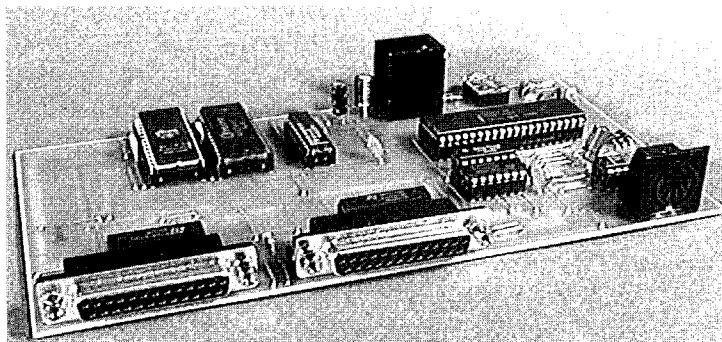


Interface imprimante pour minitel

Le minitel est aujourd'hui un instrument qui se rencontre de plus en plus fréquemment dans les foyers. Après un engouement initial plus particulier pour certains services de loisirs, il est devenu maintenant un outil de recherche des plus fantastiques.

Il est équipé d'un clavier pour la saisie des ordres et d'un écran pour la visualisation des résultats. Si cela est suffisant dans la majeure partie des cas, il arrive cependant d'avoir à vouloir conserver une trace écrite de la page visualisée.

L'achat d'une imprimante minitel est une solution à ce problème. Mais son prix relativement élevé du fait de sa spécificité rend ce projet rarement réalisable.



Le montage qui va être décrit dans ces pages représente une excellente alternative à ce problème. Il suffit de disposer d'une simple imprimante à aiguilles pour que le tour soit joué. Le fait de connecter ce montage entre la sortie péri-informatique du minitel et l'imprimante permet d'obtenir le même résultat qu'avec une imprimante spécialisée.

Les bases étant posées, passons maintenant à la démystification de cette boîte téléphonique.

Le principe du minitel

Pour pouvoir comprendre le fonctionnement d'un minitel, il faut d'abord connaître sa structure.

Structure et aiguillages

Celle-ci est relativement simple puisqu'elle est composée de quatre sous ensembles distincts:

- L'écran qui permet de visualiser les caractères
- Le clavier qui permet d'effectuer la saisie des codes à transmettre

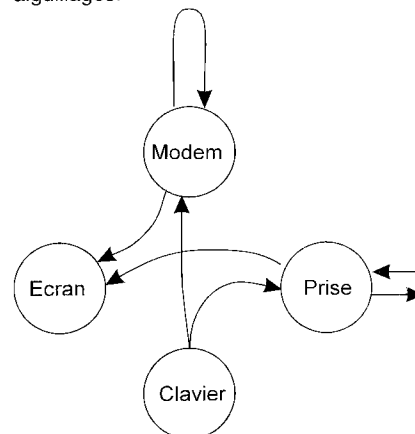
- Le modem qui permet de réaliser la liaison avec la ligne PTT et ainsi la transmission et la réception des informations

- La prise péri-informatique qui permet de piloter des accessoires périphériques et de constituer une sorte de mini réseau.

Tous ces éléments sont en liaison entre eux et les échanges qui peuvent s'effectuer sont gérés par le "protocole minitel" qui n'est rien d'autre qu'une sorte de logiciel spécialisé.

Quand le minitel est sous tension, il peut se présenter sous deux configurations

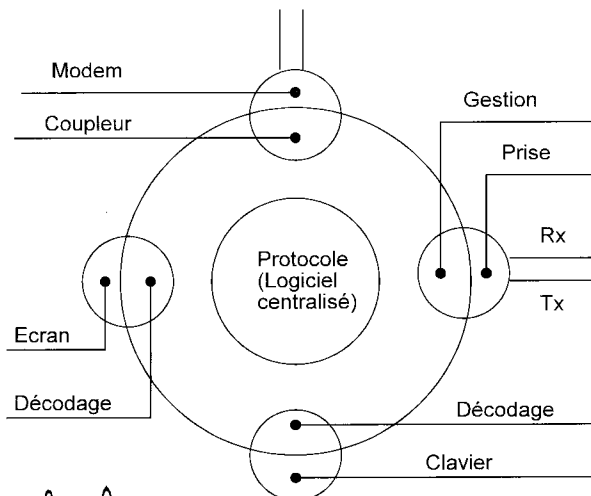
différentes: le mode local et le mode connecté. Ces configurations sont appelées aiguillages.

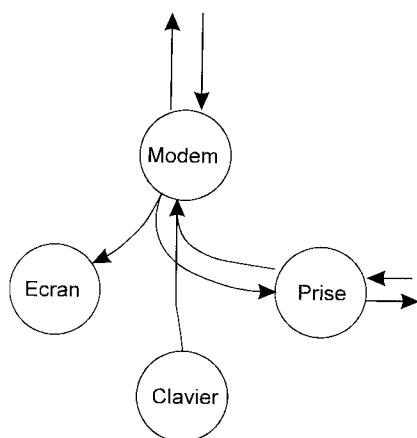


En mode local, le modem est rebouclé sur lui-même et ne reçoit que les informations issues du clavier. Le clavier attaque également la prise. L'écran reçoit les informations issues de la prise et du modem (donc du clavier par le rebouclage).

Dans ce mode, toutes les informations tapées au clavier sont donc affichées sur l'écran et envoyées vers la prise.

En mode connecté, tous les échanges qui s'effectuent au niveau de la prise





s'opèrent uniquement avec le modem. Les liaisons clavier - modem et modem - écran restent inchangées.

La prise péri-informatique ne dispose alors que des informations que veut bien lui envoyer le serveur.

Codage des informations transmises

L'ensemble des informations qui transitent au cœur du minitel répondent à un codage précis pour décrire chacune des opérations à effectuer. Ce codage s'effectue par l'intermédiaire de 128 codes différents.

Pour pouvoir s'y retrouver facilement, cette codification se représente par l'intermédiaire de tableaux qui comportent 16 rangées numérotées de 0 à 15 (en système décimal) ou de 0 à F (en système hexadécimal) et 8 colonnes numérotées de 0 à 7.

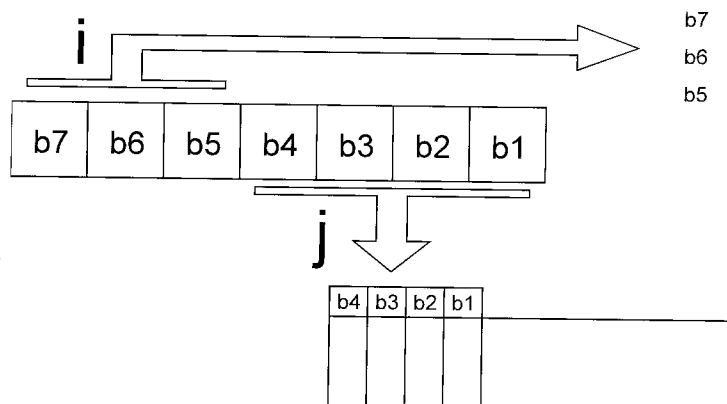
Chacun des 128 codes possibles est représenté sous forme binaire par un mot de 7 bits utiles (plus 1 bit de parité paire). Les quatre premiers bits, dits de poids faible, déterminent la rangée des tableaux (J). Les trois derniers bits, dits de poids fort, correspondent aux colonnes des tableaux (I).

Les codes sont désignés par deux chiffres (ou un chiffre et une lettre) séparés par une barre de fraction (exemple: A = 4/1). Le premier désigne la colonne et le second la rangée du tableau utilisé.

Les colonnes 0 et 1 des tableaux correspondent à des codes de commande constituant un jeu de code noté C0. Tous les codes de commande non retenus dans le jeu C0 n'ont aucune action sur le minitel.

Les caractères visualisables sont au nombre de 94 auquel vient s'ajouter l'espace. Cet ensemble de 94 caractères constitue un jeu graphique de base noté G0.

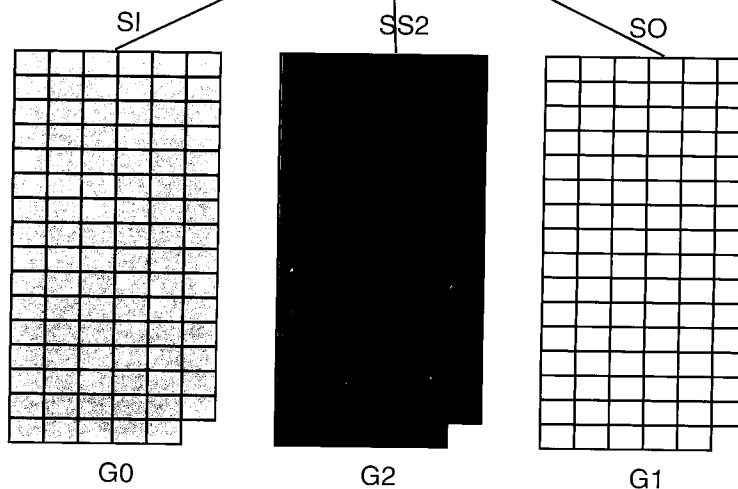
Une analyse détaillée de ce jeu G0 permet de mettre en évidence l'absence de



	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE						
1	SOH	Con						
2		REP						
3		SEP						
4	EOT	Coff						
5	ENQ	NACK						
6		SYN						
7	BEL							
8	BS	CAN						
9	HT							
10	LF	SUB						
11	VT	ESC						
12	FF							
13	CR	SS3						
14	SO	RS						
15	SI	US						

Jeu C0

Jeu C1 80 colonnes



				B7	0	0	1	1	1	1
				B6	1	1	0	0	1	1
				B5	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b0		2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	SP	0	@	P	—	p
0	0	0	1	1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	+	;	K	[	k	
1	1	0	0	12	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	13	-	=	M	]	m	
1	1	1	0	14	.	>	N	↑	n	--
1	1	1	1	15	/	?	O	—	o	Del

Jeu G0

caractères accentués, de caractères monétaires ainsi que l'absence de caractères graphiques.

Pour pallier à cette lacune, il a été défini deux autres jeux de caractères qui sont notés respectivement G1 (pour les caractères semi-graphiques) et G2 pour les autres.

Le passage du jeu G0 au jeu G1 et inversement s'effectue en utilisant les commande SO (0/E = passage en caractères semi-graphique) et SI (0/F = passage en caractères alphanumérique) du jeu C0. Le code SI rétablit la situation primitive (dite en code). Toute séquence de caractères comprise entre SO et SI représente donc un ensemble de caractères de G1.

L'accès à la table G2 est un peu particulière. La sélection d'un caractère

accentué ne peut être effectuée que si la table G0 est en service. Cela s'explique facilement puisque l'application d'un accent ne peut s'opérer que sur un caractère du jeu G0.

La définition d'un caractère accentué est réalisée par l'emploi d'une séquence de trois codes. Le premier correspond à la fonction SS2 du jeu C0. Cela permet de faire appel à la table C2. Le second code correspond au type d'accentué qui est retenu dans le jeu G2. Pour finir, le dernier code désigne le caractère du jeu G0 sur lequel devra s'appliquer cet accent.

Ainsi le caractère "é" sera codé par la séquence 1/9 (SS2) 4/2 (') 6/5 (e).

L'appel aux autres symboles du jeu G2 s'opère tout simplement par une séquence

				B7	0	0	1	1	1	1
				B6	1	1	0	0	1	1
				B5	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b0		2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0		°	—	—	—	—
0	0	0	1	1	—	±	`	—	—	—
0	0	1	0	2	—	—	'	—	—	—
0	0	1	1	3	£	—	^	—	—	—
0	1	0	0	4	\$	—	—	—	—	—
0	1	0	1	5	—	—	—	—	—	—
0	1	1	0	6	#	—	—	—	—	—
0	1	1	1	7	—	—	—	—	—	—
1	0	0	0	8	—	÷	..	—	—	—
1	0	0	1	9	—	—	—	—	—	—
1	0	1	0	10	—	—	—	—	œ	œ
1	0	1	1	11	—	—	,	—	—	—
1	1	0	0	12	←	¼	—	—	—	—
1	1	0	1	13	↑	½	—	—	—	—
1	1	1	0	14	→	¾	—	—	—	—
1	1	1	1	15	↓	—	—	—	—	—

Jeu G2

à deux codes: SS2 suivi du code du caractère de la table. Ainsi 'œ' sera obtenu par: 1/9 (SS2) 6/A.

Structure d'un caractère

Chaque caractère est constitué par une matrice de points qui s'inscrit dans un carré de 8 points de large sur dix points de haut.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

					B7	0	0	1	1	1	1
					B6	1	1	0	0	1	1
					B5	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b0		2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	0							
0	0	0	1	1							
0	0	1	0	2							
0	0	1	1	3							
0	1	0	0	4							
0	1	0	1	5							
0	1	1	0	6							
0	1	1	1	7							
1	0	0	0	8							
1	0	0	1	9							
1	0	1	0	10							
1	0	1	1	11							
1	1	0	0	12							
1	1	0	1	13							
1	1	1	0	14							
1	1	1	1	15							

Jeu G1 jointif

					B7	0	0	1	1	1	1
					B6	1	1	0	0	1	1
					B5	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b0		2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	0							
0	0	0	1	1							
0	0	1	0	2							
0	0	1	1	3							
0	1	0	0	4							
0	1	0	1	5							
0	1	1	0	6							
0	1	1	1	7							
1	0	0	0	8							
1	0	0	1	9							
1	0	1	0	10							
1	0	1	1	11							
1	1	0	0	12							
1	1	0	1	13							
1	1	1	0	14							
1	1	1	1	15							

Jeu G1 disjoint

La structure d'un caractère graphique reprend le même principe de dix lignes et de huit colonnes. La structure des mosaïques est obtenue de la manière suivante:

	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

Comme vous pouvez le constater une certaine dissymétrie existe dans le motif de base. Tout l'art des graphistes qui développent des écrans pour les applications

minitel est de mettre à profit ce déséquilibre pour obtenir un résultat harmonieux.

Une nouvelle notion apparaît avec ces caractères graphiques. Il s'agit des caractères disjoints.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

Ces caractères appartiennent toujours au jeu G1 des caractères semi-graphiques. La dénomination disjoint spécifie qu'une grille

de la couleur de fond a été ajoutée sur le motif et qu'elle sépare chacune des mosaïques du motif.

La notion d'attribut

Un caractère est déterminé par sa forme comme cela vient d'être vu mais également par sa présentation qui est définie par les attributs. Ces attributs peuvent être définis par caractère ou par zone.

- Attributs définis au niveau du caractère: en règle générale, la définition des attributs est indépendante du contexte, ce qui signifie que chaque caractère peut posséder des attributs différents de ceux du caractère qui le précède ou qui le suit.

- Attributs définis par zone: on appelle zone une suite d'emplacements de caractères appartenant à une même rangée

		Appartenance à un jeu		
		Alphabétique	Semi-graphique	Délimiteur de zone (2)
Attributs définis	Au niveau du caractère	- Couleur du caractère - Clignotement - Hauteur du caractère - Largeur du caractère - Positif / négatif	- Couleur du caractère - Clignotement - Couleur de fond (1) - Disjoint	- Couleur du fond de la zone qui suit - Masquage
	Par zone	- Couleur de fond (3) - Masquage - Soulignage (4)	- Masquage	

physique et commençant par un délimiteur de zone et se terminant par un autre délimiteur de zone ou par défaut par la fin de la rangée. Un délimiteur de zone est représenté par un espace non souligné, non clignotant et ayant tous les autres attributs courants. Les caractères graphiques peuvent servir de délimiteurs pour l'attribut de couleur de fond.

Liste des attributs

- Couleur du caractère: c'est à dire couleur des points de la matrice représentant la forme du caractère. Elle correspond à la couleur de l'encre.

- Couleur de fond: c'est à dire couleur des points de la matrice n'appartenant pas à la forme du caractère. Elle correspond à la couleur du papier.

Huit couleurs sont disponibles (noir, bleu, rouge, magenta, vert, cyan jaune et blanc). Les écrans des minitel étant souvent noir et blanc, chacune de ces couleurs est représentée en échelle de gris (0, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% et 100%).

- Hauteur simple ou double

- Largeur simple ou double

- Simple ou double taille

- Positif / négatif: les points du caractère deviennent des points de fond et inversement. La phase du clignotement est également inversée. Cet attribut est également appelé inversion de fond.

- Clignotement: les points du caractère sont affectés alternativement de la couleur du caractère et de la couleur de fond.

- Masquage: la visualisation du caractère muni de cet attribut est inhibée.

- Lignage: l'attribut de lignage correspond à l'attribut de soulignage dans une zone de caractères alphanumériques et aux mosaïques disjointes dans le cas des zones semi-graphiques.

- soulignage: tous les caractères de l'ensemble alphanumérique peuvent être soulignés. Le soulignage est une barre continue, toujours en simple hauteur occupant la dernière ligne de l'emplacement du caractère. Elle possède tous les autres attributs du caractère (couleur et clignotement).

Utilisation des attributs

L'utilisation des attributs est résumée dans le tableau donné en haut de page.

Remarques:

(1) Tout caractère semi-graphique est un délimiteur de couleur de fond pour une éventuelle zone alphabétique qui le suit immédiatement sur une même rangée.

(2) Le délimiteur est répété sur les deux emplacements correspondants de deux rangées successives pour simuler la double hauteur et répété sur deux emplacements consécutifs d'une même rangée pour simuler la double largeur. Le délimiteur est codé en transmission comme un espace qui peut

donc posséder les attributs de taille. Le délimiteur tient compte également de l'attribut positif-négatif.

(3) Un effacement de l'écran du minitel correspond au remplissage de la mémoire de page par des caractères noirs semi-graphiques afin d'éviter que la couleur de fond ou le lignage anticipe l'inscription des caractères de la rangée courante.

(4) Lorsqu'une zone semi-graphique suit une zone alphabétique où le soulignage est validé, la zone semi-graphique n'est pas disjointe, mais le soulignage réapparaît dans la zone alphabétique suivante sauf si la zone graphique comporte un délimiteur de masquage ou de démasquage.

Codage des attributs de visualisation

Les attributs de visualisation appartiennent au jeu C1 formé des colonnes 4 et 5. Ils sont déterminés par une séquence de deux codes. Le premier est ESC (1/B) et le second celui de la table dont le détail est donné en bas de page.

	2	3	4	5	6	7
0			Caractère noir	Fond noir		
1			Caractère rouge	Fond rouge		
2			Caractère vert	Fond vert		
3			Caractère jaune	Fond jaune		
4			Caractère bleu	Fond bleu		
5			Caractère magenta	Fond magenta		
6			Caractère cyan	Fond cyan		
7			Caractère blanc	Fond blanc		
8			Clignotement	Masquage		
9			Fixe	Fin de lignage		
10				Début de lignage		
11				CSI		
12			Grandeur normale	Fond normal		
13			Double hauteur	Inversion de fond		
14			Double largeur			
15			Double grandeur	Démasquage		

Codage des attributs du caractère

Les attributs définis au niveau du caractère sont traités en parallèle, c'est à dire qu'ils n'apparaissent que conjointement avec un caractère et que chaque caractère peut posséder des attributs différents. Cependant d'une façon générale, un attribut de visualisation défini pour un caractère donné s'applique également à tous les caractères qui le suivent, sans qu'il soit nécessaire de répéter la séquence de codage pour chacun d'eux.

Un attribut cesse de s'appliquer dans trois cas:

- à la redéfinition explicite ultérieure d'une nouvelle valeur de cet attribut
- à la fin d'une portion de page écran délimitée par un séparateur d'article ou de sous article
- dans les conditions d'initialisation.

Remarques:

- Les attributs de taille et d'inversion ne sont pas utilisables en mode semi-graphique (jeu G1). Si ces attributs restent validés lors du passage hors code (SO), le terminal les annulera définitivement lors du passage en mode graphique.

- En mode semi-graphique, l'attribut de lignage est défini au niveau du caractère et introduit le semi-graphique disjoint.

- Avec les codes double hauteur (ESC, 4/D) et double taille (ESC, 4/F), les caractères ont une couleur uniforme, c'est à dire identique sur les deux rangées. Les caractères munis de ces attributs sont engendrés à partir du bas à gauche.

- Les attributs définis au niveau du caractère sont transportés avec tous les déplacements d'écriture dans l'écran sauf lorsque ceux-ci sont effectués par des séparateurs d'articles: US, RS ou FF.

Codage des attributs de zone

Le minitel analyse et prend en compte toutes les séquences de définition d'attribut série au fur et à mesure de leur réception. Il met ainsi à jour un contexte latent d'attribut série. Mais les attributs seront effectivement validés et n'interviendront sur l'écran que:

- lors de la réception d'un espace (2/0) qui sera visualisé sous la forme d'un espace avec la couleur de fond courant modifiée s'il y a lieu par la couleur de fond du contexte latent, en tenant compte des attributs de taille et d'inversion de fond. Cet espace marque le début ou la fin d'une zone.

- ou lors de la réception d'un caractère semi-graphique (jeu G1) qui permet de

valider l'attribut couleur de fond. Tout caractère semi-graphique joue donc le rôle de délimiteur de couleur pour une zone alphabétique qui le suit ou le précède immédiatement.

Remarque:

- Un seul espace suffit à valider simultanément plusieurs modifications d'attribut série.

Fonctions de mise en page

Les fonctions de mise en page permettent de positionner le curseur (position courante d'écriture) sur l'un des quarante caractères de l'une des vingt cinq rangées de la page écran. Une page écran constitue un article qui peut être divisé en sous articles. Un sous article est un ensemble de caractères consécutifs appartenant à une ou plusieurs rangées consécutives, compris entre deux séparateurs d'articles ou de sous articles.

A la mise sous tension, la position courante est en colonne 01 de la rangée 01.

- BS (0/8): déplacement du curseur d'un caractère vers la gauche.

- HT (0/9): déplacement du curseur d'un emplacement de caractère vers la droite.

- LF (0/A): déplacement du curseur d'un emplacement de caractère vers le bas.

- VT (0/B): déplacement du curseur d'un emplacement de caractère vers le haut.

- CR (0/D): retour du curseur au début de la rangée courante

- RS (1/E): retour du curseur en première position de la rangée 01. Ce code est un séparateur explicite d'article.

- FF (0/C): retour du curseur en première position de la rangée 01 avec effacement complet de l'écran de la rangée 01 à la rangée 24. Ce code est également un séparateur d'article.

- US (1/F): séparateur de sous article.

- CAN (1/8): remplissage à partir de la position courante du curseur jusqu'à la fin de la rangée par des espaces ayant l'état courant des attributs. La position courante du curseur n'est pas déplacée. Ce code ne sert pas de délimiteur.

Utilisation du séparateur de sous articles:

Le code US (1/F) est suivi de deux caractères non visualisables.

Si les caractères appartiennent tous deux aux colonnes 4 à 7, ils représentent respectivement (sous forme binaire avec 6 bits utiles), le numéro de rangée et le numéro de colonne du premier caractère de sous article. La position active est déplacée ainsi à la position de caractère adressée directement.

Exemple: l'inscription de la lettre A en 25ème colonne de la rangée 05 sera provoquée par le traitement de la séquence: US, 4/5, 5/9, 4/1.

Accès à la rangée 00

La rangée 00 n'est accessible que par la séquence US, 4/0, X/Y.

Le retour dans l'écran ne peut s'effectuer que par la réception d'un séparateur d'article ou de sous article ou alors par la réception du code LF.

Lors d'un retour par le code LF, le curseur revient se positionner à l'emplacement qu'il occupait avant d'être envoyé sur la ligne 00.

Autres fonctions

- REP (1/2): Ce code, suivi d'un caractère des colonnes 4 à 7 indiquant le nombre répétition, permet de répéter le dernier caractère visualisé avec les attributs courant de la position active d'écriture. Le caractère lui même n'est pas inclus dans le compte.

Exemple: SP, REP, 4/A est équivalent à un caractère d'espace répété 10 fois. Il y aura donc $10 + 1 = 11$ espaces.

- NUL (0/0): c'est un caractère de bourrage qui n'a aucun effet sur le fonctionnement du minitel.

- SP (2/0): fonction déplaçant la position active dans le sens normal d'écriture d'une taille de caractère. L'emplacement ainsi libéré est alors uniformément de la couleur du fond courant.

- DEL (7/F): Identique au caractère d'espace SP mais avec la couleur du caractère au lieu de la couleur de fond.

- BEL (0/7): Ce code provoque la génération d'un signal sonore lors de sa réception.

- SO (0/E): Accès au jeu G1

- SI (0/F): Accès au jeu G0

- SS2 (1/9): Appel d'un caractère du jeu G2

- ESC (1/B): Echappement et accès à la grille C1

					B7	0	0	1	1	1	1
					B6	1	1	0	0	1	1
					B5	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b0		2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	0	SP	0	@	P	vgp2 vgp5	p	
0	0	0	1	1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	vgp2 vgp5	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	+	;	K	[	k	(vgp2 vgp5	
1	1	0	0	12	,	<	L	\	l		
1	1	0	1	13	-	=	M	]	m	) vgp2 vgp5	
1	1	1	0	14	.	>	N	↑	n	- vgp2 - vgp5	
1	1	1	1	15	/	?	O	_	o	Del	

Jeu G0 80 colonnes US

					B7	0	0	1	1	1	1
					B6	1	1	0	0	1	1
					B5	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b0		2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	0	SP	0	@	P	vgp2 vgp5	p	
0	0	0	1	1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	£	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	vgp2 vgp5	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	+	;	K	°	k	é	
1	1	0	0	12	,	<	L	ç	l	ù	
1	1	0	1	13	-	=	M	- vgp2 \$ vgp5	m	è	
1	1	1	0	14	.	>	N	↑	n	"	
1	1	1	1	15	/	?	O	—	o	Del	

Jeu G1 80 colonnes Françaises

- DC1 (1/1): Visualisation du curseur

- DC4 (1/4): Extinction du curseur

- SEP (1/3): Code clavier

Cas du mode 80 colonnes

Toutes les explications qui ont été données jusqu'à maintenant sont relatives au mode VIDEOTEX qui était utilisé sur les minitels de type 1 (25 lignes de 40 colonnes).

Avec l'apparition du minitel de type 1B, un affichage en mode 80 colonnes a été adopté. Il s'agit du mode appelé mixte ou du mode Téléinformatique.

Les tables dites de jeu G0 et jeu G1 sont changées et remplacées par celles qui sont données ci-dessus.

Les dénominations VGP2 et VGP5 correspondent à des différences entre différents type de minitels.

La table de jeu C1 est également différente et se résume à trois caractères qui sont:

- IND (4/4) déplace la position active vers la première position de caractère correspondant de la rangée suivante (effet identique à LF).

- NEL (4/5) déplace la position active vers la première position de caractère de la rangée suivante (identique à CR, LF)

- RI (4/D) déplace la position active vers la position de caractère correspondante de la rangée précédente. Lorsque la position active est sur la rangée 01, ce code provoque un retour sur la rangée 24 quand l'écran est

en mode page, et un effet de roulement quand l'écran est en mode roulement.

Conclusions préliminaires

Toutes les explications qui viennent d'être données correspondent à un bref résumé des commandes qui gèrent le module écran (il en existe beaucoup d'autres rien que pour le pilotage de l'écran). Elles représentent cependant les fonctions de bases que doit analyser le montage pour pouvoir effectuer ses recopies d'écrans minitel.

Les codes de gestion du minitel sont naturellement beaucoup plus nombreux que ceux données ici si l'on fait intervenir le module clavier, le module prise ou le module modem. A cela il faut ajouter "le langage de protocole" et la gestion en réseau ainsi que les évolutions des modèles 2, 5 ou 10 sans

parler du standard "photo" qui n'en est qu'à ses premiers pas. Cela vous laisse présager du volume de littérature qu'il faut compulsier pour connaître les secrets de cette invention des années quatre vingt. Il va de soit que vouloir tout expliquer dans la revue relève pratiquement de l'impossible.

Présentation du montage

Le montage comme son nom l'indique va servir à recopier des pages écrans minitel vers une imprimante à aiguilles.

Il va donc se trouver connecté sur la prise péri-informatique pour y recevoir les informations dont il a besoin.

Pour que cette opération puisse s'effectuer dans les meilleures conditions, il importe qu'il soit capable de reconnaître et d'interpréter les codes qui transitent au travers de cette prise péri-informatique. Dans tous les cas, ils correspondent aux codes qui sont envoyés vers le module écran.

La recopie peut s'effectuer de plusieurs manières.

La première est appelée recopie rapide. Seuls les textes sont reproduits en faisant une impression ASCII vers l'imprimante.

La seconde est appelée recopie graphique positive. Tous les éléments sont imprimés en graphique noir sur fond blanc (standard papier).

La troisième est appelée recopie graphique négative. C'est la même que la précédente hormis qu'elle s'effectue en blanc sur fond noir (c'est l'image réelle de l'écran).

La quatrième est appelée mode listing. Chaque ligne s'imprime au fur et à mesure de la réception.

A ces quatre modes de bases, viennent s'ajouter des commandes de mise en page, des commandes d'expansion d'impression, des commandes de configuration, etc...

Par défaut, le système s'initialise en mode rapide, 40 colonnes videotex ce qui correspond au standard à la mise sous tension du minitel.

Le passage de ces différentes commandes peuvent être générées par le serveur. Mais comme il est rare de trouver un serveur qui sache à l'avance quelle page vous voulez imprimer, il faut donc trouver une autre solution.

Un bouton sur la façade du montage permet de lancer l'impression de la page par

un appui bref sur celui-ci, ou d'avancer le papier de l'imprimante si l'appui est prolongé.

Comme cela ne permet pas de tout envisager, c'est en fait le clavier du minitel qui va servir de passeur d'ordres.

Dernier point, ce montage comporte également une entrée imprimante qui permet de venir y brancher l'ordinateur qui la pilotait initialement. L'ajout de ce module est alors totalement transparent pour ce dernier.

Tout venant d'être résumé passons dans le vif du sujet.

Synoptique

Ce synoptique est à l'image de l'électronique de ce montage excessivement simple. Il est donné au bas de cette page.

Tout tourne autour d'une unité de gestion qui va tout prendre à sa charge. Il ne fait aucun doute que cet élément est du style micro-contrôleur pour qu'il soit capable d'interpréter les codes minitel. De cette constatation découle une simplification de l'électronique pour la gestion des autres éléments.

Le reste du montage est symbolisé par l'interface ordinateur, l'interface minitel et l'interface imprimante qui se réduisent à la plus simple expression.

Il n'y a plus qu'à faire mention de la partie alimentation pour que le tour du propriétaire soit complet.

Le schéma de détail

Le schéma de détail n'offre pas de difficultés particulières de compréhension.

L'unité de gestion est constituée par IC8. C'est le coeur même du fonctionnement de cette carte. Elle délivre le bus d'adresse

et le bus de donnée qui vont transiter vers les circuits d'interfaces et les mémoires.

Le bus de donnée étant multiplexé avec l'adresse de poids faible, IC4 permet de dissocier ces deux informations pour accéder sur les mémoires.

IC2 est la mémoire de programme qui renferme l'ensemble des instructions à exécuter.

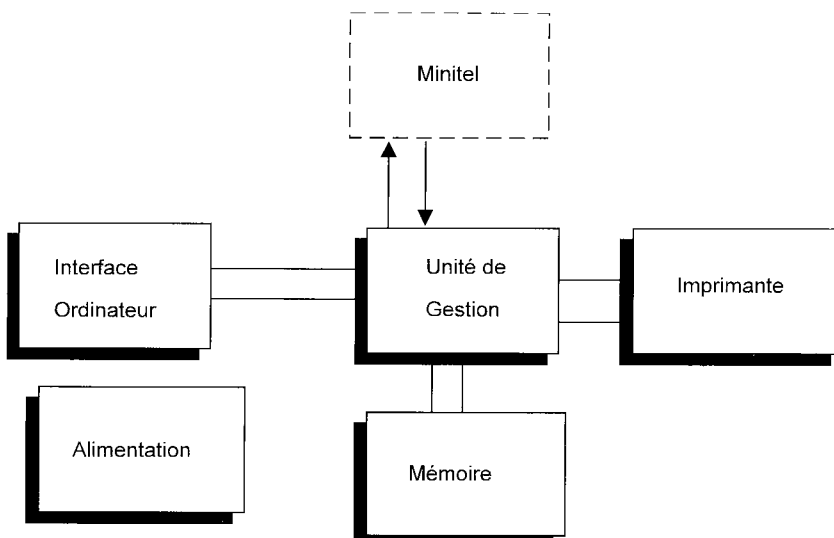
IC3 est la mémoire de stockage dans laquelle vont venir se construire les pages à imprimer.

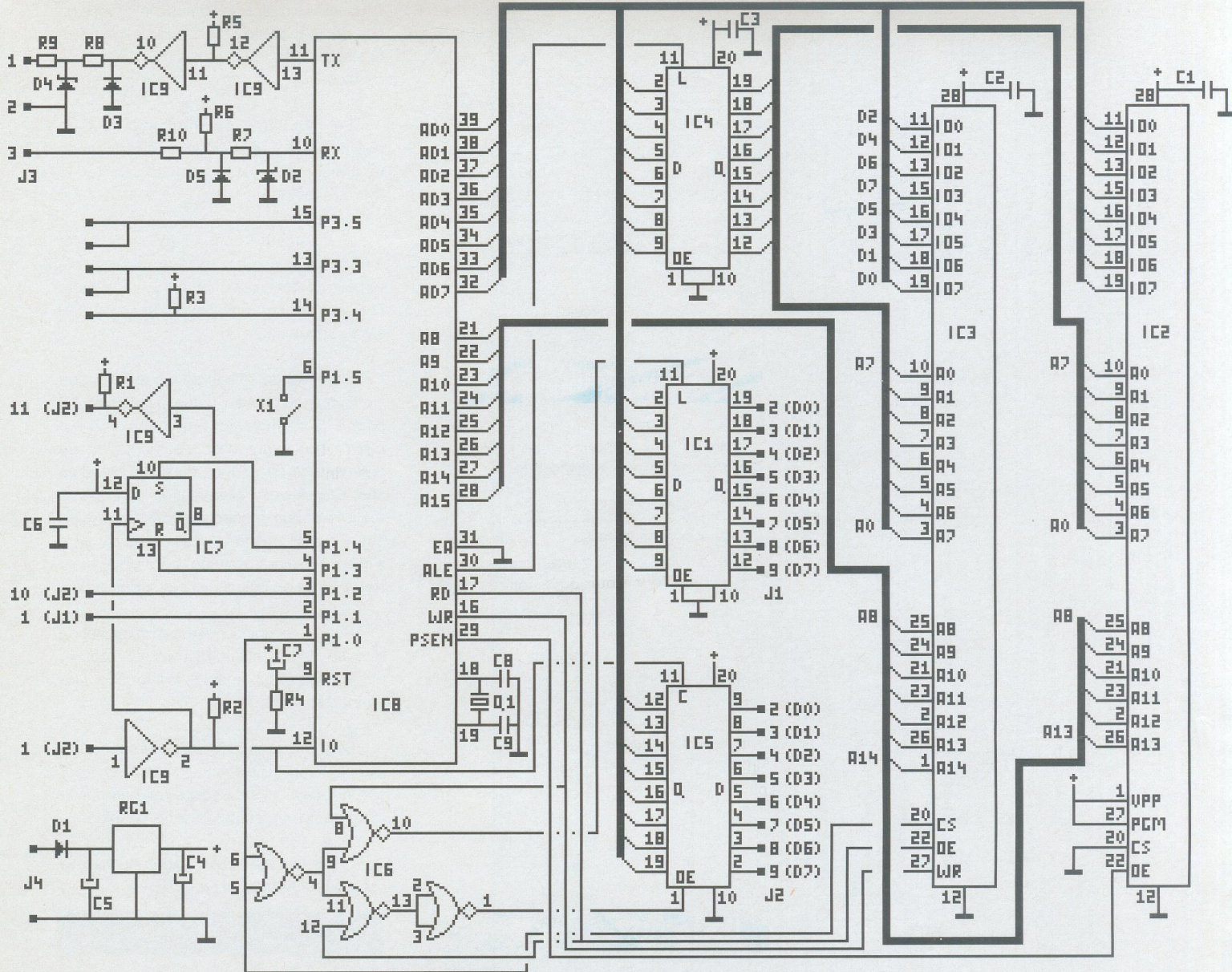
Les codes d'impression envoyés par l'ordinateur sont mémorisés dans IC5 avant d'être expédiés vers l'imprimante au travers d'IC1. L'arrivée d'une donnée est signalée par l'intermédiaire de la porte 1-2 d'IC9 au travers de l'entrée d'interruption. Dans le même temps, elle vient activer la bascule IC7 qui attaque le signal busy de l'ordinateur au travers de la porte 3-4 d'IC9. Cette bascule est également pilotée par l'unité centrale.

IC6 permet de réaliser le décodage des circuits tampon IC1 et IC5 quand la mémoire de stockage est dévalidée.

La gestion de l'imprimante est entièrement sous le contrôle de l'unité centrale. La commande du STROBE (P1.1) et l'analyse du BUSY (P3.4) sont utilisés pour cadencer le transfert des informations à imprimer. Les lignes ERROR et PAPER END (P3.3 et P3.5) sont juste exploitées en tant qu'indicateur d'état. Elles sont directement renvoyées vers l'ordinateur sans aucun traitement de l'unité de gestion.

La partie interface minitel repose sur une exploitation d'une structure de type collecteur ouvert ce qui est préconisé pour une utilisation de la prise péri-informatique. Il est intéressant de noter la présence de réseau de protection contre les inversions





de tension (diodes D3 et D5) et contre les surtensions (D2 et D4). Les résistances R7 à R10 permettent de limiter le courant en cas de problème. La résistance R6 représente la résistance de charge du collecteur ouvert de la ligne de réception de donnée (pilotée par Tx du minitel).

L'alimentation s'effectue par une source de tension externe. La diode D1 permet de se prémunir contre tout risque d'inversion de polarité. Cette source d'alimentation est filtrée par C5 et régulée par RG1. Le condensateur C4 permet de lisser la tension ainsi obtenue qui va alimenter l'ensemble de la carte.

Les condensateurs C1, C2, C3 et C6 sont les condensateurs de découplages des différents circuits de ce montage.

Liste des composants

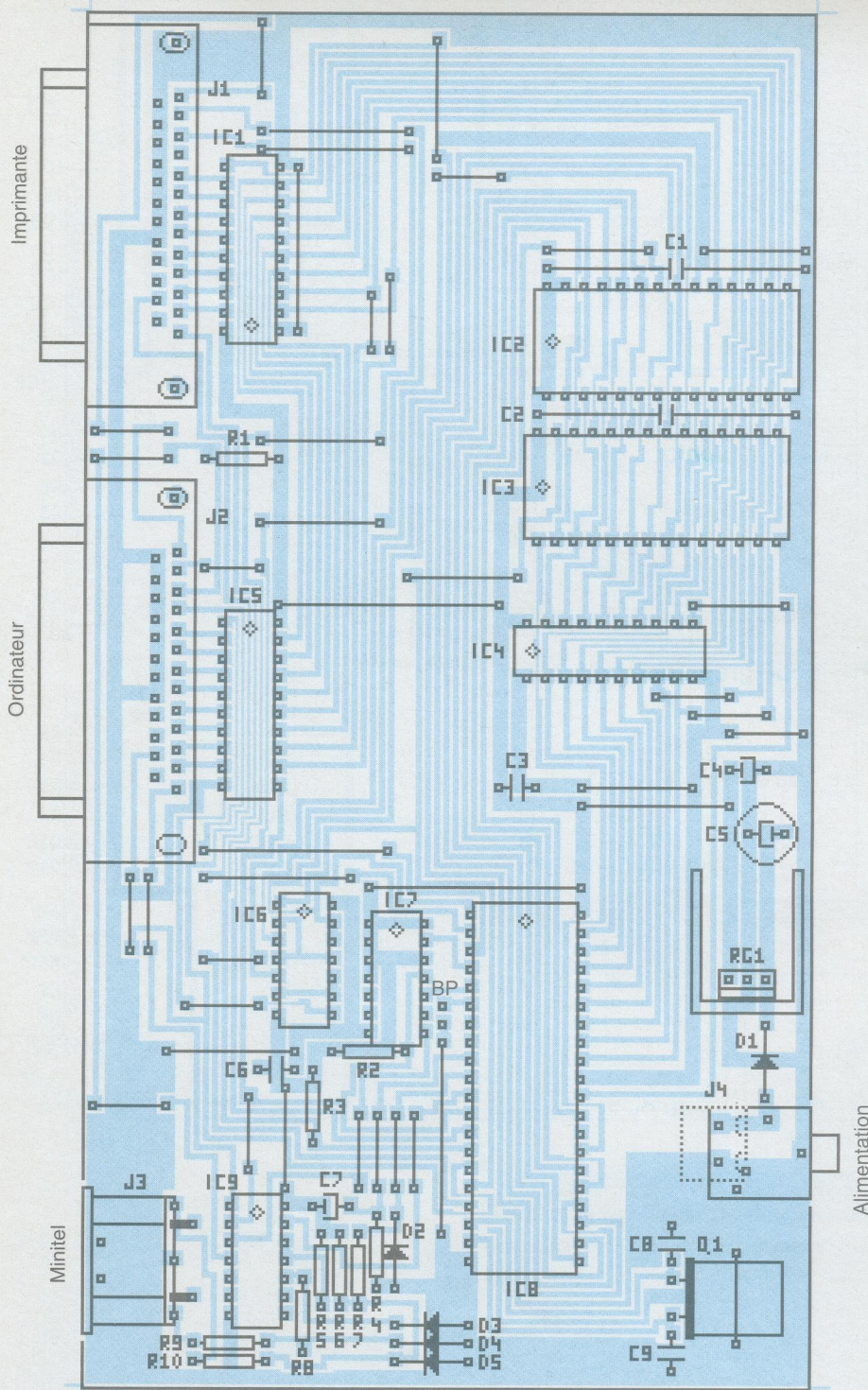
Toutes les résistances sont des couches carbone 5% 1/4W.

R1 à R3	10 kΩ	550103
R4	8,2 kΩ	550822
R5	150 Ω	550151
R6	8,2 kΩ	550822
R7	10 kΩ	550103
R8	150 Ω	550151
R9	22 Ω	550220
R10	220 Ω	550221

C1 à C3	100 nF céramique	660104
C4	1μF 63V radial	625105
C5	100μF 25V radial	622107
C6	100 nF céramique	660104
C7	100μF 25V radial	622107
C8 à C9	27pF céramique	660270

Q1	Quartz 12MHz	Q12M
D1	1N4004	DN4004
D2	Zener 4,7V	Z4V71
D3	1N4004	DN4004
D4	Zener 6,2V	Z6V21
D5	1N4004	DN4004

RG1	7805 TO220	R7805
IC1	74HCT573	HCT573
IC2	27128	M27128
IC3	W24256	M43256
IC4	74HCT573	HCT573
IC5	74HC574	HC574
IC6	74LS02	LS002
IC7	74LS74	LS074
IC8	P80C31BH	M80C31
IC9	74LS05	LS005
3	support 14 broches	161114
3	support 20 broches	161120
2	support 28 broches	161128
1	support 40 broches	161140
2	SUB D 25 br. fem. CI	250165
1	Din 5br. fem. CI	171054
1	Jack 3.5 st. fem. CI	172334
1	radiateur ML26	184250
1	bouton poussoir	205111
1	Vis 3x10	185031
1	écrou diam.3	185052



Réalisation

Afin de ne pas perdre la main, le circuit imprimé est une nouvelle fois du type simple face. Cette contrainte appliquée à ce type de montage, qui ne comporte pratiquement que des circuits logiques, entraîne d'avoir à utiliser des straps pour faire passer les pistes. Cela revient à reconstituer artificiellement un circuit imprimé double face. Comme ceux-ci ne sont pas inclus dans la liste des composants, il ne faut pas malgré tout les oublier. Après un calcul rapide, nous en avons trouvé 39 sur la carte.

Sorti de ce point qu'il ne faut pas oublier, il n'y a pas grand chose à dire. La mise en place des composants ne devrait pas poser de problème. Attention cependant aux ponts de soudure car la densité des pistes est malgré tout élevée.

L'implantation des composants est donnée ci-dessus. Toujours les mêmes recommandations sur le sens des diodes, des condensateurs chimiques et des circuits intégrés. Une erreur est si vite arrivée!

Le circuit a été conçu pour pouvoir s'insérer dans un coffret de type H2 (114400).

Comme le circuit occupe toute la surface du coffret, les angles du circuit devront être biseautés pour que celui-ci se loge sans problème.

Le montage du radiateur sur le régulateur RG1 s'effectuera en utilisant de la graisse thermique afin de faciliter le refroidissement.

L'alimentation du montage s'effectuera avec un bloc de type prise qui délivre une tension comprise entre 9 et 15V (12V étant l'idéal). La consommation se situe au alentours de 125 mA.

L'arrivée de l'alimentation sur la carte s'effectue au moyen d'une prise jack 3.5 pour circuit imprimé. Cependant, il peut arriver que votre bloc d'alimentation ne dispose pas de ce type de prise. Dans ce cas, l'arrivée de l'alimentation pourra être réalisée par un connecteur adéquat de type châssis et la liaison avec le circuit imprimé s'effectuera grâce à un bornier 2 plots (représenté en pointillé sur la sérigraphie).

Pour ceux qui disposent d'un minitel de type 1B ou plus récent, l'alimentation pourra être reprise directement sur la broche 5 du connecteur DIN.

Le bouton poussoir de commande d'impression ou d'avance papier sera fixé sur la façade avant et sera relié au circuit imprimé au moyen de deux fils souples.

C'est sur cette remarque que s'achèvera cette partie réalisation.

Utilisation

La commande d'impression peut être obtenue de différentes manières.

La plus simple et la plus rapide est d'utiliser le bouton qui se trouve sur la façade du boîtier du montage. Un appui bref sur celui-ci lance la procédure d'impression de la page qui se trouve actuellement affichée sur l'écran du minitel.

Un appui plus long est interprété comme une commande d'avance papier. Le papier de l'imprimante avancera alors tant que la touche ne sera pas relâchée.

Si l'utilisation de ce bouton est d'une simplicité extrême, le programme est cependant configuré pour pouvoir recevoir d'autres fonctions de commandes et en particulier des commandes des configurations et de mise en page. Dans ce cas, il faut faire appel au clavier du minitel pour y parvenir.

Pour pouvoir utiliser le clavier du minitel, il est important de se rappeler les aiguillages

entre les différents modules suivant qu'il est en mode local ou en mode connecté.

En mode local, tous les caractères frappés au clavier sont intégralement envoyés sur la prise ce qui ne pose pas de problème. Toutes les touches sont alors utilisables.

En mode connecté, le clavier est en connexion uniquement avec le module modem. Dans ce cas, la prise ne reçoit que les informations que veut bien retourner le serveur ce qui limite les possibilités et impose une certaine gymnastique avec les doigts pour pouvoir passer des commandes. En effet, bon nombre de touches simples sont réservées pour la gestion propre du serveur. Cela impose d'effectuer une combinaison de touches pour générer un séparateur de commande qui sera effectivement retourné au minitel dans tous les cas. La norme minitel a par contre prévu ce cas et c'est la combinaison Touche spéciale enfoncée conjointement avec la touche Connexion/Fin (C/F) qui permet de générer ce séparateur de commande.

La Touche spéciale qui sera maintenant noté TS correspond à la touche sans inscription sur les minitels de type 1 et 1B et à la touche avec une flèche vers le haut sur les minitels de type 2. C'est en fait la touche qui permet d'obtenir les minuscules.

Afin de simplifier la procédure d'utilisation, ce sont les mêmes combinaisons de commandes qui seront utilisées en mode local et en mode connecté.

Cependant, il est bon de signaler la présence de deux touches particulières qui ne sont actives qu'en mode local (et pour cause). Il s'agit des touches GUIDE et SOMMAIRE.

La touche GUIDE en mode local permet de faire apparaître sur l'écran du minitel un résumé des commandes principales.

La touche SOMMAIRE en mode local permet de lancer l'impression d'un mode d'emploi de la carte sur l'imprimante.

Toutes les autres commandes font appel à la combinaison TS + C/F. Pour éviter toutes surprises, du fait que la touche C/F à un rôle bien particulier, il faut commencer par enfoncer la touche TS, suivit de la touche C/F, relâcher la touche C/F et enfin la touche TS. Il ne reste alors qu'à envoyer la commande supplémentaire (de un, deux ou trois caractères) pour effectuer la fonction désirée.

Mode d'emploi

Toutes les commandes commencent par la combinaison TS + C/F.

R - Mode texte rapide

Dans ce mode, les caractères graphiques ne sont pas traités. Seuls les caractères alphanumériques sont imprimés en codes ASCII (mode standard de l'imprimante). Le texte est plus aéré, les lignes sont plus espacées. C'est dans ce mode que se place le montage lors de la mise sous tension.

P - Mode graphique positif

L'écran est recopié en mode graphique tel qu'il apparaît sur l'écran du minitel. Tous les graphiques sont recopiés en tenant compte des inverses et des niveaux de gris. Le fond reste de la couleur du papier

N - Mode graphique négatif

Ce mode est identique au précédent hormis que l'ensemble des couleurs est inversé au moment de l'impression.

X1 - Mode graphique expansé X0 - Mode graphique normal

Ces deux commandes ne sont actives qu'avec les commandes P et N qui sont les commandes de passage en impression graphique. Lors du passage en mode expansé, l'impression se fait sur toute la largeur de la feuille de papier en format A4.

S - Mode rouleau ou scrolling

Ce mode est identique au mode rouleau du minitel. Les lignes sont imprimées au fur et à mesure de leur arrivée (principe de l'affichage des ordinateurs). L'impression est lancée par un appui sur le bouton de façade.

T - Mode transparent

Après la réception de cette commande, tout caractère reçu est imprimé tel quel, sans aucune mise en page. L'impression est immédiate et permanente et ce jusqu'à la réception d'une commande d'arrêt envoyée par le serveur.

L - Mode listing

La page affichée à l'écran est imprimée puis toutes les nouvelles lignes reçues sont éditées au fur et à mesure de leur réception. Cette impression se fait dans l'ordre d'apparition sans tenir compte des informations de mise en page. Si le mode rouleau est activé, la réception de lignes

vides est honoré. Dans tous les autres modes, les lignes vides sont ignorées. Ce mode permet l'impression en continu des pages au fur et à mesure de leur réception par mise en mémoire de celles-ci. Il n'y a qu'à appuyer sur la touche Suite pour passer à la page suivante et qu'elle soit imprimée. Pour quitter ce mode, il faut revenir en mode texte rapide.

C - Copie d'écran

Cette commande provoque la recopie de la page qui se trouve affichée sur l'écran du minitel. Son rôle est identique à l'action du bouton poussoir sauf en mode rouleau. Dans ce cas l'action sur le bouton provoque le passage en mode listing.

4 - Mode 40 colonnes

Cette commande initialise l'interface pour fonctionner en 40 colonnes. Toutes les pages mémorisées et non encore imprimées sont perdues. L'écran actuel du minitel n'est plus en mémoire (il faut utiliser la fonction REPETITION pour recharger cette page en mémoire). L'imprimante se retrouve en mode rapide après cette commande.

8 - Mode 80 colonnes

Cette commande initialise l'interface en 80 colonnes mode rouleau. Les mêmes remarques que pour le mode 40 colonnes peuvent être faites pour le contenu de la mémoire.

F1 - Saut de page avant chaque copie F0 - Suppression de saut de page

Avec ces commandes apparaissent les fonctions de mise en page.

A la mise sous tension, le montage est par défaut en mode suppression de saut de page.

Hnn - Marge gauche

L'impression est décalée de nn caractères vers la droite. A la mise sous tension la valeur retenue est H00.

Vnn - Marge haute

Le papier est avancé de nn lignes avant de commencer l'impression. A la mise sous tension, la valeur retenue est V00.

Wnn - Hauteur de page

L'impression est effectuée sur nn lignes. La copie est complétée par des sauts de lignes si la valeur est supérieure à la hauteur d'une page minitel ou tronquée si la valeur

est inférieure. La commande W00 permet d'obtenir une copie sans les lignes vides de fin de page (impression à hauteur variable). A la mise sous tension, la valeur retenue est W24 soit une impression d'une page écran complète sans la ligne 0.

Z1 - Impression de la ligne 0 Z0 - Ignorer ligne 0

Ces commandes permettent de tenir compte de la ligne 0 du minitel. A la mise sous tension, c'est la fonction Z0 qui est retenue.

C'est avec cette commande que va s'arrêter la présentation des commandes pouvant être générées depuis le clavier.

Remarque: Toutes ces commandes peuvent être envoyées par le serveur en remplaçant le séparateur TS + C/F par la séquence ESC 7 suivie de la commande.

Comportement en cas de mémoire pleine

La capacité de la mémoire n'étant pas illimitée, il peut arriver que celle-ci se trouve saturée.

Cas de la copie d'écran manuelle

Ce mode est provoqué par une action sur le bouton poussoir, la réception de la commande C ou la réception de la commande L.

Quand la mémoire est pleine, le mot STOP est affiché sur la ligne 0 du minitel et la sonnerie se fait entendre. Quand la mémoire est à nouveau disponible, le mot OK est affiché à la place de STOP. Aucune transmission n'est faite vers le serveur.

Cas d'une impression lancée par le serveur

Quand la mémoire est pleine, si l'impression a été lancée par une séquence ESC 5 @, le mot STOP suivi de la touche Envoi est transmis au serveur. Quand la mémoire est à nouveau disponible, c'est le mot OK suivi de la touche Envoi qui est envoyé.

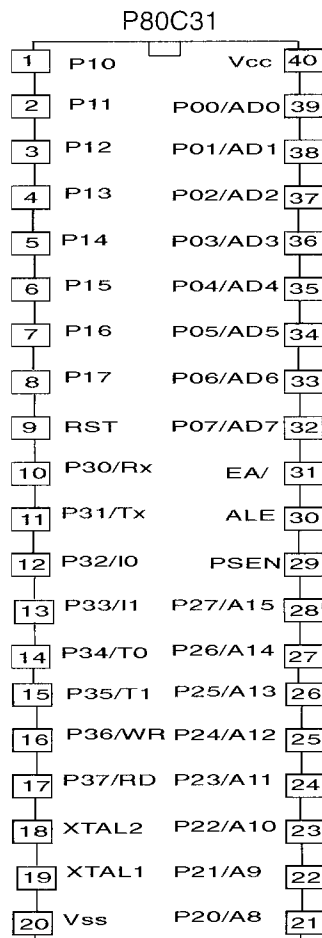
Mode listing et mode scrolling

Un signal sonore est émis à chaque ligne perdue. Il n'y a pas de transmission au serveur.

Mode transparent

La séquence ESC 6 F est transmis en cas de mémoire pleine (moins de 256 octets restant) et ESC 6 N quand la mémoire est libre.

Brochages



Le programme

Le programme de cette commande d'impression MINITEL étant volumineux, il n'est pas possible de pouvoir faire paraître le DUMP de l'EPROM dans cet article.

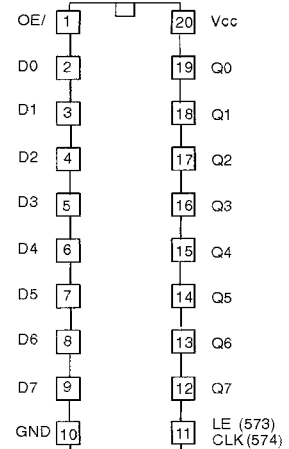
Vous pouvez cependant obtenir les différents sous ensembles logiciels par la méthode traditionnelle de la demande sur papier libre accompagnée de son règlement à l'adresse indiquée à la fin de la revue (voir page d'abonnement).

Vous pouvez ainsi vous procurer le listing sur papier pour la somme de 15F, le source et le fichier EPROM sur disquette au format PC pour 25F si c'est vous qui fournissez la disquette, pour 35F si c'est nous qui fournissons la disquette (3 1/2 1,44M uniquement dans le second cas), et l'EPROM programmée pour 85F. Tous ces prix incorporent les frais d'expédition et la fourniture des produits.

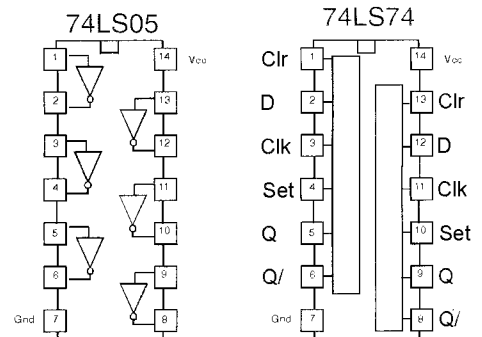
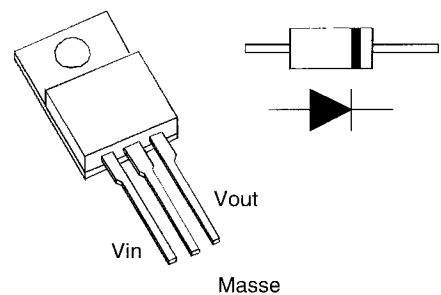
Conclusions

Voici la fin de l'étude de ce montage qui vient flirter avec le monde souvent "austère" de l'environnement MINITEL.

74HCT573 74HC574



7805



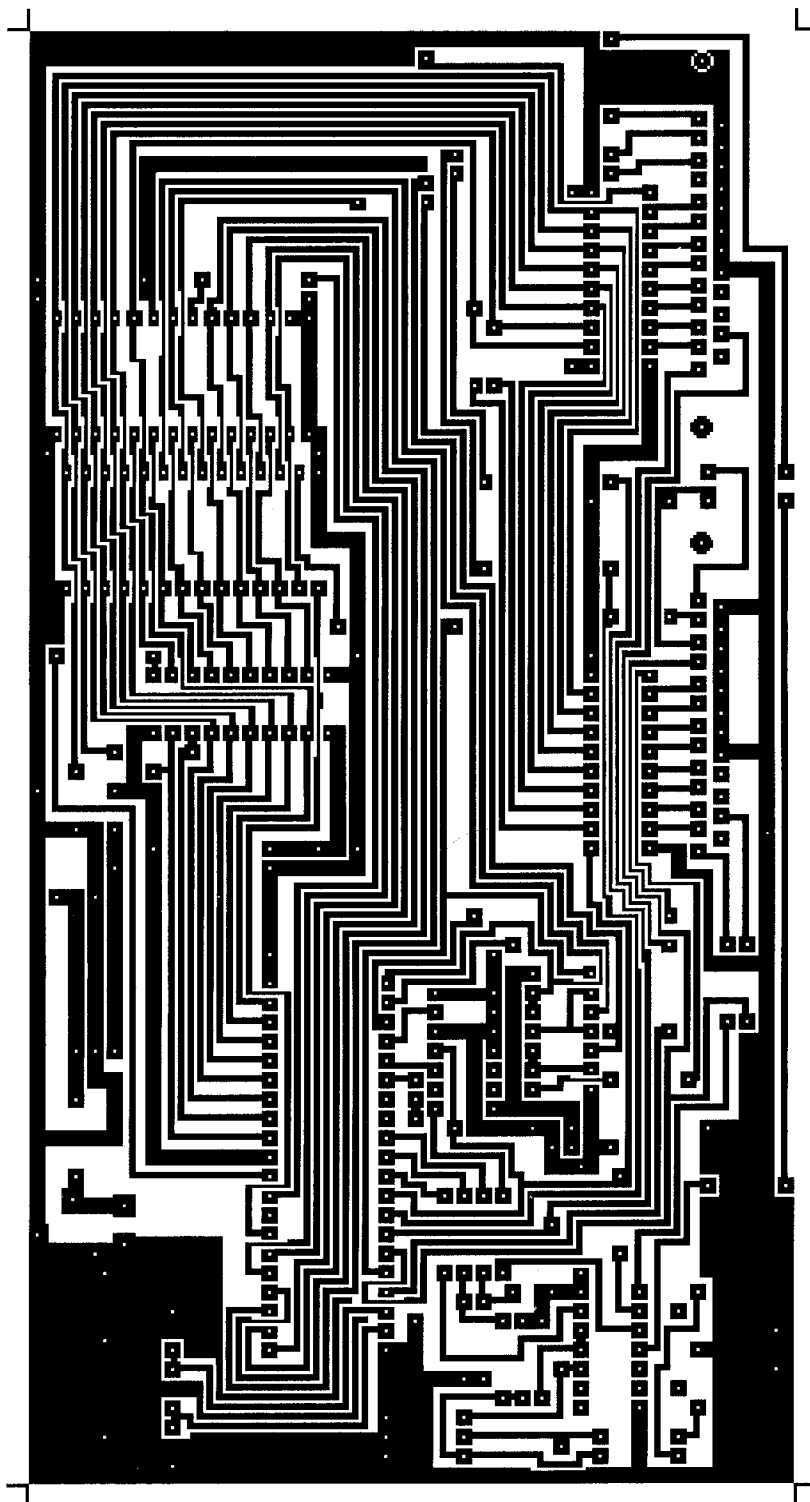
Il n'est pas besoin d'ajouter grand chose pour que vous devinez l'intérêt de l'utilisation de ce copieur d'écran.

Certains rétorqueront qu'avec une carte PC (ou autre) reconnaissant le mode V23 et un bon émulateur MINITEL, il n'y a pas besoin de s'encombrer de ce type de montage. Ce à quoi je répondrai que c'est vrai, mais auquel j'ajouterais que pour pouvoir piloter cette carte modem, il faut déjà disposer d'un ordinateur qui n'a certainement pas la même facilité de déplacement qu'un simple boîtier H2.

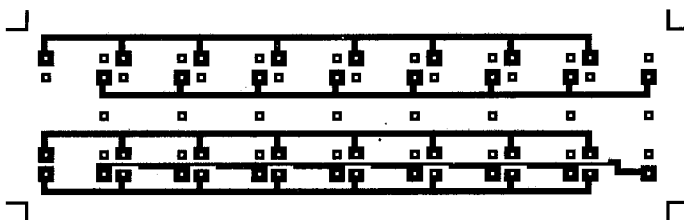
L'immense avantage de ce montage est de pouvoir se passer totalement de tout environnement informatique. L'utilisateur n'a pas besoin d'avoir de connaissances en programmation et en configuration de matériel pour l'utiliser ce qui n'est pas toujours le cas avec une carte modem.

A chacun ses préférences

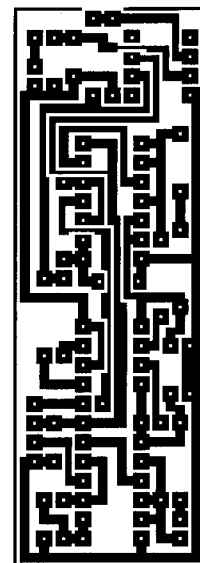
E. DERET



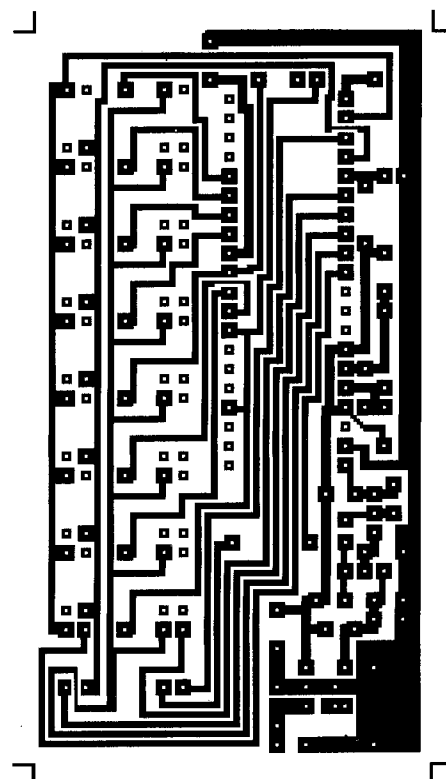
Commande d'impression Minitel



Mini-fréquencemètre
Carte supérieure



Interface sonore pour le
détecteur de métaux
du HOBBY N°55



Mini-fréquencemètre
Carte inférieure