes seront probablement connectés d'une façon ou d'une autre à un ou plusieurs réseaux.

Un réseau est caractérisé par sa taille, sa topologie et son accès. On rencontre ainsi des structures d'interconnexion, des LAN, des MAN, des PAN et des WAN pour la taille, et des réseaux à jeton, en bus ou en anneau pour la topologie.

Exemples : Numéris, l'Internet.

ARPANET: Advanced Research Projects Agency NETwork. Réseau ayant été mis en place en 1969, à commutation de paquets point à point, dépendant du DARPA étatsunien, et qui a donné l'Internet.

TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol. Les deux protocoles de communication qui forment les fondements de l'Internet, spécifiés dans la RFC 793.

PROTOCOLE : Spécification de la vitesse d'une communication, ainsi que de son codage, son établissement et sa fin. Exemple : TCP/IP.

Un protocole est dit « Fiable » quand il s'assure que les données qui ont été envoyées, ont bien été reçues (et en bon état).

La largeur de bande est l'intervalle de fréquences (« la bande ») transmises sans distorsions notables sur un support de transmission bien défini (atténuation...). Pour les réseaux, et ensuite par extension pour tous les médias, cela représente la quantité de données transmise par unité de temps, c'est-à-dire le débit, aussi appelé (de façon peu orthodoxe mais fort commune) bande passante.

DEBIT : Quantité d'information empruntant un canal de communication pendant un intervalle de temps. Mesuré en Mbit/s, ou Mbps, Mo/s.