

Document ressource sur la communication asynchrone RS232

Les « liaisons séries » sont des moyens de transport d'informations (communication) entre divers dispositifs numériques industriels ou tertiaires. On les oppose aux liaisons parallèles qui nécessitent au moins un conducteur par bit à transmettre.

Les liaisons parallèles nécessitent de mettre en œuvre au moins un conducteur par information, plus un conducteur pour la référence de potentiel. Par exemple, pour qu'un automate industriel envoie à un variateur de vitesse :

- 1 commande de marche (TOR)
- 1 commande d'arrêt (TOR)
- 1 commande de déverrouillage en cas de défaut (TOR)
- 1 sélection de 8 vitesses préprogrammées (codées sur 3 bits)
- ...

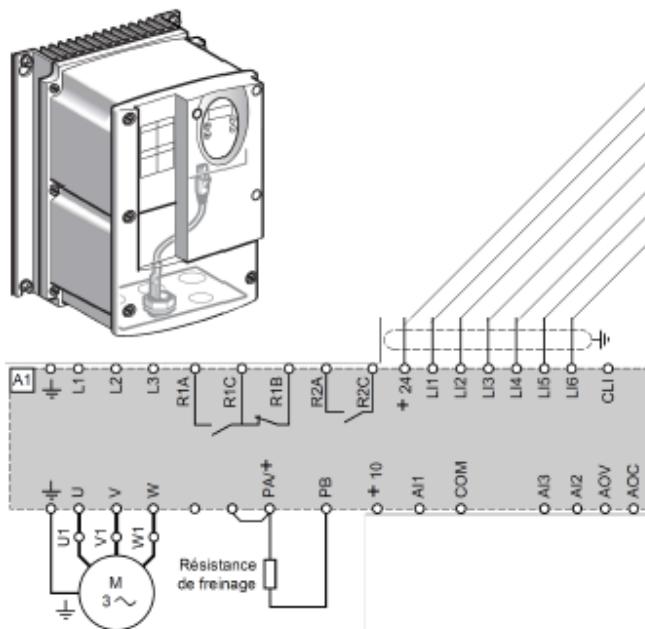
il faudra au moins $1+1+1+3+1$ commun = **7 conducteurs**.

S'il existe un autre variateur, ce sera **7 conducteurs supplémentaires**.

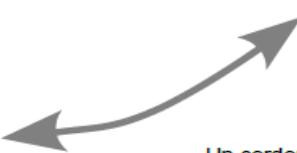
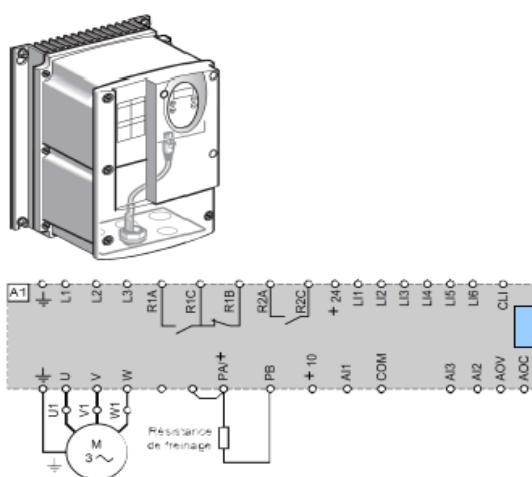
Pour que l'automate récupère des informations du variateur, nouveaux conducteurs.



	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
Ry OUT (COM1)	0	1	2	3	Ry OUT (COM1)	4	6



Dans une liaison série, les différents bits ordres TOR et valeurs numériques (8 bits, 16 bits, ...) ne sont pas échangés en parallèle mais les uns après les autres dans le temps, ce qui limite le nombre de fils de transmission à 2 conducteurs.



Elles sont appelées asynchrones car aucun conducteur ne transporte une horloge commune entre les 2 partenaires.

Technologie des communications asynchrones

Protocole

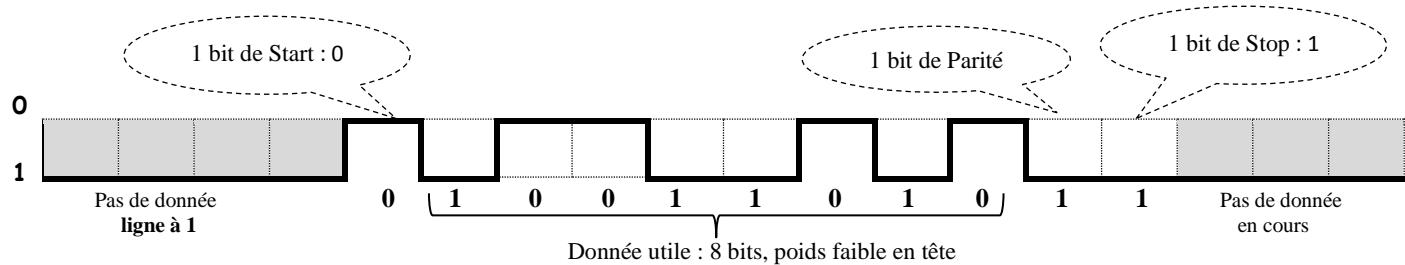
Le protocole d'échange asynchrone est défini par l'envoi, pour chaque caractère émis, de :

- un bit de **Start**,
- les 5 à 8 bits de **données**, poids faible en tête,
- éventuellement, un bit de vérification de **Parité** qui permet de déceler des erreurs de transmission des 8 bits de donnée sur la ligne,

Le bit de parité est mis à 1 si le nombre de bits de données est pair. Ainsi, si un bit de données est erroné durant la transmission, le comptage du nombre de bits à 1 à la réception mettra en évidence une non concordance avec le bit de parité, et donc une erreur de transmission. Si 2 bits sont erronés, la vérification de parité n'a plus d'effet.

- 1, 1½, ou 2 bits de **Stop** après.

Lorsqu'aucun caractère ne circule sur la ligne, celle-ci reste à l'état logique haut (« 1 »).



Note : Ce chronogramme représente l'état logique AVANT la mise en forme en tension par l'adaptation de ligne, c'est à dire indépendamment du standard RS232, dont les niveaux de tension sont définis plus loin.

Vitesse de transmission

La vitesse de transmission représente la quantité d'informations qui peuvent être transportées pendant un certain temps. Elle est exprimée en bits par seconde (bps).

Les vitesses de transmission peuvent être entre autres :

Vitesse en bits par seconde (bps)	Application
75	Émission Clavier Minitel → Serveur Télétex
110, 300, 600	
1200	Réception Serveur Télétex → Écran Minitel
2400	
4800, 9600, 14400, 19200	API, Modem-Fax (14400)
56000, 115200, 128000, 256000	
187,5 kbps , 1,5 Mbps, 10 Mbps	Bus de terrain : Profibus, ...

Si la vitesse est de 9600 bits par seconde, le temps de présence d'un bit dans la trame (durée du bit) est de $1/9600$ seconde soit 104 μ s.

Glossaire

Unipolaire	Chaque signal électrique est référencé par rapport à une masse unique. Pour 7 signaux échangés, on aurait besoin de $7 + 1 = 8$ conducteurs.
Differentiel	Chaque signal électrique est transporté entre 2 conducteurs, chacun a donc sa référence. Pour 4 signaux échangés, on aurait besoin de $2 \times 4 = 8$ conducteurs.
DTE	« Data Terminal Equipment » : un équipement terminal de données est typiquement un ordinateur qui peut envoyer des données (depuis une application ou un clavier) et recevoir des données (vers une application ou l'écran).
DCE	« Data Communication Equipment » : un équipement de communication de données ne génère aucune donnée mais convertit leur niveau électrique, typiquement c'est un Modem.
Mark	Niveau logique haut = « 1 »
Space	Niveau logique bas = « 0 »

Communications normalisées

Les différents types d'interface sont couramment désignés par le numéro de l'avis ou de la norme qui les définissent :

RS...	correspond aux normes américaines définies par l'EIA (Electronics Industries Association).
V... ou X...	correspond aux avis internationaux définis par le CCITT (Comité Consultatif International pour le Téléphone et les Télécommunications).
Boucle de courant	Particulièrement utilisée dans l'industrie, ne correspond pas à une norme.

Liaison RS232C

L'évolution temporelle des signaux RS232 est conforme aux signaux de liaison asynchrone décrits précédemment. La spécificité de RS232 tient dans l'adaptation en tension des signaux afin d'être transmis sur une distance supérieure (15m).

Niveaux des signaux

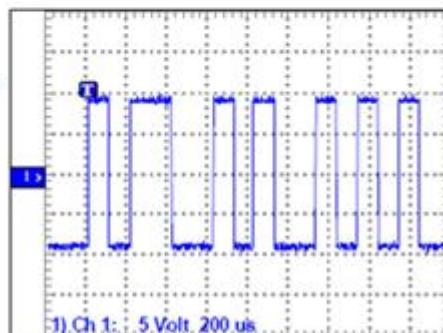
Niveau logique	Polarité	Intervalle de niveau électrique
'1'	Basse	entre -3V et -15 V
'0'	Haute	entre +3V et +15 V

On dit donc que l'on travaille en logique négative : « 1 » au niveau électrique bas, « 0 » au niveau électrique haut.

Signaux de données

Sur une liaison bidirectionnelle minimale sans contrôle de flux, il faudra 3 conducteurs :

Tx	Transmitted Data	Conducteur d'émission des données
Rx	Received Data	Conducteur de réception des données
Gnd	Ground	Conducteur de masse du signal



Protocoles d'échange de données.

Ce type de liaison peut utiliser un protocole pour contrôler l'échange des données. Ce contrôle du flux de données est nécessaire à débit important, ou lorsque l'équipement récepteur n'est pas assez rapide pour traiter toutes les données qui lui sont transmises.

Le **protocole logiciel XOn -XOff** consiste à envoyer à l'émetteur des codes de contrôle afin de ralentir l'envoi des caractères. Envoi de XOff (caractère 17 de la table ASCII) vers l'émetteur pour arrêter la transmission, puis de Xon (caractère 19 de la table ASCII) pour reprendre la transmission.

Le **protocole matériel RTS-CTS** nécessite l'utilisation de deux fils supplémentaires dans le câble (liaison 5 fils). La broche RTS (Ready To Send) du premier équipement doit être reliée à la broche CTS (Clear To Send) du deuxième équipement et vice versa. Ces connexions permettent à l'émetteur de signaler qu'il est prêt à émettre et au récepteur de signaler qu'il n'est plus apte à recevoir d'autres données.

Le **protocole matériel DTR (Data Terminal Ready) DSR (Data Send Ready)** était utilisé pour la communication sur ligne téléphonique via deux modem RTC avant l'ADSL