



Redaktion: Max Aebi, HB9SO, Sonnenrain 4, 4562 Biberist SO

Générateur de Bauds programmable

Par Bernard Decaunes, HB9AYZ, Villa Planchemont, 1066 Epalinges

Zusammen mit der bereits beschriebenen UART-Platine von HB9BBN, erlaubt dieser quartzgesteuerte Bauds-Generator die Wahl von 11 vorprogrammierten Geschwindigkeiten. Er zeichnet sich aus durch hohe Stabilität, geringen Stromverbrauch durch Verwendung von CMOS-ICs sowie Einfachheit in der Anwendung.

En technologie LSI, on trouve des circuits intégrés réalisant cette fonction en un seul boîtier. Cependant, aucun ne «descend» à 45, 45 Bauds, vitesse la plus usuelle en trafic RTTY amateur. D'autre part, pour travailler en local (préparation d'un texte, utilisation μP , etc...), des vitesses plus rapides sont souhaitables pour conserver la compatibilité. Ce générateur de Bauds permet de programmer (par ponts) 11 vitesses commutables pour utilisation avec un UART. Il délivre un signal carré, symétrique, dont la fréquence vaut 16 fois la vitesse exprimée en Bauds.

Beaucoup de paramètres peuvent affecter une transmission RTTY, par exemple: dérive des alimentations, dérive des oscillateurs à fréquence variable, dérive des générateurs audiofréquences, parasites, etc... Bien qu'à priori la stabilité du quartz ne soit pas indispensable, elle nous est apparue nécessaire pour l'usage en télécommunications. Le quartz est très abordable et courant chez les radio-amateurs, et les commandes groupées contribuent largement à la diminution du prix de revient.

La Fig. 1 représente le schéma-bloc du générateur de Bauds que nous avons réalisé avec

des circuits C-MOS pour les raisons suivantes:

- Oscillation garantie (dans notre cas),
- Bonne stabilité malgré la dérive éventuelle des tensions,
- Large gamme de tensions possible (3 à 15 V),
- Consommation minimale,
- Immunité au bruit,
- Aisément compatible avec les autres familles.

Un inverseur d'U4 est employé comme oscillateur pour le quartz. Cet oscillateur est suivi d'un diviseur par 8 qui est suivi, lui, du diviseur programmable par k , k (entier) étant compris entre 01 et 99 (voir diagramme des temps, Fig. 2). La sortie de ce division attaque un flip-flop D. Compte tenu de l'entrée CP conduite par l'horloge, on retrouve en sortie une impulsion ayant la durée d'un demi cycle d'horloge. Une porte de U7 est utilisée pour obtenir l'impulsion de reset en accord avec le diagramme des temps et pour commander le deuxième flip-flop D câblé en diviseur par 2 (voir table de vérité, Fig. 3) symétrisant ainsi le signal, ce qui est préférable pour l'UART. Un étage à transistor abaisse l'impédance de sortie ($2,7 \text{ k}\Omega$) et permet de «tirer» un certain courant du générateur.

Programmation des vitesses

En se reportant à la Fig. 1 on remarque que le diviseur par k est attaqué par des impulsions d'une fréquence de 125 kHz. Tenant compte du diviseur par 2 précédant F_{out} , le

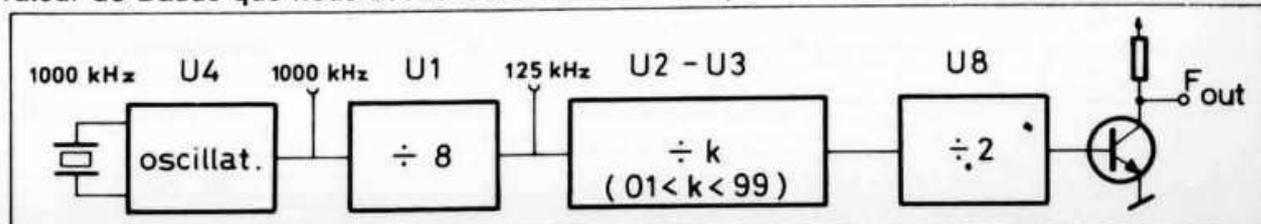


Fig. 1: Schéma bloc du générateur de bauds

diviseur par k devra produire $2 F_{out}$. Donc le coefficient k vaudra:

$$k = \frac{125000}{2 F_{out}} = \frac{62500}{F_{out}}$$

Pour N Bauds, le générateur doit fournir une fréquence de sortie 16 fois supérieure (imposée par l'UART) donc $F_{out} = 16 N$ (en Hz). Le coefficient vaudra ainsi:

$$k = \frac{62500}{16N} = 3906,25 \frac{1}{N}$$

k devant être entier (entre 01 et 99) il faudra prendre la valeur la plus proche du résultat obtenu, d'où introduction d'une erreur, mais minimale comme on le verra plus loin.

Le diviseur par k est constitué de 2 décades, une pour les dizaines (U3) et une pour les unités (U2). Chaque décade dispose de ses 10 positions décodées (0 à 9).

On programme le diviseur en introduisant k-1 sous forme de deux ponts, un pour les dizaines et un pour les unités. Ces deux ponts relient une des 11 portes AND (U5, 6 et 7) autorisant ainsi 11 vitesses possibles.

Exemple: On veut programmer 45,45 Bauds.

- k vaudra:
- on prendra $k=86$
- on câblera $k-1 = 85$ en reliant (par wrap-CD4017B

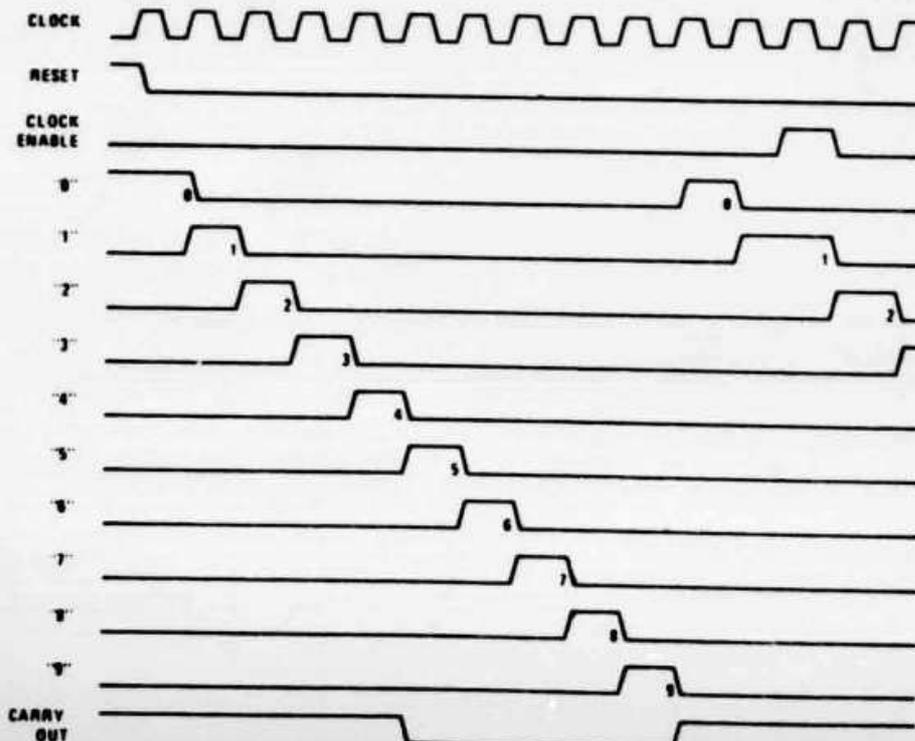


Fig. 2: Diagramme des temps du 4017 B

(par exemple U7, pin 1) à la position 8 de la décade-dizaine (U3, pin 9) et l'autre entrée de la porte (U7, pin 2) à la position 5 de la décade-unité (U2, pin 1). Cet exemple est dessiné sur le schéma. Attention de ne pas confondre les numéros des pin avec les positions des décades!

Pour éviter un entremêlage des fils sur le schéma, on représente les autres vitesses sous forme d'un tableau contenant, pour faciliter le câblage, le numéro des pins de U3 et U2. Les 5 vitesses les plus basses sont indiquées et le tableau peut être complété à volonté. Pour ces 5 vitesses et quelques autres, le tableau suivant indiquera fréquence théorique de sortie, le coefficient k entier, la fréquence de sortie réelle dûe à l'arrondi du coefficient k et le calcul de l'erreur. On se rend compte ainsi qu'elle est négligeable.

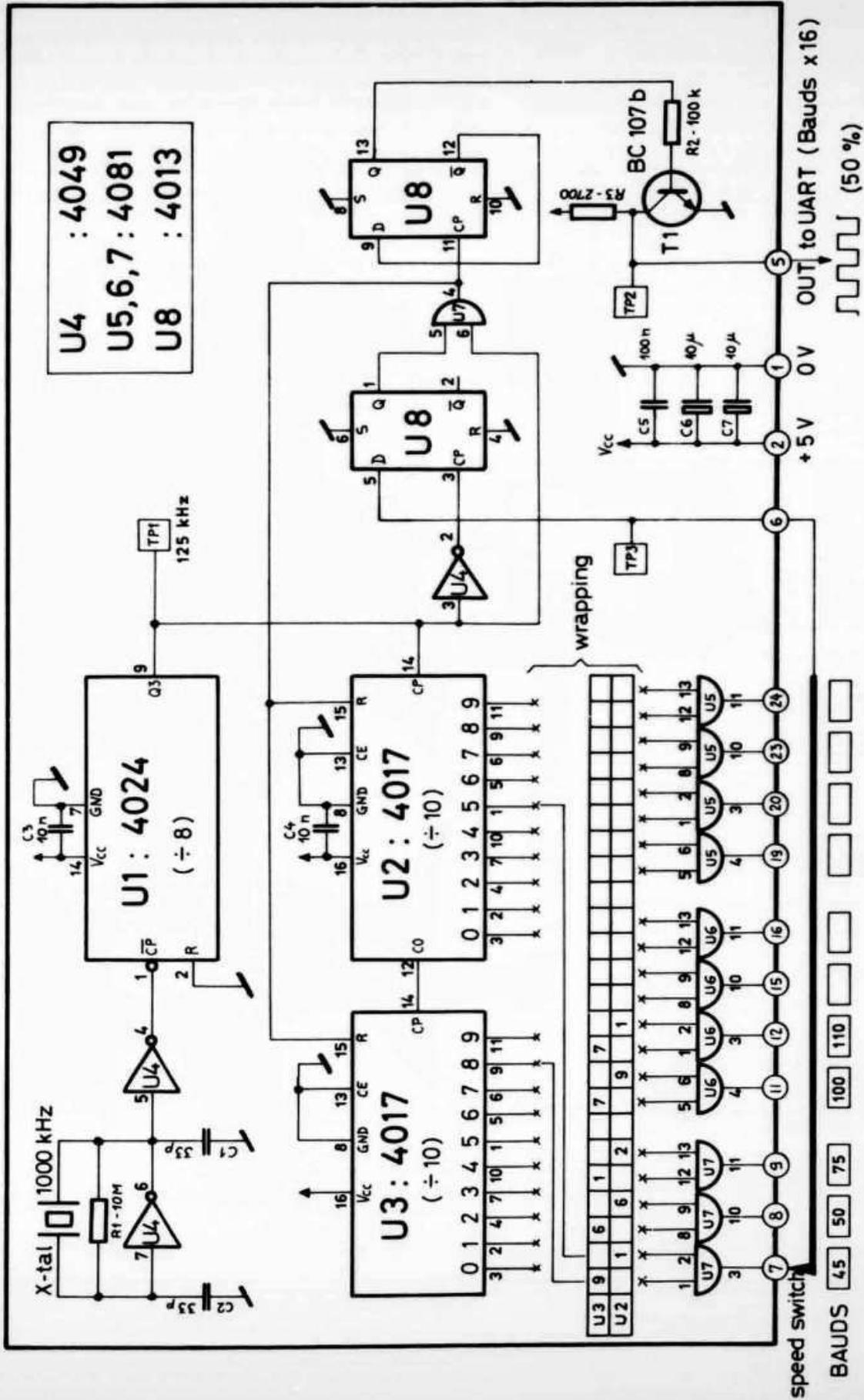
CL1	D	R	S	Q	\bar{Q}
↗	0	0	0	0	1
↘	1	0	0	1	0
↖	x	0	0	0	$\bar{0}$
x	x	1	0	0	1
x	x	0	1	1	0
x	x	1	1	1	1

No change

↑ = Level change

x = Don't care case

Fig. 3: Table de vérité du flip-flop D



PROGRAMMABLE BAUD RATE GENERATOR (for UART)

Les points tests prévus sur le circuit imprimé renseignent sur les fréquences suivantes:

- TP 1 : 125 kHz
- TP 2 : F_{out}
- TP 3 : $2 F_{out}$

Tous les IC sont des C-MOS, donc destructibles par de simples décharges statiques! Prendre les précautions d'usage, c'est-à-dire éviter de toucher les pins, les manipuler le moins possible, se mettre à la terre, etc. . .

Bauds	F_{out} théorique = Bauds \times 16	k (entier)	F_{out} réelle *	erreur
45,45	727, Hz	86	726,7 Hz	$-0,6 \times 10^{-3}$
50	800	78	801,28	$+1,6 \times 10^{-3}$
75	1200	52	1201,9	$+1,6 \times 10^{-3}$
100	1600	39	1602,6	$+1,6 \times 10^{-3}$
110	1760	36	1736,1	$-2,7 \times 10^{-2}$
134,5	2152	29	2155,2	$+1,4 \times 10^{-3}$
150	2400	26	2403,8	$+1,6 \times 10^{-3}$
300	4800	13	4807,7	$+1,6 \times 10^{-3}$

Tab. 1: Quelques exemples de calcul de k. Attention, il faut câbler (k - 1)!

Interface pour microprocesseur

Par Michel Pignolet, HB9BCS, Confrérie 12, 1004 Lausanne

Interface-Schaltung, welche den Anschluss eines Mikroprozessors (TTY-, CRT-, Printer-Ausgang) an die bereits beschriebene UART-Platine erlaubt. Man verfügt somit

über ein leistungsfähiges Video-Terminal, welches eine Dateneübertragungsgeschwindigkeit von bis zu 1200 Bauds zulässt.

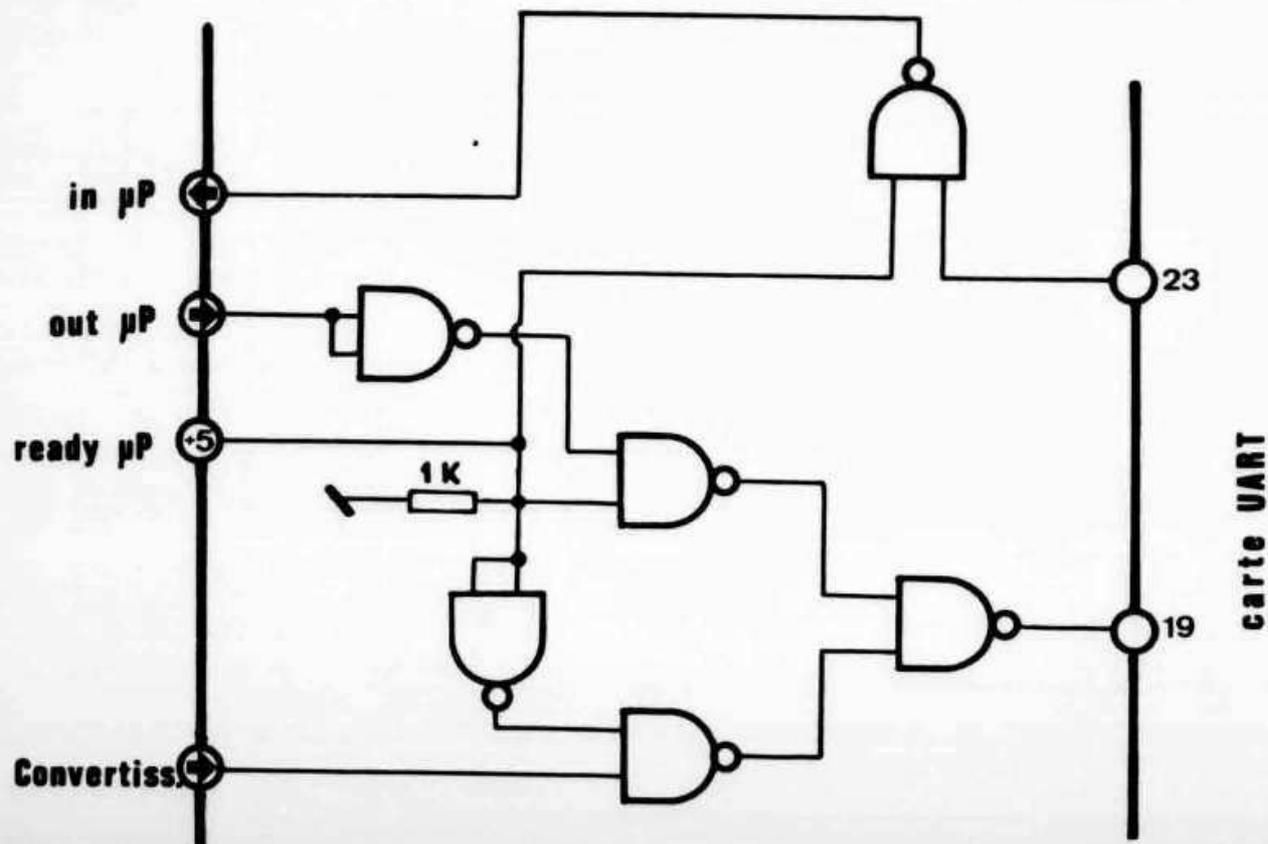


Fig. 1: Schéma de l'interface μ P carte UART