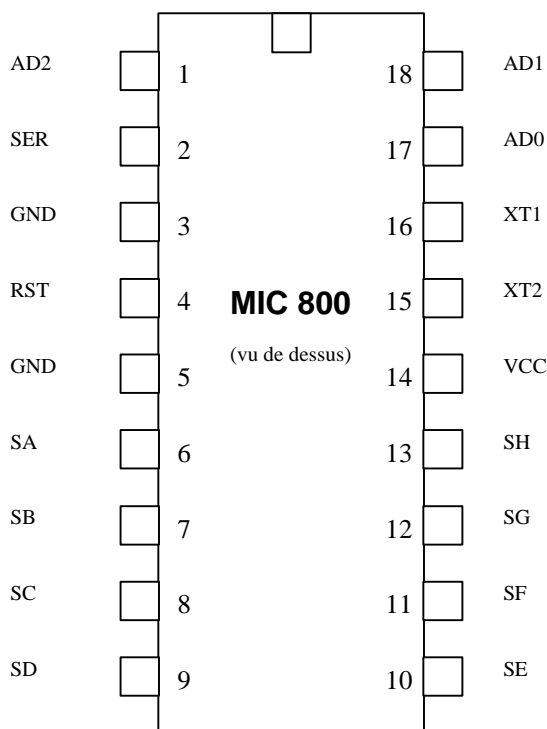


## Contrôleur de servos de radiocommande par liaison série



### Caractéristiques principales

- Contrôle simultanément de 1 à 8 servos de radiocommande standards.
- Maintient automatique de la position de tous les servos sans répétition des ordres.
- Interface série asynchrone standard directement compatible TTL, CMOS et RS 232.
- Pattes de sélection d'adresse permettant de relier de 1 à 8 circuits sur la même liaison série pour contrôler de 1 à 64 servos.
- Aucun langage de programmation spécifique nécessaire.
- Très faible nombre de composants externes.
- Alimentation sous une tension unique de 4,5 à 5,5 volts.
- Boîtier standard DIL plastique 18 pattes.

### Description du circuit

Le circuit MIC 800 est un contrôleur de servos de radiocommande piloté par une liaison série asynchrone standard fonctionnant à 2400 bits par seconde, sur 8 bits et sans parité. Son entrée série est directement compatible TTL ou CMOS et peut recevoir des signaux RS 232 par simple ajout d'une résistance série de 22 k $\Omega$  (voir schémas d'application).

Le MIC 800 peut commander simultanément de 1 à 8 servos de radiocommande standards et permet de fixer la position de chacun d'eux d'une extrémité à l'autre de leur course sur 128 pas.

Le MIC 800 est adressable ce qui permet de relier en parallèle de 1 à 8 circuits sur la même liaison série et de commander ainsi individuellement de 1 à 64 servos de radiocommande.

### Description du brochage

#### AD0 (17), AD1( 18), AD2 (1)

L'adresse de chaque circuit est définie au moyen des pattes AD0 à AD2 qui doivent être reliées à la masse (0) ou à l'alimentation positive  $V_{CC}$  (1). L'adresse ainsi définie est indiquée dans le tableau ci-dessous.

AD2	AD1	AD0	Adresse
0	0	0	S
0	0	1	T
0	1	0	U
0	1	1	V
1	0	0	W
1	0	1	X
1	1	0	Y
1	1	1	Z

La liaison de AD0 à AD2 à la masse doit être directe. La liaison à  $V_{CC}$  peut être directe ou via une résistance de tirage de 10 k $\Omega$ . Attention ! Il ne faut pas laisser les lignes d'adresse en l'air car leur niveau est alors indéfini.

Attention ! L'état de ces entrées n'est lu qu'une fois à la mise sous tension du circuit. Tout changement d'adresse doit donc être suivi d'un arrêt puis d'une remise sous tension du MIC 800 ou d'une action sur l'entrée de reset optionnelle (voir ci-dessous).

#### SER (2)

Entrée série asynchrone à 2400 bits par seconde, sur 8 bits et sans parité en logique négative. Du fait de l'utilisation de la logique négative, cette patte peut être reliée directement à toute liaison série asynchrone RS 232, sans circuit d'interface. Il suffit juste d'intercaler en série dans la connexion une résistance de 22 k $\Omega$  (voir schémas d'applications).

Si cette entrée est utilisée avec des niveaux TTL ou CMOS émanant d'un Basic Stamp ou d'un microcontrôleur, la résistance série est inutile. Par contre il ne faut pas oublier de programmer le circuit en conséquence pour générer des signaux en logique négative (MODE N2400 de la commande SEROUT du Basic Stamp I par exemple).

#### SA (6) à SH (13)

Sorties à destination des servos. Ces sorties peuvent être reliées directement à l'entrée de commande de n'importe quel servo de radiocommande standard. Les servos sont ensuite adressés en fonction de la patte utilisée : A pour le servo connecté sur SA et ainsi de suite jusqu'à H pour le servo connecté sur SH.

### XT1(16) et XT2 (15)

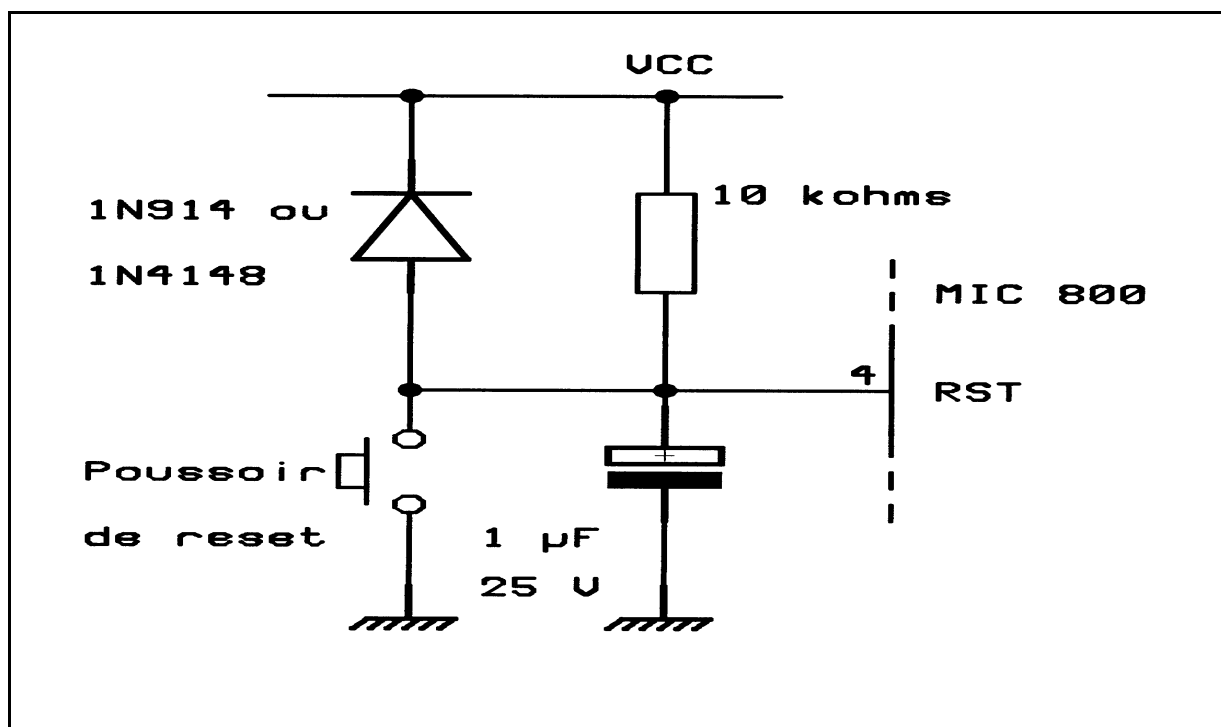
Ces entrées sont destinées à la connexion d'un quartz externe à la fréquence de 9,84 MHz (valeur idéale théorique) ou 10 MHz (si un 9,84 MHz n'est pas disponible) comme indiqué sur les schémas d'application. En principe les condensateurs de 22 pF ne sont pas nécessaires. Ils ne doivent être mis en place qu'en cas de difficulté à faire osciller le quartz utilisé.

### RST (4)

En utilisation normale du circuit, cette patte est reliée directement à la tension d'alimentation  $V_{CC}$ . Si une commande de reset externe du circuit s'avère nécessaire, il est possible de la réaliser au moyen de cette patte en utilisant le schéma présenté ci-dessous.

Ce schéma peut aussi être utilisé (avec ou sans le poussoir) si la tension d'alimentation appliquée au MIC 800 ne s'établit à sa valeur nominale que très lentement ou si cette tension est susceptible de sortir de la plage 4,5 à 5,5 volts pendant le fonctionnement normal du circuit.

Toute action sur le poussoir place alors le circuit MIC 800 dans son état initial c'est à dire avec toutes les sorties à destination des servos inactives.



### $V_{CC}$ (14) et GND (3 et 5)

Les pattes GND doivent être reliées à la masse de l'alimentation. La patte  $V_{CC}$  est à relier au positif de l'alimentation.

La tension d'alimentation doit être comprise entre 4,5 et 5,5 volts. Un condensateur de découplage de 10 nF céramique de bonne qualité doit être placé entre  $V_{CC}$  et GND au plus près des pattes d'alimentation du circuit.

---

## Principe d'utilisation

Le principe de commande d'un servo est très simple et ne nécessite d'envoyer au MIC 800 que de simples caractères ASCII selon le format suivant :

MNxxx suivi du caractère « retour chariot » (code ASCII 13 en décimal) où

- M est une lettre comprise entre S et Z qui représente l'adresse du MIC 800 auquel est destiné l'ordre.
- N est une lettre comprise entre A et H qui représente l'adresse du servo auquel est destiné l'ordre sur le circuit préalablement adressé.
- xxx est un nombre compris entre 1 et 128 déterminant la position du servo comme expliqué ci-dessous.

Pour agir sur le servo connecté sur SA du circuit d'adresse T il suffit de lui envoyer : TAx<sub>xx</sub> suivi d'un caractère « retour chariot » où xxx est n'importe quel nombre compris entre 1 et 128.

Pour agir sur le servo connecté sur la sortie SF du circuit d'adresse W il suffirait d'envoyer, selon le même principe : WF<sub>xxx</sub> suivi d'un caractère « retour chariot » avec xxx représentant ici encore n'importe quel nombre compris entre 1 et 128.

Pour xxx = 1, le servo de radiocommande tourne vers sa position extrême dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ce qui correspond à une largeur d'impulsion de commande de 667 µs.

Pour xxx = 128, le servo de radiocommande tourne vers sa position extrême dans le sens des aiguilles d'une montre ce qui correspond à une largeur d'impulsion de commande de 2,333 ms.

Les valeurs comprises entre 1 et 128 correspondent à toutes les positions intermédiaires possibles, le neutre étant obtenu pour xxx = 64 soit une largeur d'impulsion de 1,5 ms.

A la mise sous tension du circuit, toutes les sorties SA à SH à destination des servos sont inactives. Dès qu'un ordre a été envoyé au moins une fois à destination d'un servo, le MIC 800 génère en permanence les impulsions nécessaires sur la sortie correspondante pour que le servo conserve sa position, et ce quel que soit le nombre de servos connectés au circuit.

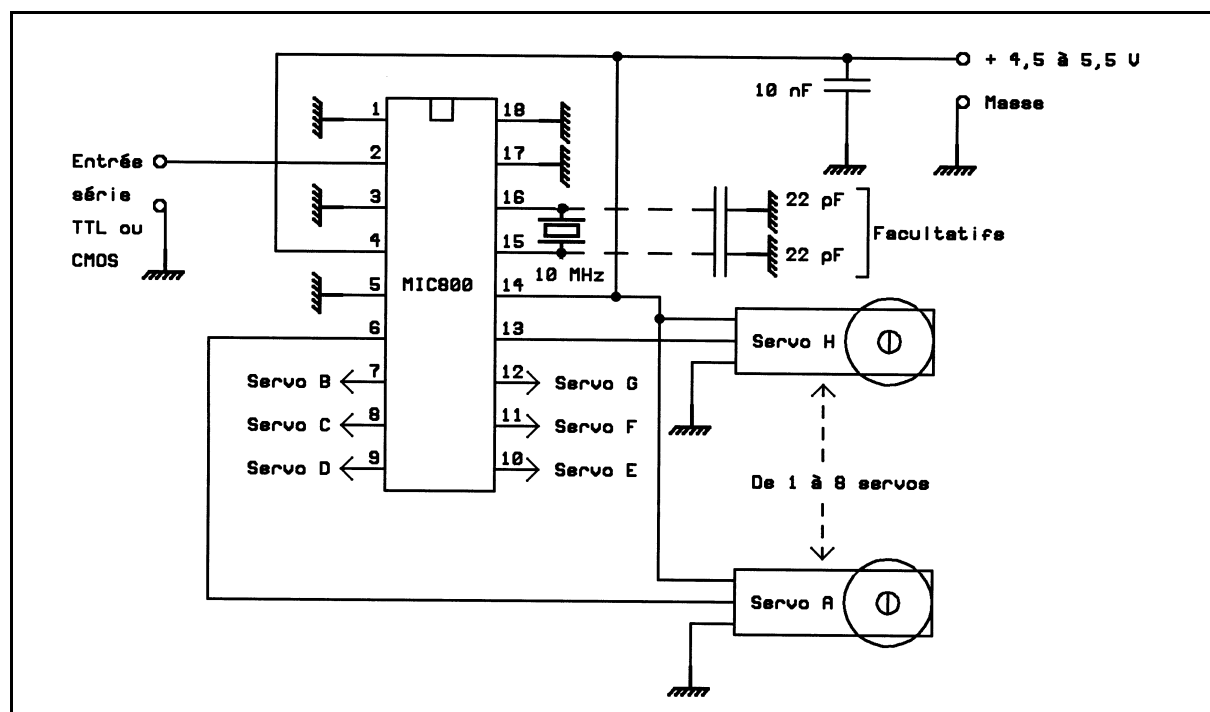
Lorsque plusieurs ordres à destination du même servo sont envoyés les uns à la suite des autres, il n'est pas nécessaire de répéter les caractères d'adressage du circuit et du servo tant que l'on ne change pas, ni de circuit, ni de servo.

### Caractéristiques électriques

Paramètre	Min.	Typ.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	4,5	5	5,5	V
Consommation sans charge en sortie	-	-	10	mA
Fréquence d'horloge	-	9,84	10	MHz
Tension de sortie au niveau bas (SA à SH) pour un courant de sortie de 8,5 mA	-	-	0,6	V
Tension de sortie au niveau haut (SA à SH) pour un courant de sortie de 3 mA	$V_{CC}-0,7$	-	-	V
Courant de sortie maximum (SA à SH) au niveau bas	-	-	8,5	mA
Courant de sortie maximum (SA à SH) au niveau haut	-	-	3	mA
Courant d'entrée maximum de l'entrée SER	-	-	500	$\mu$ A
Tension maximum sur toutes les entrées	-	-	$V_{CC}$	V
Courant d'entrée de AD0 à AD2	-	-	+/- 1	$\mu$ A

### Schémas d'utilisation types

#### Interface série TTL ou CMOS

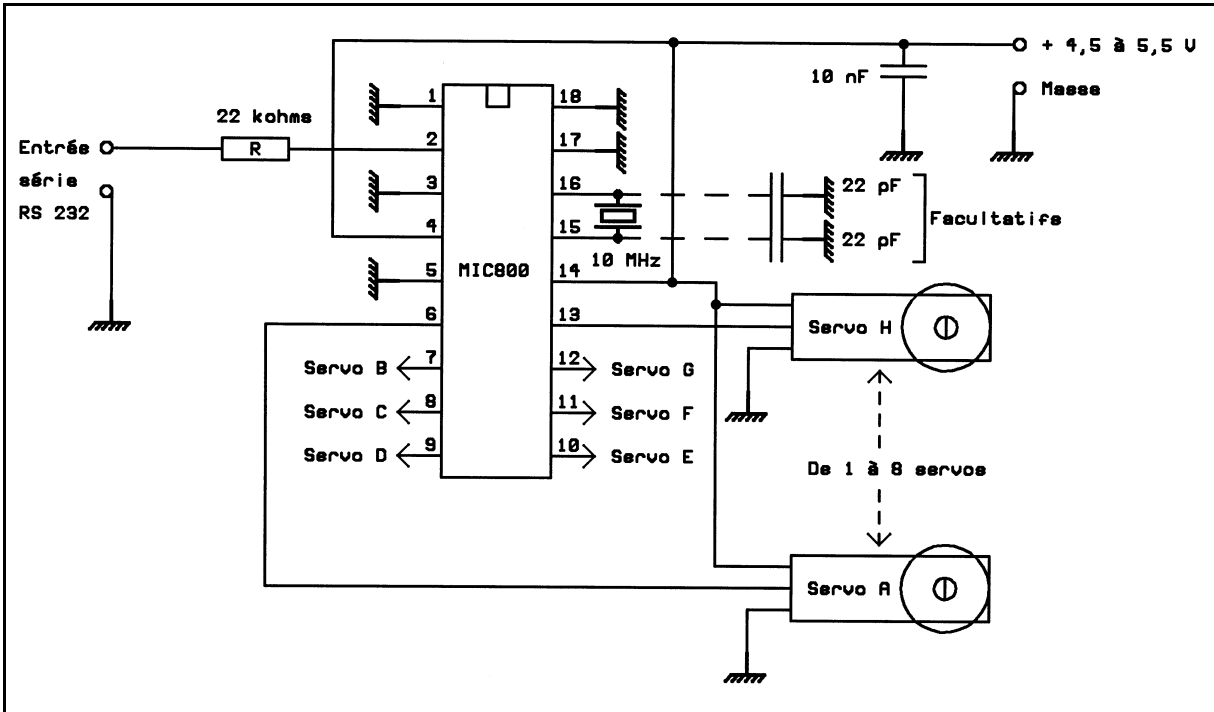


Le schéma ci-dessus est un exemple d'utilisation avec une interface série asynchrone compatible TTL ou CMOS (sortie directe d'un microcontrôleur par exemple). L'adresse du circuit est fixe (ici S) par connexion directe à la masse des pattes AD0 à AD2.

Attention ! Compte tenu du fait que le MIC 800 est directement compatible d'une liaison série asynchrone standard RS 232, il doit recevoir ses données séries sous forme inversée (logique négative) c'est à dire qu'un niveau haut est représenté par une tension nulle et un niveau bas par la tension d'alimentation.

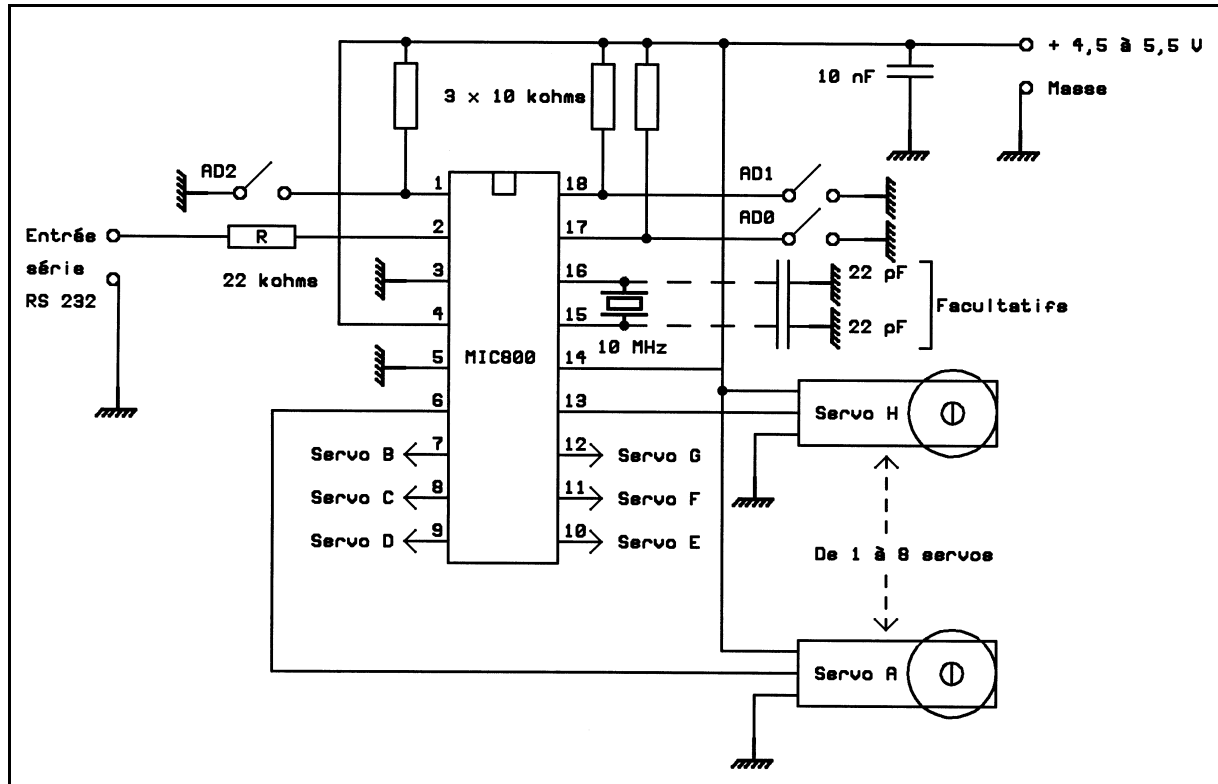
Avec un Basic Stamp par exemple, ce mode de fonctionnement s'obtient en utilisant le paramètre N2400 (Basic Stamp I) ou 16780 (Basic Stamp II) dans la commande SEROUT.

**Interface série RS 232**



Le schéma ci-dessus est un exemple d'utilisation avec une interface série asynchrone RS 232 standard. Aucun circuit d'interface n'est nécessaire ; la résistance série de 22 kΩ suffit. Par contre, sa valeur ne doit en aucun cas être diminuée. L'adresse du circuit est fixe (ici S) par connexion directe à la masse des pattes AD0 à AD2.

**Programmation de l'adresse au moyen de mini-interrupteurs DIL**

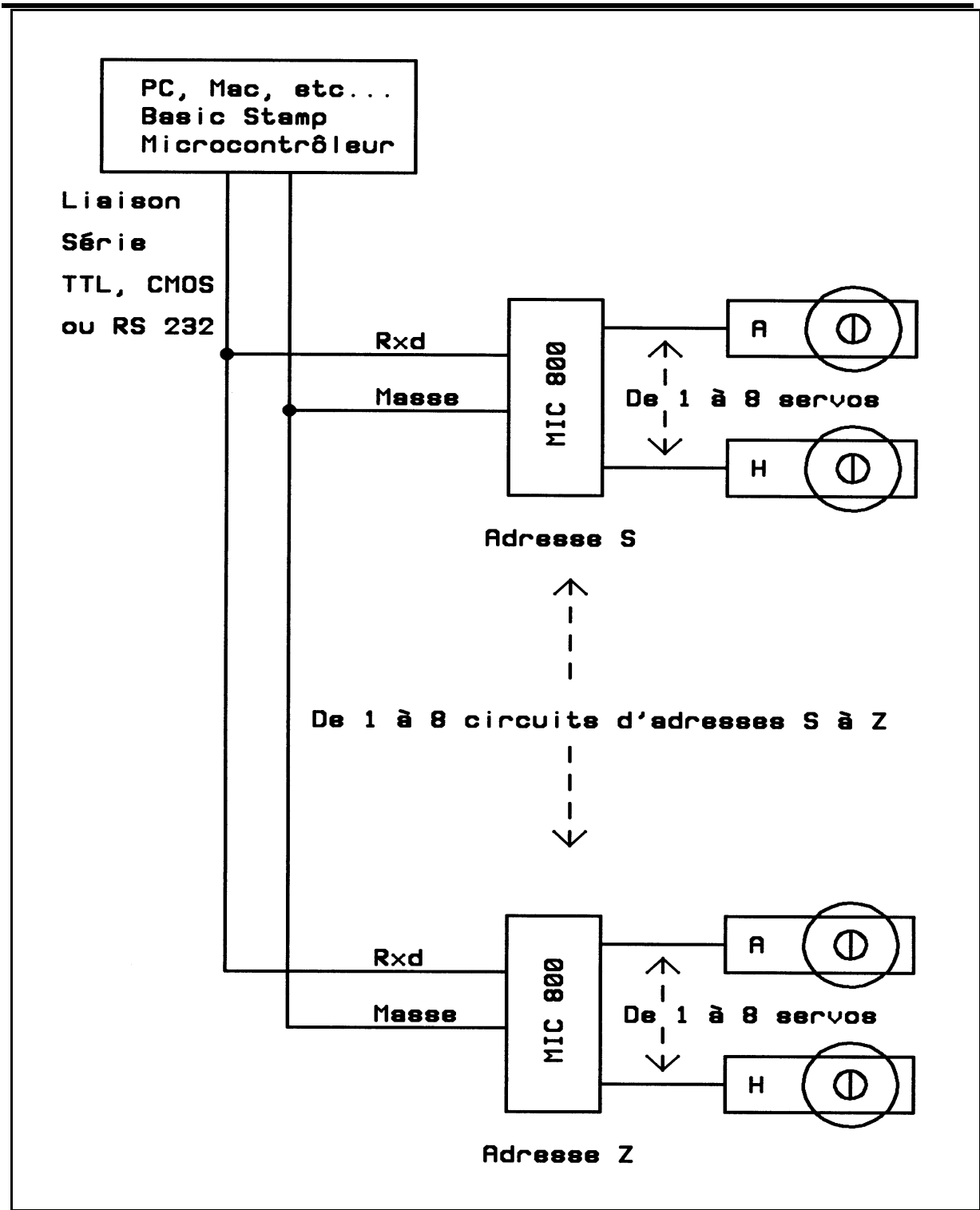


Les entrées de sélection d'adresse AD0 à AD2 sont ramenées au niveau logique haut au moyen de résistances de tirage de 10 kΩ (en pratique de 4,7 kΩ à 22 kΩ). Les interrupteurs DIL permettent de mettre au niveau bas les entrées AD0 à AD2 en fonction de l'adresse choisie (voir tableau ci-avant).

Si l'adresse doit être programmée de façon fixe, la liaison de AD0, AD1 ou AD2 à la masse doit être directe. La liaison à V<sub>CC</sub> peut être directe ou via une résistance de tirage de 4,7 à 22 kΩ. Attention ! Il ne faut pas laisser les lignes d'adresse en l'air car leur niveau est alors indéfini.

**Connexion de plusieurs circuits sur une même liaison série**

La figure présentée page suivante montre comment connecter de 1 à 8 MIC 800 sur une seule et même liaison série.



Les circuits MIC 800 doivent avoir une adresse différente si l'on veut pouvoir commander chacun de leurs servos individuellement. Par contre, rien n'interdit de donner la même adresse à plusieurs circuits si l'on veut que les servos qu'ils commandent réagissent en même temps et aux mêmes ordres.