



Apple 1 Réparations Echanges Liens

Apple 1



Voici un projet de construction d'une réplique d'Apple 1 débutée à l'automne 2009. Je souhaitais grâce à ce projet, améliorer mes compétences en électronique et comprendre en profondeur le fonctionnement d'un ordinateur. Même maintenant, je ne prétends pas saisir toutes les subtilités du dessin de Woz, mais l'aventure s'est révélée enrichissante en terme de connaissance et de rencontre.

La construction complète de la machine depuis la commande des composants jusqu'à la construction de la boîte a pris 1 an environ, dont plusieurs mois passés au débogage (merci à [John Calande](#) et [Mike Willegal](#) pour leur aide). Ce circuit a été réalisé avec la technique du

wire wrapping. Elle permet de construire un circuit sans réaliser de circuit imprimé.

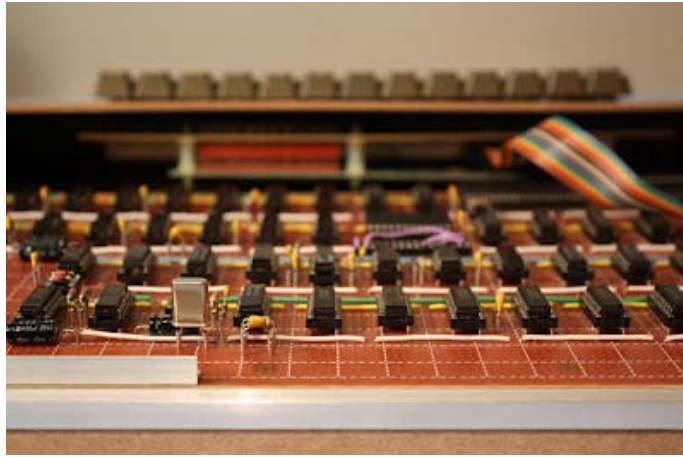
Ce procédé était largement utilisé dans les années 60/70 pour construire des prototypes. De part sa fiabilité (résistance aux vibrations, pas de soudures sèches etc...) et sa modularité, elle a également été utilisée dans l'aéronautique et les services de télécommunications. Ce procédé a été choisi pour sa modularité et sa facilité de mise en œuvre

Les supports de circuits intégrés à wrapper sont différents des supports à souder, ils possèdent de longues pattes carrées "affûtées". A l'aide d'un outil à wrapper (mécanique ou manuel), il s'agit d'enrouler un fil de cuivre autour de ces pattes afin de créer plusieurs micro soudures. On utilise également un fil spécifique isolé par du Kynar. Pour plus d'infos : http://en.wikipedia.org/wiki/Wire_wrap

L'ensemble est en théorie réalisé sur une plaque d'essai uniquement percée, sans pastilles. Il faut dans ce cas utiliser des pattes spéciales à wrapper pour réaliser l'alimentation du circuit (qui nécessite l'utilisation de sections de câble plus grosse). Ces pattes ont une forme de trident et sont relativement difficile à trouver de nos jours.

J'ai pour ma part utilisé une plaque d'essai avec des pastilles de cuivre sur une face afin de réaliser un circuit d'alimentation soudé.





Voici la liste complète des composants nécessaires :

Alimentation :

Transformateurs :

- 1x_ Stancor P-8667. *Cross ref.* Triad F40-X
- 1x_ Stancor P-8380. *Cross ref.* Triad F31-X

L'alimentation de l'apple 1 était prévue pour fonctionner en 110V. Si vous désirez construire le circuit d'alimentation et le faire fonctionner en France, vous devrez remplacer ces transformateurs.

Ils devront avoir ces caractéristiques :

- 8 à 10V AC RMS, 3A
- 26 à 28V AC RMS, 1A

Régulateurs :

- 1x_ LM323K +5V voltage regulator (3AMP) TO-3 package + la visserie
Heatsink -Wakefield 680-12
- 1x_ LM320 MP-5 TO-220 package
- 1x_ LM320 MP-12 TO-220 package
- 1x_ LM340 MP-12 TO-220 package

Diodes :

- 1x_ 1N4001 X4 SOD-22 package
- 4x_ MR500 Diode DO-27 package. *Cross ref.* 1N5400

Condensateurs :

- 2x_ 2400uF 25 Volt
- 1x_ 5300uF 15 Volt

Il est possible de prendre des condensateurs de plus grande capacité. 11000uF 25v par exemple.

Autre alimentation :

Il est également possible d'alimenter directement le circuit en utilisant une alimentation AT, ATX, d'un apple II ou toute autre alimentation ayant ces caractéristiques :

Tensions : +5V -5V +12V -12V

Ampérage/Intensité :

+5V : 3A (2A pour l'apple 1 et 1A pour les extensions)

-5V : 0.5A

+12V : 0.5A

Ordinateur :

Plaque d'essai :

Voici celle que j'ai utilisée.

1x_ Prototype Circuit Board 13000 pad per hole 420x210mm

Pastilles de cuivre sur une face

Pas : 2.54mm*2.54mm 0.1"*0.1"

Pour plus d'explication : <http://applethefirst.blogspot.com/p/construction.html>

Temporisateur :

1x_ NE555V

Transistors :

1x_ MPS3704

Diodes :

4x_ 1n914

Hex Buffers/Inverters :

1x_ 8T97

Prom :

2x_ Intel/MMI 3601 256x4

*Shift registers :*7x_ Signetics 2504V. *Cross Ref.* 1404A*Character Generator :*1x_ Signetics 2513 CM2140. *Cross Ref.* 2513 RO3 possible (alimentation différente et nécessite une modification du circuit, Cf. Datasheet.)*Static Shift Registers :*

1x_ Signetics 2519b

*PIA, Peripheral Interface Adaptater :*1x_ Moto 6520. *Cross ref.* 6821 / 6820*Two Phase MOS Clock Driver :*

1x_ DS0025C

Processeur :

1x_ 6502

Circuit intégrés TTL :

3x_ TTL 7400

1x_ TTL 7402

1x_ TTL 7404

1x_ TTL 7408

2x_ TTL 7410

1x_ TTL 74123

1x_ TTL 74154

2x_ TTL 74157

1x_ TTL 74160

5x_ TTL 74161

1x_ TTL74166

1x_ TTL74174

1x_ TTL 74175

1x_ TTL 7427

1x_ TTL 7432

1x_ TTL 7450

4x_ TTL 74S257

*Ram :*16x_ Dram 4Kx1 4096-11. *Cross Ref.* mk4027N-2*Condensateurs :*

Les originaux sont de type disques céramiques. Il est possible d'utiliser des condensateurs actuels.

1x_ .001uF

4x_ .01uF

17x_ .1uF

1x_ 47 pF Mica

5x_ 22uF 25V Électrolytique Axiaux

Résistances (1/4 watt) :

3x_ 10k ohms
1x_ 1500 ohms
12x_ 3000 ohms
1x_ 330 ohms
2x_ 390 ohms
6x_ 7.5 K
1x_ 27k ohms

Potentiomètre :

1x_ Spectro 100 ohms 62-1-1-/2-101
Potentiomètre ajustable 100 ohms, j'ai pris celui là :
http://www.electronique-diffusion.fr/product_info.php?products_id=23669

Cristal :

1x_ Crystal -14.3181 Mhz

Supports de CI à Wrapper :

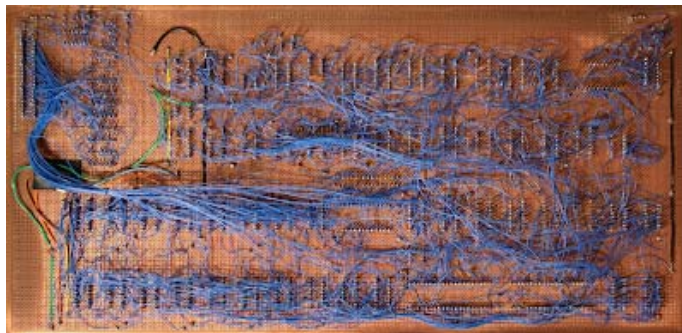
1x_ 8 pins
42x_ 16 pins
12x_ 14 pins
2x_ 24 pins
2x_ 40 pins

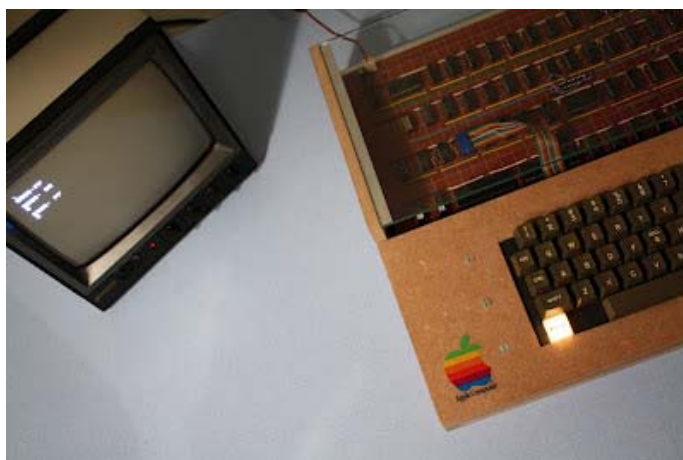
Clavier ASCII parallèle :

Il es possible d'utiliser un clavier d'apple II en faisant un adaptateur.
Il ne sera par contre pas possible d'utiliser la fonction retour en arrière.
Cela vient du moniteur de WOZ. La fonction pour effacer est programmée sur la touche "_" et il n'y a pas de "_" sur le clavier de l'apple II. Le Backspace n'est pas indispensable sur l'apple 1.
Plusieurs adaptateurs existent afin d'utiliser un clavier PS/2 sur un apple 1 :
http://www.willegal.net/appleii/appleii-first_page.htm
<http://seb.riot.org/appleII/keyboard.sml>
<http://www.scienceprog.com/wp-content/uploads/2006/08/AVR313.pdf>

Connecteur extension :

Voici la référence du connecteur d'origine :
Board Edge Cinch 44 pin .2" x .140
Le problème c'est qu'il n'est pas facile à trouver. De plus je ne suis pas sur qu'il soit très pratique à l'heure actuelle. J'avais donc prévu un Connecteur HE10 40 points. Pour l'instant, je ne l'ai pas mis en place.





[Accueil](#)