

Communication de données industrielles Connexion à distance

WESTERMO



Manuel
Westermo
5.0

Première édition décembre 1994 © Westermo, Suède 1994.

Deuxième édition 1996 © Westermo, Suède 1996.

Édition 2,1 1997 © Westermo, Suède 1996.

Édition 3,0 1998 © Westermo, Suède 1998.

Édition 4,0 2001 © Westermo, Suède 2001.

Édition 5,0 2004 © Westermo, Suède 2004.

Réalisation : Westermo Teleindustri AB, Suède.

Illustrations : Visual Information Sweden AB, Eskilstuna, Suède.

Photographie : bildN, Västerås, Suède

Björn Fröberg, Jordnära bildform, Eskilstuna, Suède

Reprographie : Ågerups Repro AB, Eskilstuna, Suède

Impression : Eskilstuna Offset AB, Eskilstuna, Suède

Cher Lecteur,

Vous avez sous les yeux le manuel Westermo, dont la première édition remonte à 1994. En l'espace de 10 ans, il est devenu un outil indispensable pour les ingénieurs et les personnes intéressées par la communication de données.

Comme dans les éditions précédentes, ce manuel présente en détail la gamme des produits Westermo et décrit les aspects les plus courants de la communication de données. Chaque nouvelle édition du manuel a été l'occasion d'augmenter les sections réservées à la théorie et aux applications générales ; cette 5e édition ne fait pas exception à la règle.

Toutefois, son principe diffère des versions précédentes dans le sens où, devant l'évolution considérable de notre gamme, nous avons jugé opportun de diviser le manuel en différentes sections, plus pratiques à consulter.

Voici les différentes sections :

- ⌘ Théorie et applications générales
- ⌘ Accès à distance
- ⌘ Ethernet industriel
- ⌘ Communication locale de données

Nous espérons que, vous aussi, vous adopterez le Manuel Westermo dans l'exercice quotidien de vos activités et qu'il sera le complément idéal aux services fournis par nos collaborateurs dans le monde entier.

Sommaire

Accès à distance	6-17
Produits industriels – à quoi bon ?	6
Pas de temps morts.....	6
Environnements à niveau élevé d'interférences.....	6
CEM	6
Isolation galvanique.....	7
Suppression des parasites transitoires.....	7
Plage de températures étendue.....	7
Rendement mécanique.....	7
Circuits analogiques	8-10
Connexion ligne commutée – RTC (réseau téléphonique public commuté)	8
Ligne louée.....	9
Liaison multipoint	9
Liaison multipoint (lignes dédiées)	10
RNIS	10-13
Débit.....	10
Signalisation	11
Connexion	11
Modulation	12
Débit	12
Correction d'erreurs et compression	13
Distance de transmission	13
GSM	14-17
Structure d'un réseau GSM.....	15
Structure cellulaire.....	16
Communication radio (fréquences)	16
Services	16-17
Voix	16
SMS	16
Données	16-17
GPRS	17
FAX	17
Guide produits	18-19
Données techniques d'ordre général	20-23
Produits pour montage sur rail DIN.....	20
Conditions d'ordre environnemental et mécanique.....	20
Caractéristiques électriques	21
Conditions de sécurité	22

Conditions d'installation	23
Montage sur rail DIN	23
Boîtier	23
Applications	24-41
Communication entre stations de pompage.....	24
Communication entre automates programmables	25
Ligne louée 2 fils.....	26
Ligne commutée	27
Ligne louée 4 fils	28
Ligne louée avec circuit de secours	29
Transmission d'un signal d'alarme via SMS.....	30
Connexion distante à des stations de pompage	31
Mise à jour de panneaux d'affichage électroniques	32
Imprimante industrielle.....	33
Connexion ligne commutée via GPRS avec stations de pompage.....	34
Connexion ligne commutée via GPRS avec un compteur électrique.....	35
Système de sécurité — pompage.....	36
Réseau en étoile via fibre optique avec accès distant et alarme SMS.....	37
Transmission d'alarmes via SMS.....	38
Connexion à distance vers des stations service via RTC/RNIS.....	39
Connexion à distance avec un API	40
Communication entre automates programmables.....	41
Produits	42-69
TD-23, modem multipoint.....	42-43
TD-29, modem multipoint	44-45
TD-32B, modem RTC, RS-232	46-47
TD-32B,TD-32B FT, modem RTC, RS-232/RS-422/485	48-49
TD-33, modem RTC	50-51
TD-34, modem RTC	52-53
TD-35, modem RTC, RS-232	54-55
TD-35, modem RTC, RS-232/422/485	56-57
TD-35 HDX, modem RTC, V.23	58-59
TR-35, modem RTC (rack modem)	60-61
RV-07 Rack 19 pouces.....	62-63
GD-01, module GSM.....	64-65
ID-90, adaptateur RNIS.....	66-67
ID-90/V.90, adaptateur RNIS	68-69
Glossaire	70-77

Accès à distance



La capacité pour une entreprise de créer des connexions distantes avec ses équipements se traduit par un gain de temps et d'argent considérable. Cela permet en outre d'améliorer le service clientèle. Les connexions distantes permettent le pilotage, le suivi, la mise à jour et le dépannage logiciel d'un équipement pouvant se situer n'importe où.

La possibilité de se connecter à un serveur distant, de chez soi comme en voyage (via un ordinateur portable) permet à de nombreux techniciens d'assistance de travailler de manière beaucoup plus efficace et polyvalente.

Produits industriels – à quoi bon ?

Westermo conçoit et réalise des produits destinés à des applications industrielles se caractérisant par un niveau élevé d'interférences. Avec plus de 30 ans d'expérience dans ce secteur, nous avons pleinement conscience qu'un produit doit fonctionner parfaitement et sans la moindre défaillance pendant de nombreuses années. Voici quels sont les principaux facteurs que nous prenons en compte lors de la conception d'un nouveau produit devant présenter un coût final optimal.

Pas de temps morts

Nos produits sont conçus pour limiter au maximum les temps d'indisponibilité, qui peuvent revenir très cher, par exemple si la conséquence est l'immobilisation d'une chaîne de production. Pour ce faire, nous n'utilisons que des composants de premier choix (condensateurs « longue durée »), etc. En outre, nous contrôlons le fonctionnement de nos équipements dans des environnements se caractérisant par un niveau élevé d'interférences, et chaque équipement est complètement testé avant expédition.

Environnements à niveau élevé d'interférences.

Des recherches ont montré que près de 70% des perturbations électroniques sont dues à une installation incorrecte ou à des interférences (environnement, équipement, machines ou câblages).

Seulement 20% de ces perturbations sont le fait de pannes matérielles ou logicielles. En d'autres termes, la plupart des problèmes de communication viennent de sources externes à votre système.

CEM

Les produits Westermo sont souvent installés à proximité d'autres équipements industriels qui produisent des interférences. Il convient donc de mettre au point des produits conformes aux normes de compatibilité électromagnétique.

Isolation galvanique

Parmi les causes les plus courantes d'erreurs de transmission de données figurent les différences de potentiel de masse (boucles de terre). Ce problème peut se produire lorsque divers éléments d'un équipement sont raccordés à différents tableaux de distribution aux potentiels de masse différents. Tout courant de fuite peut suivre deux directions vers la terre : soit la direction correcte via une prise de terre, soit une direction incorrecte via la terre du port série et la terre de l'équipement. Cette deuxième possibilité peut entraîner des temps d'indisponibilité et des dégâts matériels. Des problèmes peuvent également se produire au niveau de câbles d'interface situés à proximité immédiate de câbles d'alimentation électrique, lesquels créent un champ électromagnétique susceptible de perturber les signaux de télécommunication. Une solution à ce problème consiste à utiliser des produits assurant l'isolation galvanique de toutes les interfaces de communication ainsi que de l'alimentation électrique.

Suppression des parasites transitoires

Autre problème de taille : les parasites transitoires. Il s'agit d'impulsions de tension brèves mais intenses produites au démarrage de machines, à l'éclairage de tubes fluorescents ou encore lorsque la foudre tombe à proximité. Westermo utilise des composants de suppression des parasites transitoires protégeant le matériel des dommages pouvant se produire dans de telles circonstances.

Plage de températures étendue

Dans certains cas, les produits doivent pouvoir supporter des températures extrêmes. Nous garantissons le bon fonctionnement de nos produits, dont les composants sont adaptés à une gamme de température étendue.

Rendement mécanique

Les équipements utilisés dans l'industrie sont parfois installés dans des installations en mouvement ou produisant d'importantes vibrations. Nos produits présentent les caractéristiques mécaniques voulues pour de telles installations. Les coffrets DIN sont conçus pour être installés sur des rails DIN de 35 mm, la mise en place et le verrouillage des équipements se faisant d'un seul mouvement, ce qui en assure la sécurité. Le coffret DIN assure un accès aisé à tous les connecteurs et témoins lumineux (LED), facilitant grandement l'installation.





Circuits analogiques

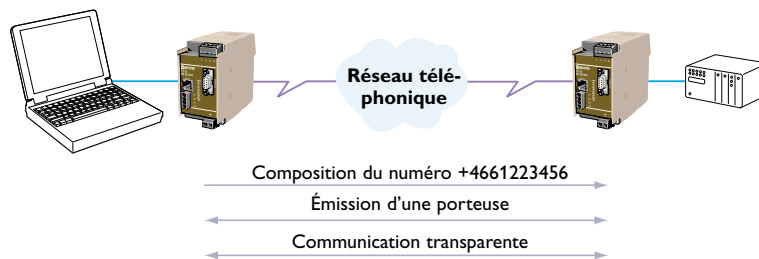
Les délais de connexion entre modems sont de 15 à 25 secondes.



Le mode d'accès à distance le plus courant repose sur le réseau téléphonique analogique. Le circuit téléphonique est fourni par un opérateur de télécommunication : lignes commutées, lignes louées et lignes multipoints.

Connexion ligne commutée – RTC (réseau téléphonique commuté)

Un équipement (PC, automate programmable, etc.) initialise un modem RTC de manière à établir une connexion avec un autre modem RTC en composant son numéro de téléphone. Le deuxième modem répond à l'appel et les deux modems se synchronisent sur une porteuse. Une fois la connexion établie entre les modems, la communication se fait de manière transparente entre les ports série des deux équipements.



Produits RTC :

⌘ TD-32B ⌘ TD-33 ⌘ TD-33/V.90 ⌘ TD-34 ⌘ TD-35 ⌘ TR-35

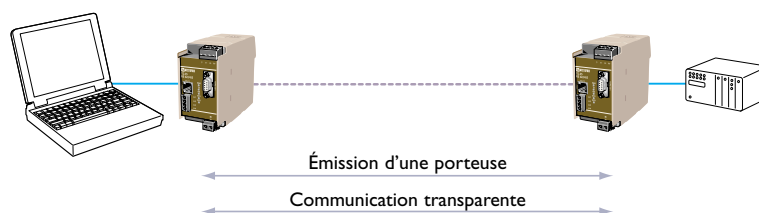
Ligne louée

Une ligne louée assure une liaison du type point à point ou multipoint. Liaison multipoint : voir rubrique suivante.

Contrairement à une liaison commutée, nous avons ici une connexion permanente entre deux points reliés par une ligne à 2 ou 4 fils. Cette liaison peut passer par un central ou non (connexion câble directe). L'un des modems est configuré comme modem appelant et l'autre comme modem appelé.

Une fois la connexion établie, le transfert de données est continu.

En cas de coupure de l'alimentation électrique de l'un des modems, la connexion est rétablie automatiquement à la remise sous tension. Les modems pour ligne louée sont également adaptés aux lignes privées.

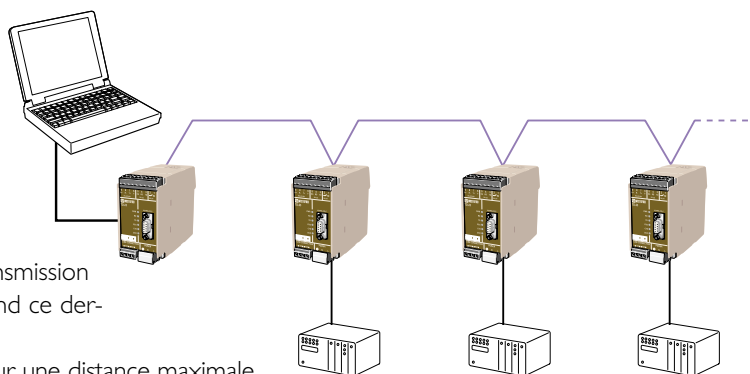


Liaison multipoint

S'il est nécessaire de brancher de nombreux équipements sur une seule et même ligne, une liaison multipoint s'impose. V.23 est une ancienne norme multipoint de communication à 600 ou 1200 bits/s sur liaison 2 ou 4 fils.

Le modem Westermo TD-23 prend en charge tous les débits jusqu'à 1 200 baud. Il est en outre possible de régler les niveaux de puissance de transmission et la sensibilité de réception du modem, ce qui rend ce dernier très polyvalent.

Il permet d'établir des liaisons jusqu'à 16 points sur une distance maximale de 25 km.

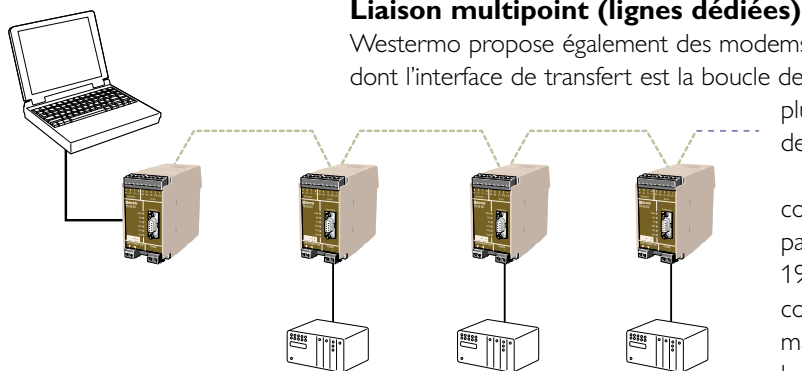


Produits, Ligne louée :

⌘ TD-32B ⌘ TD-34 ⌘ TD-35 ⌘ TR-35

Produits multipoint :

⌘ TD-23



Liaison multipoint (lignes dédiées)

Westermo propose également des modems multipoint pour lignes dédiées. Les produits dont l'interface de transfert est la boucle de courant Westermo de 10 mA sont décrits plus en détail au chapitre « Transmission locale de données ».

Le modèle TD-29 est un modem FSK, tout comme le TD-23, mais il nécessite une bande passante supérieure. Le débit maximal est de 19,2 kbit/s pour un nombre de points de connexions maximum de 10 sur une distance maximale de 10 km. Le TD-29P est conçu pour les équipements exploitant le protocole PROFIBUS.

Produits, lignes louées :

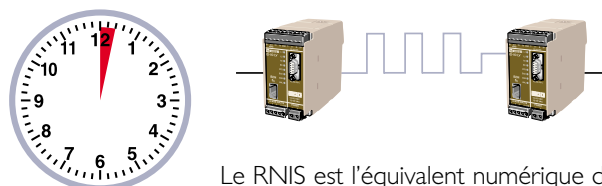
⌘ TD-32B ⌘ TD-34 ⌘ TD-35 ⌘ TR-35

Produits multipoints, Ligne privée :

⌘ TD-29 ⌘ TD-23 ⌘ TD-29P

RNIS

(réseau numérique à intégration de services)



Le RNIS est l'équivalent numérique du réseau téléphonique analogique classique (RTC). Deux normes coexistent en Europe : le système VN4 français et le système DDS1 utilisé sur le reste du continent. L'adaptateur Westermo ID-90 prend ces deux normes en charge. Le RNIS présente deux grands avantages par rapport à son prédécesseur analogique : temps de connexion généralement inférieur à 2 secondes et débit pouvant atteindre 128 kbit/s.

Débit

Une liaison RNIS se compose de canaux B (transfert de données) et D (principalement signaux de commande). Le débit d'un canal B est de 64 kbit/s, et celui d'un canal D de 16 kbit/s. Les deux services RNIS les plus courants sont les suivants :

Accès de base (*Interface d'accès de base BRI*), dotée de 2 canaux B et d'un canal D. Débit maximal de 128 kbit/s (2 x 64 kbit/s), ce qui est suffisant pour des utilisateurs désirant bénéficier d'un débit supérieur ou combiner sur une seule ligne téléphone, télécopie et transfert de données.

Accès primaire (*Interface d'accès primaire PRI*), dotée de 30 canaux B et d'un canal D à 64 kbit/s. Capacité maximum de 2 Mbit/s (exploitation de tous les canaux B)

Pour liaisons haut débit (vidéoconférence, connexion entre réseaux locaux, etc.).

Signalisation

Un paquet de données est envoyé sur le canal D (en liaison RTC, c'est l'opérateur des télécoms qui active le signal d'appel). Ce signal n'interrompt pas les liaisons en cours et le temps de connexion est très court. Informations transmises par le signal : numéro de l'appelant, type (voix/données) et numéro appelé. L'équipement RNIS connecté se charge ensuite de la gestion de l'appel.

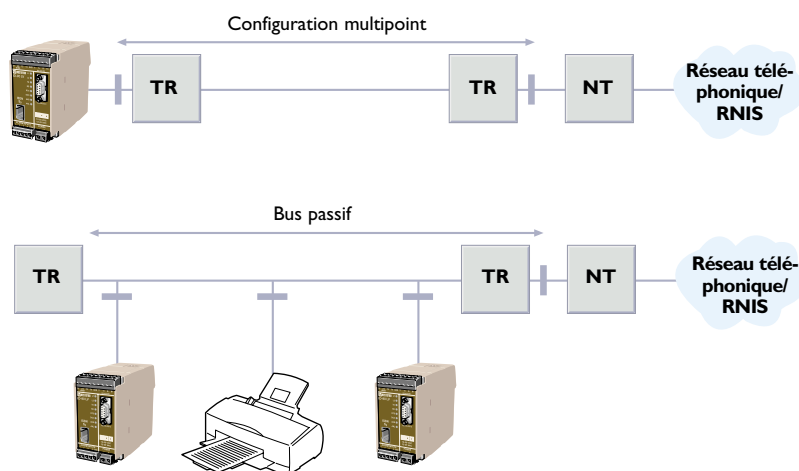
Connexion

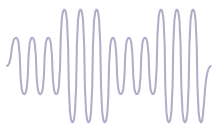
Jusqu'à 8 équipements RNIS peuvent être raccordés à un bus S₀, lequel peut présenter trois structures différentes.

Une liaison point à point prend en charge une longueur de bus d'environ 1 000 mètres. Un bus passif local prend en charge des distances de transfert d'environ 100 à 200 mètres (plus ou moins 500 m dans le troisième cas d'un « bus passif étendu »).

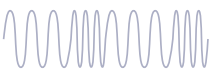
Produits RNIS :

■ ID-90 ■ ID-90 V.90





Modulation d'amplitude



Modulation de fréquence



Modulation de phase

Modulation

Le mot « modem » est une abréviation des mots « modulation » (conversion du signal) et « démodulation » (régénération du signal d'origine).

Exemples de principes de modulation :

- ⌘ **Modulation d'amplitude** : variation de l'amplitude (puissance) d'une onde porteuse en fonction du signal.
- ⌘ **Modulation de fréquence** : variation de la fréquence d'une onde porteuse en fonction du signal.
- ⌘ **Modulation de phase** : variation de la phase d'une onde porteuse en fonction du signal.

La modulation de phase/amplitude est une combinaison permettant le transfert d'un plus grand nombre de bits de données par unité de temps (baud).

Débit

Les débits possibles sur une ligne téléphonique varient en fonction de divers facteurs. Le principal est évidemment la qualité du câble, mais entrent également en ligne de compte le nombre de centraux et de répéteurs, ainsi que la distance totale. Un modem doit impérativement être conforme aux normes en vigueur car il doit pouvoir communiquer avec des modems de marques diverses. Dans le cas d'une ligne louée ou d'une liaison multi-point, nous recommandons d'utiliser des modems de même marque car il n'existe pas de norme véritable en ce qui concerne les communications sur ces lignes. Il existe de nombreuses normes de télécommunication. À l'heure actuelle, le taux de transfert maximal en liaison modem à modem est de 33,6 kbit. La norme V.90 assure un débit de données maximal de 56 kbit/s en connexion avec un fournisseur d'accès à internet dans le sens descendant (réseau vers modem).

Normes et débits

- ⌘ V.21 300 bit/s ⌘ V.22 1200 bit/s ⌘ V.22 bis 2400 bit/s
- ⌘ V.21 9600 bit/s ⌘ V.22 14400 bit/s ⌘ V.22 bis 28800 bit/s
- ⌘ V.34 bis 33600 bit/s ⌘ V.90 56000 bit/s

Correction d'erreurs et compression

Les données sont divisées en blocs dotés d'un checksum qui en garantit l'exactitude. Si, en cours de transfert, une perturbation modifie ce checksum, le récepteur demande à recevoir le bloc une nouvelle fois. Ce système s'appelle ARQ (*demande automatique de répétition*), l'une des normes les plus courantes en la matière étant la V.42.

Une technique de compression très répandue est décrite dans la norme V.42 bis.

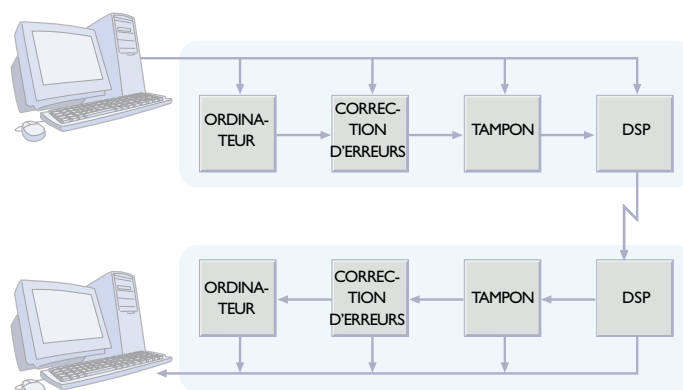
Parmi les autres méthodes de correction d'erreur et de compression figure entre autre le système MNP 1-10. (*Microcom Networking Protocol*)

Distance de transmission

Bien entendu, sur ligne commutée, il n'existe pas de limite de distance. C'est en revanche la qualité de la ligne qui conditionne l'établissement d'une connexion. Le débit dépend lui aussi de la qualité de la ligne. Dans le cas d'une ligne louée, plusieurs facteurs déterminent la distance de transmission.

Les principaux sont bien entendu la qualité et l'affaiblissement de la ligne, mais entrent également en ligne de compte le nombre de centraux et de répéteurs, ainsi que le débit.

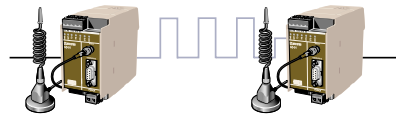
Dans le cas d'une ligne louée point à point ou multipoint et d'un modem TD-23, des distances allant jusqu'à 25 km sont possibles. En multipoint avec un TD-29 (qui prend en charge des débits maximaux de 19,2 kbit/s) une distance maximale de 10 km est possible.





GSM

(Global System for Mobile communication)



Le délai de connexion entre deux modems GSM est de 4 à 8 secondes (V.110).

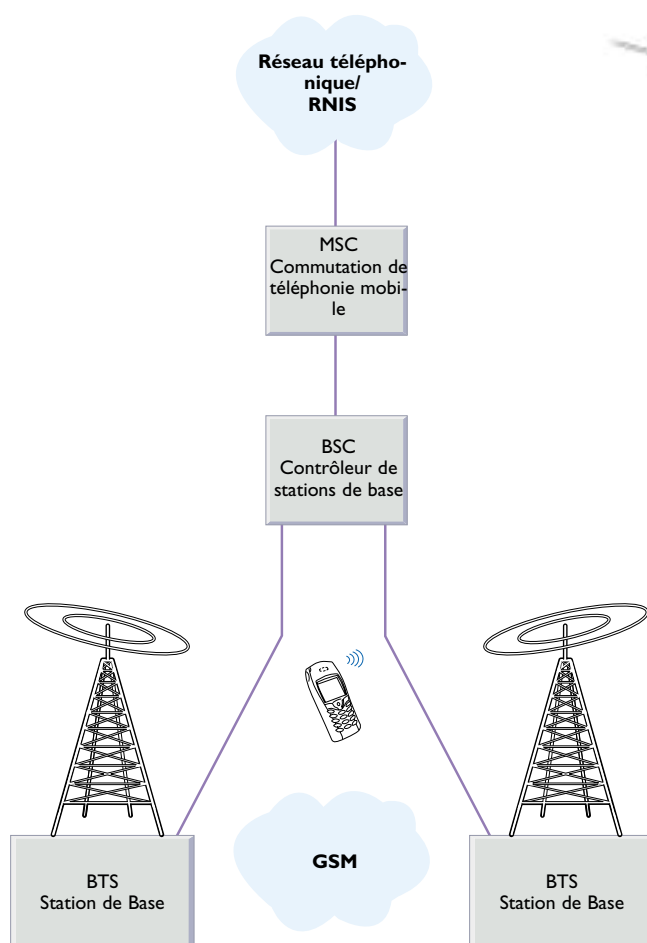
La norme GSM permet la transmission sans fil des données de tous types (voix/texte/images) entre différents types d'équipements, mais uniquement si ces équipements se trouvent dans la zone de couverture des émetteurs d'un opérateur. Le système GSM est le successeur numérique du système analogique mobile des années 1980.

À l'origine le sigle « GSM » voulait dire *Groupé Special Mobile*, soit le groupe créé au début des années 1980 pour élaborer une norme européenne de téléphonie mobile. L'entreprise a été ensuite confiée à l'ETSI (Institut européen de normalisation des télécommunications). La première norme GSM est parue en 1989-90. De nos jours, elle est reconnue sur la plupart des continents, et le sigle signifie « Global System for Mobile communications ». En conséquence, tout équipement GSM fonctionne sur les réseaux des différents opérateurs, y compris d'un pays à l'autre (*itinérance*).

Après la normalisation, le nombre d'utilisateurs d'équipement GSM a augmenté rapidement, tout d'abord dans le domaine de la téléphonie vocale – mais les applications industrielles sont maintenant également en pleine expansion, tout particulièrement les communications *M2M (machine à machine)*.

Il peut s'agir de transmission de données ou de signaux d'alarme d'équipements esclaves vers un équipement maître, ou encore de transmission de données à partir de parcètres et équipement similaire. Ce domaine d'application est pratiquement illimité et de nombreux types de matériel GSM vont voir le jour en fonction des besoins futurs.

Attention : la transmission de données via GSM n'est possible que dans le cadre d'un contrat spécial conclu avec un opérateur, avec carte SIM adaptée et numéro de données. Ce numéro de données est inutile si l'on entend n'envoyer que des « sms ».



Structure d'un réseau GSM

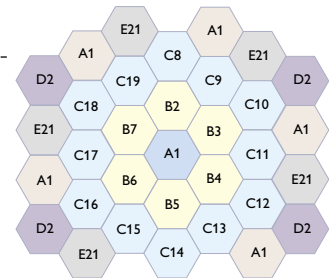
Un réseau GSM peut se diviser en trois parties :

- ⌘ Équipement mobile (MS = station mobile)
- ⌘ Station de base (RAN = sous-système radio)
- ⌘ Réseau d'infrastructure, soit le raccordement aux réseaux extérieurs, par exemple RNIS et RTC (MSC = sous-système réseau)



Structure cellulaire

Un réseau GSM se compose d'un certain nombre de stations de base et sa zone de couverture est appelée « cellule ». La zone de couverture des stations de base est comprise entre environ 100 m et 30 kilomètres de rayon, selon la puissance d'émission. Chaque station ne peut prendre en charge qu'un nombre fixe d'utilisateurs, ce qui explique la proximité des stations de base installées dans les zones urbaines, où les utilisateurs sont plus nombreux.



Communication radio (fréquences)

L'essor des communications mobiles a rendu nécessaire le recours à de multiples fréquences. À l'heure actuelle, les plages de fréquences standard sont les suivantes : GSM400, GSM850, GSM900, GSM1800 et GSM1900. Les plages GSM850 et GSM1900 sont utilisées dans les pays exploitant déjà les autres plages. C'est le cas des USA et d'une partie de l'Amérique du Sud et de l'Asie, où les plages GSM900 et GSM1800 MHz sont toutefois les plus employées.

Services

La norme GSM rend possible divers services, qui font l'objet d'une brève description ci-après :

Téléphonie vocale

La téléphonie vocale est le service le plus utilisé, avec un nombre d'utilisateurs en croissance permanente. Les recherches visant à réduire la consommation de bande passante tout en maintenant la qualité du service sont également permanentes, accroissant sans cesse le nombre des utilisateurs pouvant être pris en charge par une station de base.

SMS

Le service SMS (« short message service ») permet l'envoi de courts messages texte de 160 caractères au maximum entre équipements compatibles. Son application la plus courante actuellement concerne les téléphones portables.

Données

Le service CSD (*Circuit Switch Data*) permet de transmettre des données série à des débits allant de 300 à 14 400 bit/s.

La transmission de données série via le réseau GSM peut se faire selon deux modes. Il s'agit du **mode non transparent** et du **mode transparent**. Un protocole de correction d'erreur appelé RLP (Radio Link Protocol) est utilisé en mode non transparent. Il garantit la sécurité et le bon déroulement du transfert de données, mais retarde légèrement la transmission. En mode transparent il n'y a pas de protocole de correction d'erreur, et donc pas de retard non plus.

GPRS

Extension de la norme GSM, la norme GPRS prend en charge les données circulant par paquets commutés. Chaque canal non affecté à la transmission vocale peut servir au trafic de paquets de données commutés. Les paquets en provenance de différents usagers peuvent emprunter le même canal, ce qui optimise le partage des ressources réseau.

Le GPRS assure en outre des débits supérieurs car il est en mesure d'exploiter de multiples canaux au sein de la couverture GSM. En théorie des débits maximum de 171,2 kbit/s sont possibles, mais en pratique le débit se situe plutôt entre 20 et 50 kbit/s (contrairement à la norme HSCSD [High Speed Circuit Switched Data], qui correspond à des débits allant de 9,6 à 43,2 kbit/s et que certains opérateurs proposent également en communication par GSM par commutation de paquets). Quoi qu'il en soit, le débit est fonction de divers facteurs : opérateur, terminal, nombre d'utilisateurs dans une même cellule, distance de la station de base (renvoi), équipement fixe ou en mouvement (le débit est inférieur en cas de prises en charge successives par plusieurs stations de base), etc.

Autre avantage du GPRS, l'équipement est toujours connecté au réseau et la facturation se fait au volume. En d'autres termes, l'utilisateur ne paie que pour les données envoyées et reçues par l'équipement, et non pas pour la durée de connexion.

TÉLÉCOPIE

Normes de télécopies prises en charge par les réseaux GSM : Classe 1 et Classe 2.

