

---

---

# Code RC5 : protocole et chronogrammes

---

---

Source : <http://www.positron-libre.com/electronique/protocole/code-rc5/code-rc5.php>

Le code RC5, mis au point chez Philips, est devenu une norme pour les transmissions de commandes en infrarouge.

On peut choisir de construire sa propre télécommande rc5 ou en récupérer une toute faite (d'un ancien magnétoscope ou téléviseur) et remplacer la led ir par une autre de puissance et de portée plus élevée. La réalisation d'un récepteur de code rc5 nous permettra quant à lui, d'équiper un modèle réduit, un robot ou un "périphérique" de sa propre fabrication.

Le livre guide pratique de l'infrarouge de [Frank WOHLRABE](#) donne des solutions techniques et pratiques quant à la mise en œuvre du code rc5 et autre codes de télécommande.

## 1 Organisation et construction

### 1.1 Limites du code RC5

Le code RC5, peut générer 2048 ordres différents organisés en 32 groupes de 64 commandes chacun.

Nous pouvons par conséquent attribuer une adresse rc5 individuelle à chaque équipement, sans se soucier des influences de réglage d'un appareil sur l'autre.

### 1.2 Constitution d'une trame en code RC5

Elle se compose d'une suite de 14 bits et sa construction est la suivante :

- - 2 bits de départ
- - 1 bit de basculement
- - 5 bits d'adressage du système
- - 6 bits d'instruction

Les 2 bits de départ sont utiles pour ajuster le niveau de la commande automatique du gain AGC dans le circuit intégré de réception.

Le bit de basculement indique une nouvelle transmission de données.

Sa valeur change à chaque nouvelle activation d'une touche afin de distinguer une nouvelle pression d'une pression continue sur la même touche.

Les 5 bits suivants déterminent l'adresse du dispositif devant réagir à la commande.

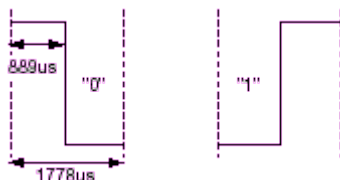
Nous avons donc  $2^5 = 32$  groupes d'adressage.

L'instruction destinée à l'appareil est codée dans les 6 derniers bits.

Ce qui donne  $2^6 = 64$  instructions.

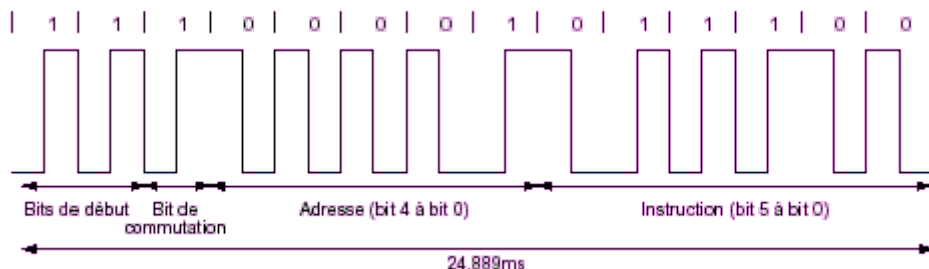
### 1.1 Détail d'un bit

Les bits du code RC5 sont codés en biphase ([codage Manchester](#)), c'est à-dire qu'un bit est composé de 2 demi-bits alternés. La combinaison bas/haut caractérise un bit positionné à 1 et la combinaison haut/bas un bit remis à 0.



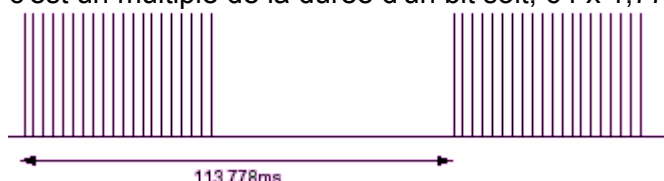
### 1.2 Détail d'une trame

Chaque bit ayant une longueur de 1,778 ms, une trame rc5 dure alors  $14 \times 1,778 = 24,892$  ms (24,889 ms en réalité sur les documentations voir les explications un peu plus loin sur cette page).



### 1.3 Enchaînement des trames

La périodicité des messages (ou trame) à été choisie comme telle :  
 c'est un multiple de la durée d'un bit soit,  $64 \times 1,778 = 113,792 \text{ ms}$  (113,78 ms exactement)



### 1.4 Explication des temps élémentaires du code rc5

En choisissant une fréquence de modulation infrarouge de 36 KHz nous pouvons retrouver toutes les durées de bit, trame et période du code rc5.

Mettons nous à la place d'un concepteur d'ASIC ou d'un développeur VHDL pour CPLD ou FPGA ; il travaillera avec des puissances de 2 pour simplifier la gestion des horloges. En partant du principe que l'on utilise que des diviseurs par 2, 4, 8,...64...4096... nous disposerons de fréquences multiples ou sous-multiples de 36 KHz.

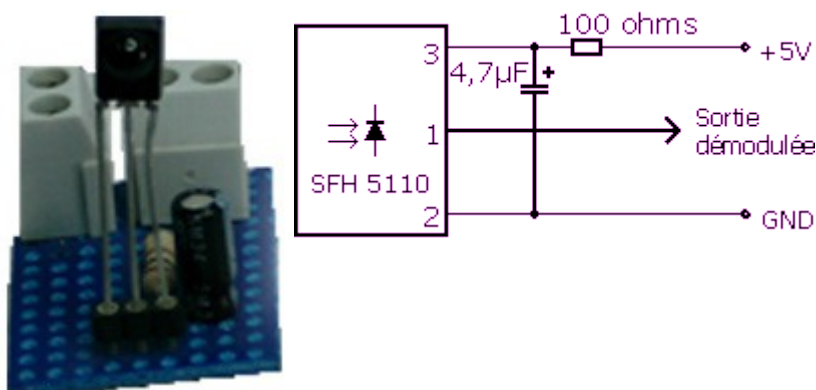
En divisant 36 KHz par 64 nous obtenons une fréquence de 562,5 Hz d'ou une période de  $1 / 562,5 = 1,777777... \text{ soit } 1,778 \text{ ms}$  arrondi par excès : c'est exactement la durée d'un bit.

En divisant  $14 / 562,5 = 24,888888... \text{ soit } 24,889 \text{ ms}$  arrondi par excès : cela correspond à la durée d'une trame de 14 bits.

En divisant 36 KHz par 4096 nous obtenons une fréquence de 87,890625 Hz d'ou une période de  $1 / 87,890625 = 113,777777... \text{ soit } 113,78 \text{ ms}$  arrondi par excès : c'est la durée de la périodicité des trames.

## 2 Récepteur infrarouge

Pour les appareils de construction personnelle ou les prototypes, les adresses réservées 27 à 31 du code rc5 sont intéressantes puisqu'elles ont été conçues dans des buts expérimentaux.



Il n'est pas difficile de câbler un récepteur, même expérimental, pour visualiser en détail une trame rc5 sur un oscilloscope. Un [circuit récepteur infrarouge SFH 5110](#) alimenté en 5 volts conviendra pour de nombreuses applications.

### 2.1 Décodage d'une trame

Il existe sur le marché des composants électroniques pour traiter le code issu d'un démodulateur. Le SAA3049 Philips a été conçu pour le traitement du code rc5 ou RECS80. Après réception du

code en provenance du récepteur ir le décodeur restitue en binaire l'adresse (sur 5 fils) et la donnée (sur 6 fils) contenue dans la trame.

Ce genre de fonction peut être réalisée par un micro-contrôleur ou un CPLD capables de surcroît de générer des actions (commande de moteurs, variateur, gradateur...) en fonction du code reçu.

### 3 Emetteur expérimental

Pour émettre en code rc5 nous devons moduler à 36 KHz une led infrarouge au rythme d'arrivée de bits codés en biphase.

Un bit dure 1778  $\mu$ s et nous voyons donc tous les 1778  $\mu$ s un nouveau bit qui se présente.

La trame à émettre contient 14 bits (soit une durée de  $14 \times 1,777... = 24,889$  ms).

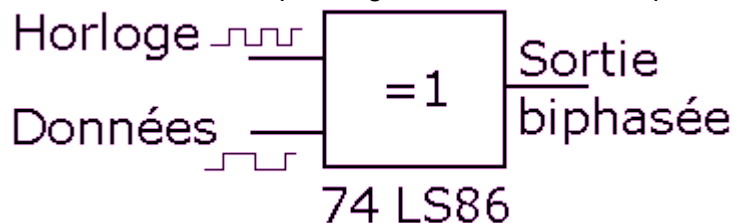
La périodicité des trames est équivalente à la durée de 64 bits (soit  $64 \times 1,778 = 113,778$  ms) et nous disposons alors de l'équivalent temporel de 50 bits entre la fin d'une trame et le début d'une autre.

#### 3.1 Construction des bits biphases

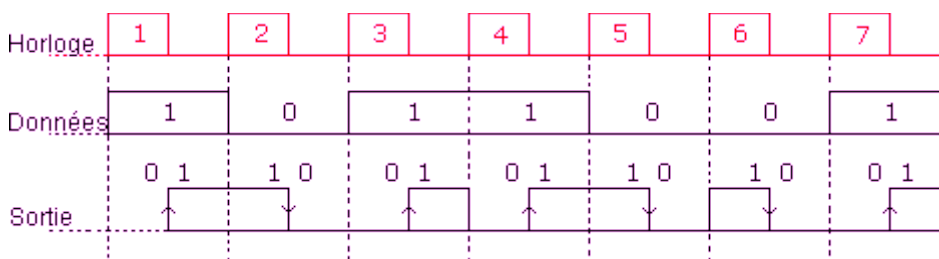
Le codage biphase, appelé également codage de Manchester, consiste à introduire des transitions systématiques pour chaque bit transmis. Il consiste à faire une opération logique OU EXCLUSIF (XOR) entre le signal d'horloge et le signal de données.

Lorsque le bit représente un "0", un front montant est généré ; lorsque le bit vaut "1", il est représenté par un front descendant.

Le schéma électronique du générateur de code biphase est représenté ci-dessous :



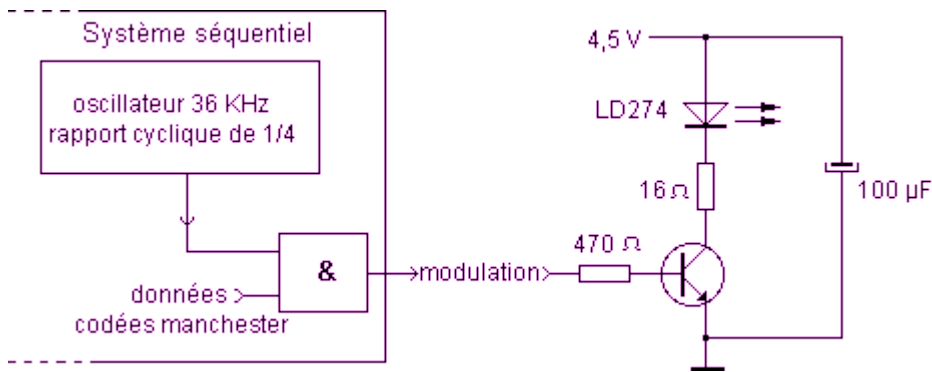
et le chronogramme du codage biphase est disponible sur l'image suivante :



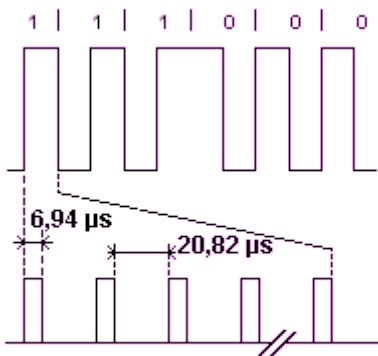
#### 3.2 Modulation infrarouge

3.3 Le principe est simple : il suffit d'émettre un rayonnement infrarouge (avec une led émettrice type LD 271 ou LD 274) modulé au rythme des données. La led sera pilotée par un transistor adapté (ex : BC517, IRL510) présentant un grand gain en courant et une tenue élevée aux impulsions de courant de collecteur.

En partant d'une fréquence de 36 KHz nous obtenons une période de :  $1 / 36000 = 27,76 \mu s$ .



Pour un bilan énergétique favorable à l'utilisation de piles, le rapport cyclique des impulsions de la modulation est relativement bas.



Porteuse à 36 KHz

Nous observons sur le [chronogramme](#) ci dessus un rapport cyclique de 1/4.

En faisant le rapport 27,76 par 4 nous obtenons une impulsion de 6,94  $\mu s$ .

Cela signifie que si l'on veut fabriquer un émetteur infrarouge modulé à 36 KHz, une fréquence minimum de 144 KHz ( $1/6,94 \mu s$  ou  $4 \times 36 \text{ KHz}$ ) est nécessaire à l'horloge de notre système séquentiel.

Voir aussi la [liste des codes RC5 des télécommandes infrarouge](#)

## Liste des adresses et instructions du code RC5

Vous trouverez ici la liste des codes RC5 pour faire suite à la page "le code RC5".

La première liste donne le code des **adresses** soit 32 codes possibles puisque l'adresse d'un système est codée sur 5 bits.

La deuxième liste donne le code des **instructions** communes à tous les appareils.

Les adresses système 0 et 1 (TV1, TV2) bénéficient de commandes dédiées.

### Code RC5 des adresses des appareils

Adresse-Système	Appareil
0	TV1
1	TV2
2	Vidéotexte
3	Extension pour TV1 et TV2
4	Laser Vision Player

5	Magnétoscope1 (VCR1)
6	Magnétoscope 2 (VCR2)
7	Réservé
8	SAT1
9	Extension pour VCR1 et VCR2
10	SAT2
11	Réservé
12	CD-Vidéo
13	Réservé
14	CD-Photo
15	Réservé
16	Préampli Audio1
17	Tuner
18	Magnétocassette analogique
19	Préampli Audio2
20	CD
21	Rack Audio ou Enregistreur
22	Récepteur satellite Audio
23	Magnéto DCC
24	Réservé
25	Réservé
26	CD Inscriptible
27 à 31	Réservé

## Code RC5 des Instructions communes à toutes les adresses

Instruction	Signification
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
16	Volume +
17	Volume –
18	Brightness +
19	Brightness –
20	Color saturation +
21	Color saturation –
22	Bass +
23	Bass –
24	Treble +
25	Treble –
26	Balance right
27	Balance left

63	System select
-	
71	Dim local display
77	Linear function increment
78	Linear function decrement
80	Step up
81	Step down
82	Menu on
83	Menu off
84	Display A/V system status
85	Step left
86	Step right
87	Acknowledge
88	PIP on/off (Pay TV channel + for system 3)
89	PIP shift (Pay TV channel - for system 3)
90	PIP / main swap (Radio channel + for system 3)
91	Strobe on/off (Radio system – for channel 3)
92	Multi strobe (Date + for system 9)
93	Main frozen (Date – for system 9)
94	3/9 multi-scan (Start time + for system 9)
95	PIP select (Start time – for system 9)
96	Mosaic/multi-PIP (Record program + for system 9)
97	Picture DNR (Record program – for system 9)
98	Main stored (Alternate channel for system 9)
99	PIP strobe (Stop time + for system 9)
100	Recall main picture (Stop time – for system 9)
101	PIP freeze
102	PIP step up +
103	PIP step down –
118	Sub mode
119	Options sub mode
123	Connect
124	Disconnect

## Autres code RC5 :

### Commandes des adresses 0 et 1 (TV1 / TV2)

Commande	Signification
10	1/2/3 digits / 10
11	Freq./prog./ch./11
12	Standby
13	Mute/de-mute
14	Personal pref.
15	Display
28	Contrast +
29	Contrast –
30	Search +
31	Tint/hue –
32	Ch./prog. +

33	Ch./prog. –
36	Spatial stereo
37	Stereo/mono
38	Sleep timer
39	Tint/hue. +
40	RF switch
41	Store/execute/vote
42	Time
43	Scan fwd./incrim.
44	Decrement
46	Sec con/menu
47	Show clock
48	Pause
49	Erase/correct
50	Rewind
51	Go to
52	Wind
53	Play
54	Stop
55	Record
56	External 1
57	External 2
59	Advance
60	TXT sub-mode/12
61	Sys. Standby
62	Crispener
-	
70	Speech/music
79	Sound scroll
104	PIP size
105	Pic. Scroll
106	Act. On/off
107	Red
108	Green
109	Yellow
110	Cyan
111	Index/white
112	Next
113	Previous
122	Store open/close
126	Movie expand
127	Parental access