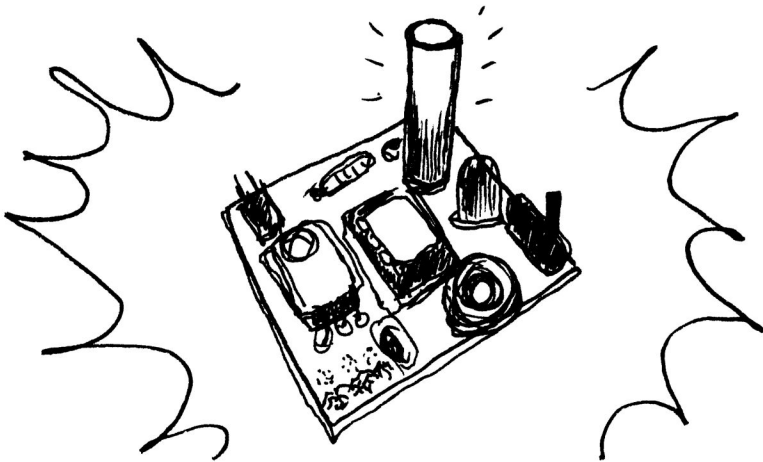


# SOLDER C'EST FACILE

## VOICI COMMENT FAIRE



DE : **MITCH ALTMAN**  
(MAITRE SOUDEUR)

**ANDIE NORDGREN**  
(ADAPTATION BD)

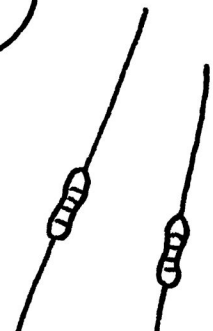
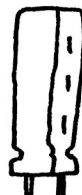
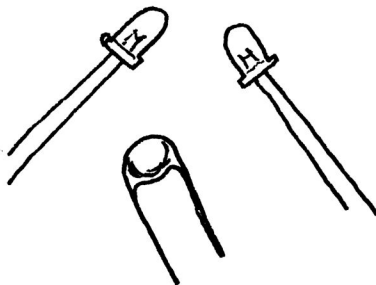
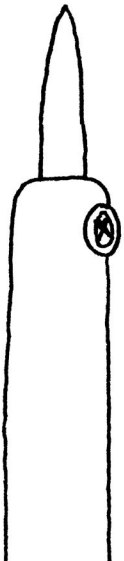
**JEFF KEYZER**  
(EDITION, MISE EN PAGE)

**SNOOTLAB**  
(TRADUCTION FR)



A DIFFUSER LARGEMENT !

TELECHARGEZ CETTE BD  
ET PARTAGEZ-LA AVEC VOS AMIS !  
[HTTP://MIGHTYOHM.COM/SOLDERCOMIC](http://mightyohm.com/soldercomic)



# SOLDER

EST UNE COMPETENCE TRES UTILE.

C'EST AUSSI TRES FACILE !

VRAIMENT !  
VOUS ALLEZ VOIR.

SOLDER, C'EST AUSSI TRES AMUSANT!



SI VOUS SAVEZ SOLDER, VOUS POURREZ FAIRE PLEIN DE CHOSES EN ELECTRONIQUE, ET C'EST TROP COOL!

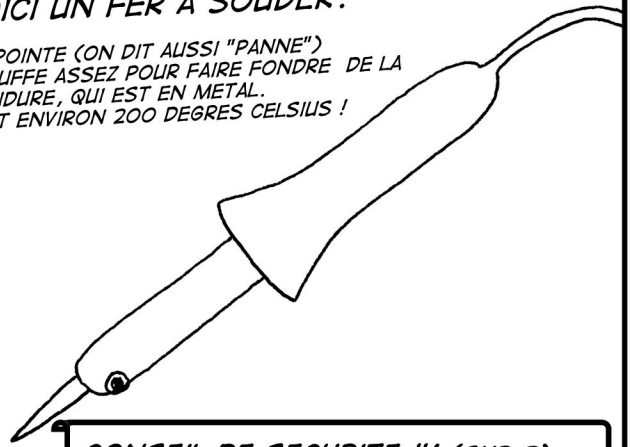
IL Y A PLUSIEURS MANIERES DE FAIRE DE BONNES SOUDURES.

JE VAIS VOUS EXPLIQUER LA MIENNE.

## C'EST PARTI !

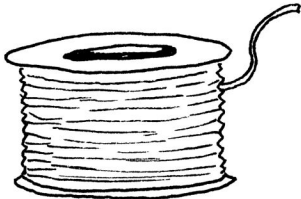
## VOICI UN FER A SOLDER.

SA POINTE (ON DIT AUSSI "PANNE")  
CHAUFFE ASSEZ POUR FAIRE FONDRE DE LA  
SOUDURE, QUI EST EN METAL.  
SOIT ENVIRON 200 DEGRES CELSIUS !



**CONSEIL DE SECURITE #1 (SUR 3) :**  
SI CA SENT LE POULET C'EST QUE VOUS  
LE TENEZ A L'ENVERS !

LE FIL DE SOUDURE EST  
CREUX ET REMPLI DE ROSINE  
(CA SERT AUSSI A RENDRE COLLANTES  
LES CORDES DE VIOLON).



ELEMENTS  
CHIMIQUES  
SN, AG, CU

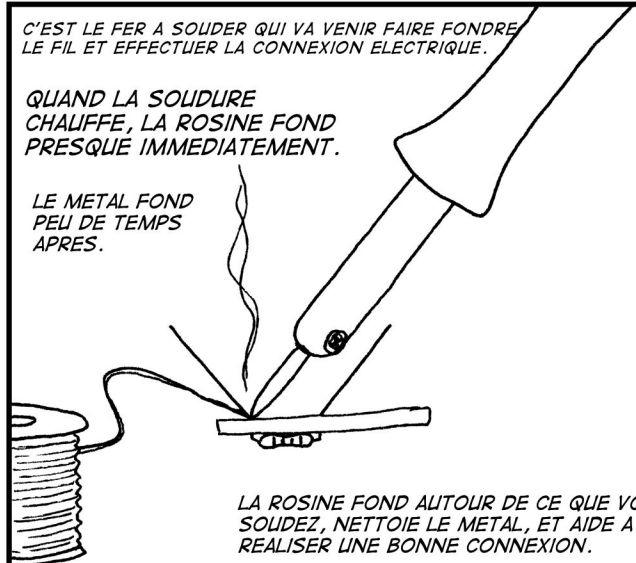
### VOICI DU FIL DE SOUDURE.

IL EST EN METAL, SOUVENT DE L'ETAIN AVEC DE L'ARGENT ET  
DU CUIVRE.

C'EST LE FER A SOLDER QUI VA VENIR FAIRE FONDRE  
LE FIL ET EFFECTUER LA CONNEXION ELECTRIQUE.

QUAND LA SOUDURE  
CHAUFFE, LA ROSINE FOND  
PRESQUE IMMEDIATEMENT.

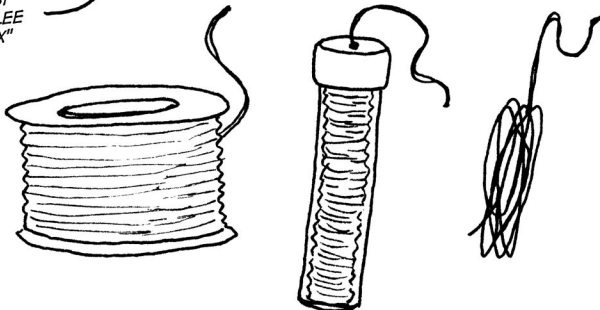
LE METAL FOND  
PEU DE TEMPS  
APRES.



LA ROSINE FOND AUTOUR DE CE QUE VOUS  
SOUDEZ, NETTOIE LE METAL, ET AIDE A  
REALISER UNE BONNE CONNEXION.

EN ELECTRONIQUE, LA SOUDURE CONTIENT DE  
LA ROSINE, 95% D'ETAIN, 4% D'ARGENT ET 1% DE CUIVRE

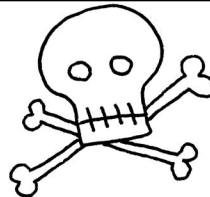
AUSSI  
APPELEE  
"FLUX"



IL EXISTE D'AUTRES SOUDURES, TOUTES CONTIENNENT  
DES PRODUITS CHIMIQUES TOXIQUES, ET OXYDENT TRES  
RAPIDEMENT LA PANNE DU FER A SOLDER. SOUDEZ DANS  
UN ESPACE VENTILE ET DE PREFERENCE SOUS UN  
EXTRACTEUR D'AIR. IL FAUT EVITER DE RESPIRER LES  
FUMEES.

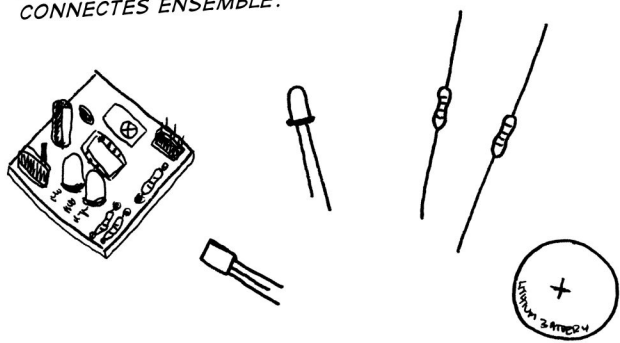
### CONSEIL DE SECURITE #2 (SUR 3) :

LA SOUDURE EST TOXIQUE. DES  
PRODUITS CHIMIQUES SE DEPOSENT SUR VOTRE  
PEAU QUAND VOUS SOUDEZ, DONC  
LAVEZ-VOUS LES MAINS QUAND VOUS  
AVEZ FINI !



APRES AVOIR SOUDE, LES PRODUITS CHIMIQUES PEUVENT RENTRER DANS  
VOTRE CORPS, OU IL SERONT STOCKES DANS VOTRE CERVEAU  
POUR TOUJOURS. S'IL Y EN A TROP, VOUS POUVEZ DEVENIR FOU,  
ET VOUS PERDREZ TOUS VOS AMIS. DONC LAVEZ-VOUS LES  
MAINS APRES LA SOUDURE, ET GARDEZ VOS AMIS !

**LES CIRCUITS ELECTRONIQUES**  
 SONT FAITS DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES  
 CONNECTES ENSEMBLE.



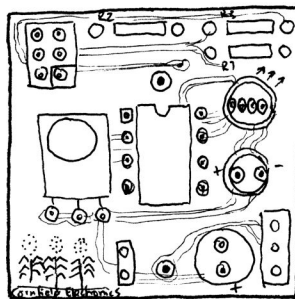
POUR QU'UN CIRCUIT FONCTIONNE, IL FAUT RELIER TOUT CE  
 QUI DOIT ETRE CONNECTE, ET NE PAS RELIER LE RESTE.

IL EXISTE PLUSIEURS MANIERES DE RELIER DES  
 COMPOSANTS ENSEMBLE, MAIS LA PLUS SIMPLE UTILISE UN  
**CIRCUIT IMPRIME**

(EN ANGLAIS "PRINTED CIRCUIT BOARD")

"PCB",  
 PARFOIS

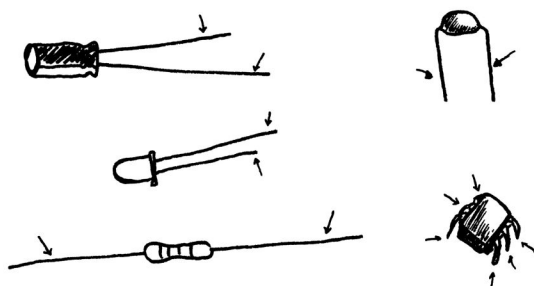
"CARTE"



LA CARTE FACILITE  
 LA TACHE PARCE  
 QU'ELLE A DES  
**PASTILLES**  
 POUR CHAQUE  
 COMPOSANT.

EN REGARDANT ATTENTIVEMENT LE PCB, VOUS VERREZ DES  
 "CHEMINS" CONNECTANT LES PASTILLES ENTRE ELLES.  
 CES CHEMINS SONT APPELES DES **PISTES**.

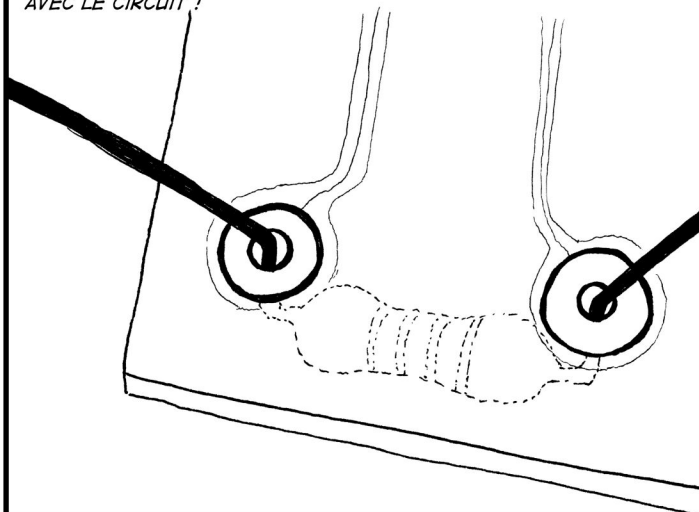
TOUS LES COMPOSANTS ONT DES FILS QUI DEPASSENT  
 DE LEUR CORPS.



TOUS CES FILS, QUELLE QUE SOIT  
 LEUR APPARENCE, SONT APPELES

**BROCHES** ou **PATTES**

LA PLUPART DES PASTILLES ONT UN TROU AU MILIEU - C'EST PAR  
 LA QUE LES BROCHES PASSENT POUR EFFECTUER LA CONNEXION  
 AVEC LE CIRCUIT !



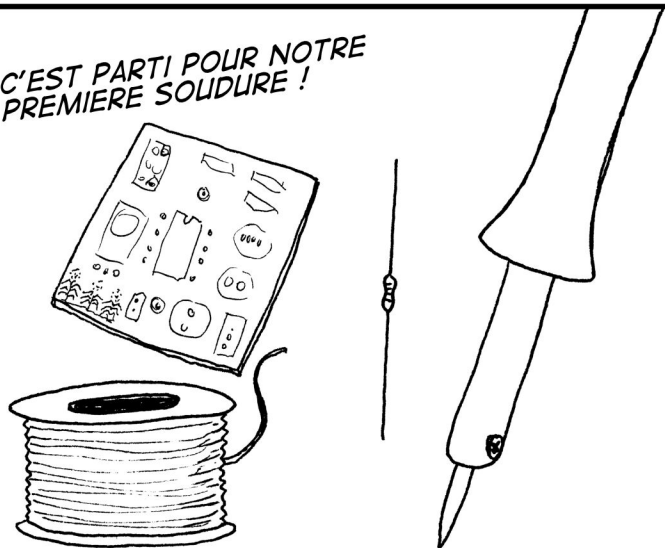
SI VOUS METTEZ TOUTES LES BROCHES DES  
 COMPOSANTS AU BON ENDROIT, QUE VOUS PLACEZ TOUS  
 LES COMPOSANTS DANS LE BON SENS ET QUE VOUS  
 FAITES DE BONNES SOUDURES...

CERTAINS  
 COMPOSANTS  
 ONT UN SENS !



ALORS **LE CIRCUIT FONCTIONNERA BIEN !**  
 EN EFFET, LA CARTE ASSURE LES LIAISONS ENTRE LES  
 COMPOSANTS A CONNECTER, ET ELLE ASSURE L'ISOLATION  
 ENTRE LES COMPOSANTS NON RELIES.

**C'EST PARTI POUR NOTRE  
 PREMIERE SOUDURE !**



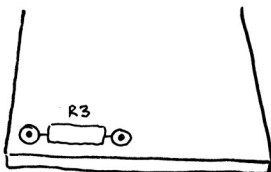
NOUS ALLONS COMMENCER PAR UNE RESISTANCE.



LES RESISTANCES ONT DEUX PATTES ET (CONTRAIREMENT A D'AUTRES COMPOSANTS, COMME LES DIODES, QUI ONT UN COTE "PLUS" ET UN COTE "MOINS") PEUVENT ETRE PLACES DANS N'IMPORTE QUEL SENS.



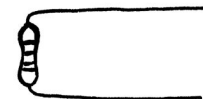
LES CIRCUITS IMPRIMES ONT GENERALEMENT DES MARQUAGES POUR INDICHER L'EMPLACEMENT DES COMPOSANTS (AINSI QUE LEUR SENS S'IL A UNE IMPORTANCE).



COMME LE MOT "RESISTANCE" COMMENCE AVEC LA LETTRE "R", L'EMPLACEMENT DES RESISTANCES EST GENERALEMENT INDIQUE PAR UN "R", SUIVI D'UN NUMERO, PAR EXEMPLE "R3".

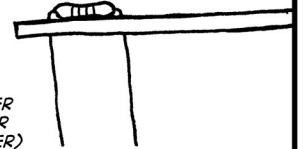
IL FAUT COMMENCER PAR TROUVER LA BONNE VALEUR DE LA RESISTANCE QUE VOUS VOULEZ SOUDER DANS LA DOCUMENTATION DE VOTRE PROJET.

ENSUITE TORDEZ LES DEUX PATTES DE VOTRE RESISTANCE CONTRE SON CORPS, COMME CECI :



PUIS INSEREZ LES DEUX PATTES DANS LES PASTILLES CORRESPONDANTES SUR LA CARTE

ENFONCEZ LE COMPOSANT JUSQU'A CE QUE SON CORPS SOIT EN CONTACT AVEC LA CARTE

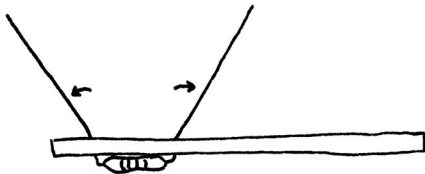


(PARFOIS VOUS DEVREZ TORTILLER UN PEU LES PATTES OU LES TIRER PAR EN-DESSOUS POUR Y ARRIVER)

EN GENERAL, LES COMPOSANTS SONT PLACES SUR LE COTE SERIGRAPHIE (IMPRIME) DE LA CARTE ("COTE COMPOSANTS"), ET LES SOUDURES SE FONT DE L'AUTRE COTE ("COTE CUIVRE")

ENSUITE ON RETOURNE LA CARTE POUR SOUDER LES DEUX PASTILLES.

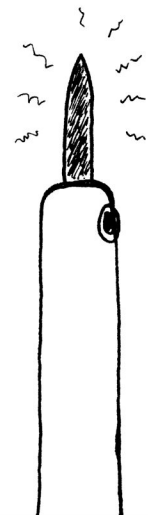
EN RETOURNANT LA CARTE, TENEZ LA RESISTANCE AVEC UN DOIGT POUR QU'ELLE NE TOMBE PAS.



ENSUITE, TORDEZ SES PATTES A ENVIRON 45 DEGRES VERS L'EXTERIEUR POUR QU'ELLE NE BOUGE PAS PENDANT QUE VOUS SOUDEZ.

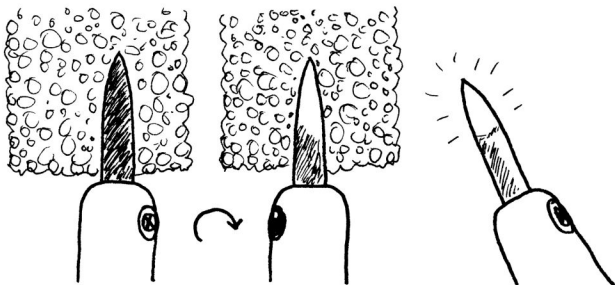
**C'EST BON ? GENIAL !**

COMME DIT PRECEDEMMENT, LES FERS A SOUDER CHAUFFENT ASSEZ POUR FAIRE FONDRE DU METAL. CELA SIGNIFIE QUE LA POINTE EST ASSEZ CHAUDE POUR S'OXYDER RAPIDEMENT, ET DONC QU'ELLE S'ENCRASSE JUSTE EN LA LAISSANT A L'AIR !



LES OXYDES SONT DES ISOLANTS POUR LA CHALEUR, DONC IL FAUT LES RETIRER DE LA PANNE AVANT CHAQUE SOUDURE POUR QUE LA CHALEUR SE DIFFUSE BIEN ET QUE L'ON PUISSE FAIRE DE BONNES SOUDURES.

C'EST POURQUOI NOUS UTILISONS UNE EPONGE HUMIDE : POUR NETTOYER LES OXYDES DE LA PANNE. IL FAUT JUSTE FROTTER DOUCEMENT LE FER CONTRE L'EPONGE, PUIS RETOURNER LE FER ET FROTTER DOUCEMENT L'AUTRE COTE CONTRE L'EPONGE.

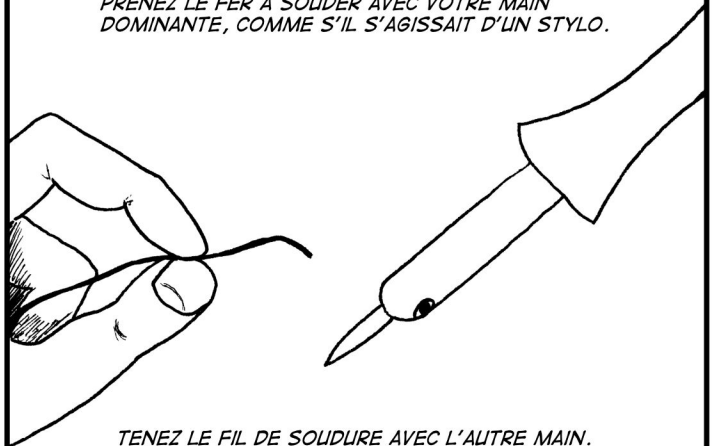


APRES NETTOYAGE LA PANNE DOIT ETRE BRILLANTE ET ARGENTEE, PRETE A SOUDER. SOUVENEZ-VOUS DE NETTOYER LA PANNE AVANT CHAQUE SOUDURE... ELLE S'OXYDE RAPIDEMENT !

AVEC UNE PANNE PROPRE, VOUS FEREZ DE BONNES SOUDURES.

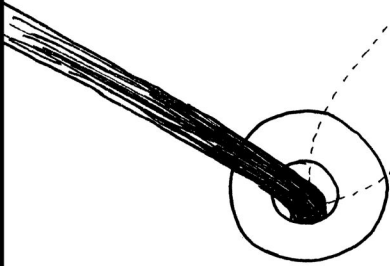
**C'EST LE MOMENT DE SOUDER !**

PRENEZ LE FER A SOUDER AVEC VOTRE MAIN DOMINANTE, COMME S'IL S'AGISSAIT D'UN STYLO.

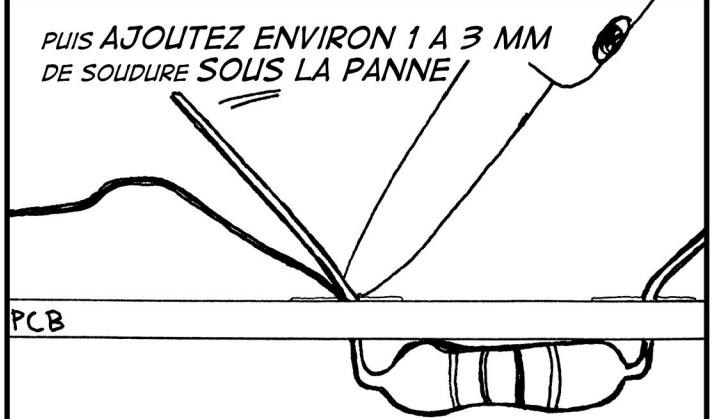


TENEZ LE FIL DE SOUDURE AVEC L'AUTRE MAIN.

AVEC LA POINTE NETTOYEE TOUCHEZ  
A LA FOIS LA PASTILLE ET LA PATTE  
DU COMPOSANT QUE VOUS VOLEZ SOLDER,  
MAINTENEZ-LA PENDANT ENVIRON  
1 SECONDE, POUR QUE LA CHALEUR SE  
DIFFUSE BIEN.

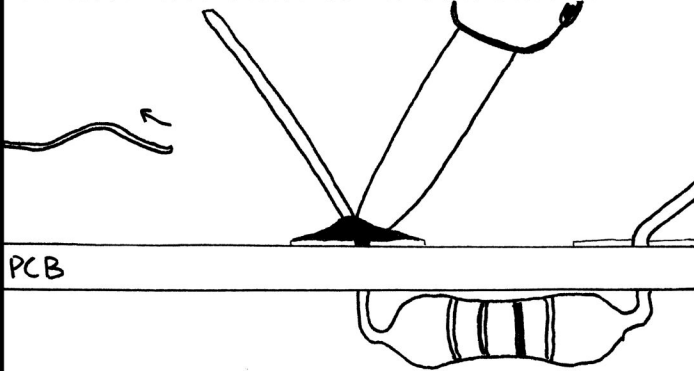


PLUS AJOUTEZ ENVIRON 1 A 3 MM  
DE SOLDERE SOUS LA PANNE



N'AJOUTEZ PAS LA SOLDERE AU-DESSUS DE LA PANNE, ELLE  
FONDRAIT SUR LE FER A SOLDER ET CE N'EST PAS BON.  
IL FAUT QUE LA SOLDERE S'ECOULE PROPREMENT  
AUTOUR DE LA PATTE ET DE LA PASTILLE POUR ASSURER  
UNE BONNE CONNEXION.

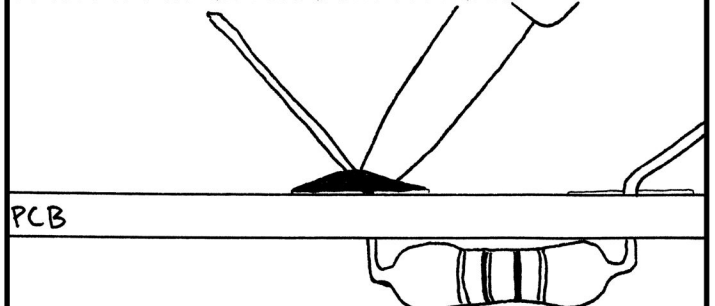
POUR AMORCER LA SOLDERE, ON PEUT TOUCHER BRIEVEMENT LA  
POINTE DU FER CHAUD. UNE FOIS QUE CA A COMMENCE A  
FONDRE, ON PEUT AJOUTER LES 1 A 3 MM DE SOLDERE.



ENSUITE, RETIRER LE FIL.

MAIS - ET C'EST TRES IMPORTANT -

IL FAUT GARDER LE FER EN CONTACT AVEC LA  
PASTILLE PENDANT 1 SECONDE DE PLUS  
POUR LAISSER A LA SOLDERE LE TEMPS DE SE REPARTIR, ET CA  
NE PEUT SE FAIRE QUE LORSQU'ELLE EST LIQUIDE.



RETIREZ LE FER ET JETEZ UN Oeil A VOTRE BELLE SOLDERE !  
C'ETAIT TROP FACILE!

NOTEZ QUE LA SOLDERE REFROIDIT ET  
DURCIT D'ELLE MEME. CA PREND ENVIRON UNE  
SECONDE. VOUS POUVEZ DONC PASSER A VOTRE  
PROCHAINE SOLDERE.

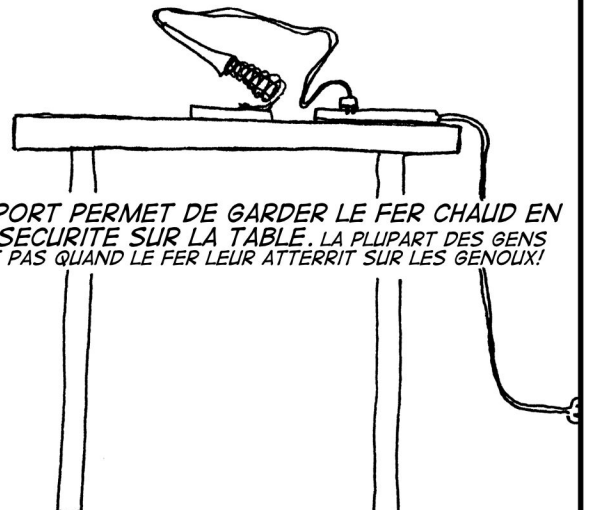
LA FUMEE QUI SE DEGAGE LORS  
DE LA SOLDERE EST ISSUE DE LA  
COMBUSTION DE LA ROSINE.

ELLE CONTIENT DES PRODUITS  
CHIMIQUES QUI NE SONT PAS  
BONS POUR VOUS, ESSAYEZ DE  
NE PAS LA RESPIRER !

VOUS POUVEZ SOUFFLER  
GENTIMENT SUR LA  
SOLDERE QUE VOUS ETES  
EN TRAIN DE FAIRE POUR  
EVITER DE RESPIRER LA  
FUMEE.



RANGEZ LE FER A SOLDER SUR SON SUPPORT LORSQUE  
VOUS NE L'UTILISEZ PAS.



LE SUPPORT PERMET DE GARDER LE FER CHAUD EN  
TOUTE SECURITE SUR LA TABLE. LA PLUPART DES GENS  
N'AIMENT PAS QUAND LE FER LEUR ATTERRIT SUR LES GENOUX!

VOYONS MAINTENANT CE QUI FAIT UNE SOUDURE DE QUALITE.

UNE SOUDURE EST BIEN FAITE QUAND LA SOUDURE RECOUVRE TOTALEMENT LA PASTILLE ET ENTOURE LA PATTE.

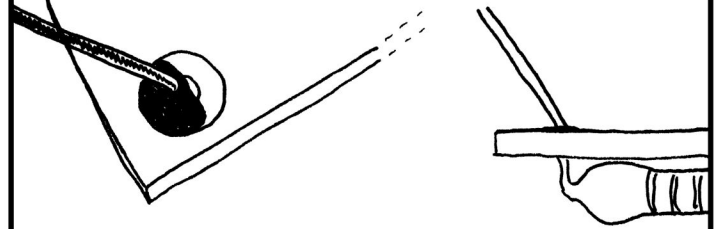
LA SOUDURE FORME UN PETIT VOLCAN.



SI VOUS VOYEZ UN TROU OU UNE PARTIE DE LA PASTILLE

OU SI

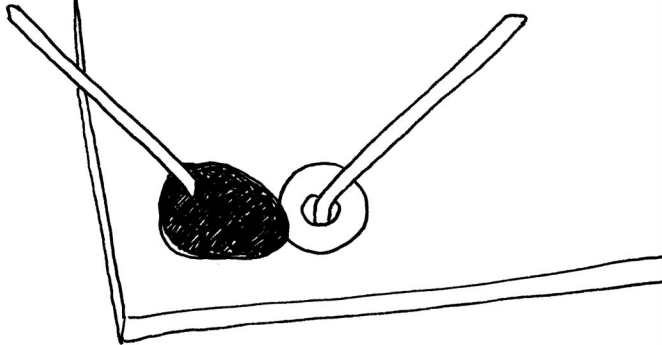
LA SOUDURE EST PLATE



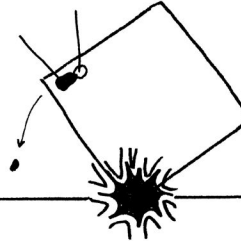
ALORS VOUS N'AVEZ PAS MIS ASSEZ DE SOUDURE ET IL Y AURA PEUT-ETRE UN MALVAIS CONTACT ALORS QU'IL NOUS FAUT UNE BONNE CONNEXION.

SI C'EST LE CAS, PAS DE PROBLEME : REPETEZ SIMPLEMENT LA PROCEDURE (NETTOYEZ LE FER, TOUCHEZ LA PASTILLE ET LA PATTE PENDANT 1 SECONDE, AJOUTEZ 1 A 3 MM DE SOUDURE, RETIREZ LE FIL, LAISSEZ LE FER PENDANT 1 SECONDE DE PLUS, PUIS RETIREZ-LE), ET TOUT DEVRAIT BIEN SE PASSER.

IL PEUT Y AVOIR TROP DE SOUDURE, C'EST-A-DIRE QU'IL Y EN A SUFFISAMMENT POUR FAIRE UN BLOB QUI POURRAIT DEBORDER SUR UNE AUTRE PASTILLE, CREANT UN CONTACT LA OÙ IL NE FAUT PAS. CA PEUT ARRIVER.



SI CA ARRIVE, PAS DE PANIQUE ! NETTOYEZ LE FER, MAINTENEZ LA PANNE SUR LE BLOB PENDANT 1 SECONDE



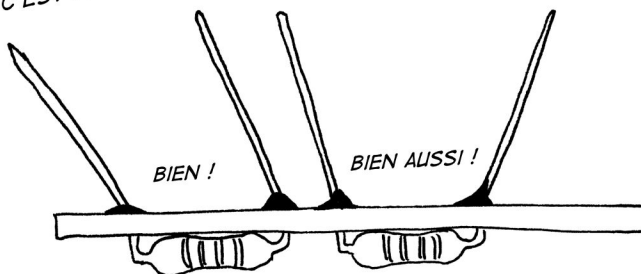
ET TAPOTEZ IMMEDIATEMENT UN COIN DE LA CARTE CONTRE VOTRE PLAN DE TRAVAIL POUR EVACUER L'EXCES DE SOUDURE FONDUE.

LES CONNEXIONS DEVRAIENT MAINTENANT ETRE BONNES (PARFOIS IL Y A DES PROJECTIONS DE GOUTTELETTES SUR LA CARTE, VOUS POUVEZ LES GRATTER AVEC L'ONGLE).

VOUS POUVEZ PORTER DES LUNETTES DE SECURITE !

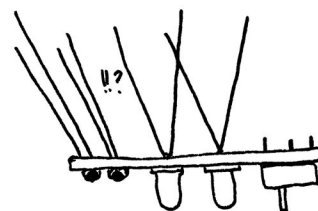


IL Y A UNE GRANDE MARGE DE MANOEUVRE ENTRE TROP ET TROP PEU DE SOUDURE. C'EST UNE DES RAISONS QUI FONT QUE SOUDER C'EST FACILE !



CERTAINES PERSONNES PREFERENT SOUDER APRES AVOIR PLACE PLUSIEURS COMPOSANTS SUR LA CARTE.

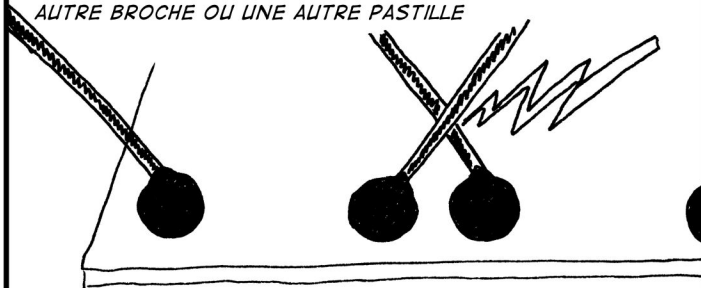
JE PREFERE AJOUTER ET SOUDER UN COMPOSANT A LA FOIS. JE TROUVE CA PLUS SIMPLE PARCE QU'IL N'Y A PAS PLEIN DE PATTES EN TRAVERS DE MON FER.



DE PLUS, SI JE PLACE PLUS D'UN COMPOSANT SUR MA CARTE, IL M'ARRIVE D'OUBLIER DE SOUDER DES PASTILLES. IL N'EST PAS AUSSI FACILE (QU'ON POURRAIT LE PENSER) DE VOIR QUELLES PASTILLES ONT DEJA ETE SOUDEES.

APRES AVOIR SOUDE TOUTES LES PATTES DU COMPOSANT, IL FAUT COUPER LES BOUTS DE PATTES QUI DEPASSENT.

CA SERT A S'ASSURER QUE LES BROCHES QUI DEPASSENT NE PUISSENT PAS SE TORDRE ET ALLER TOUCHER UNE AUTRE BROCHE OU UNE AUTRE PASTILLE



SI CA SE PRODUISAIT, IL Y AURAIT UNE CONNEXION LA OUI ON N'EN VEUT PAS.

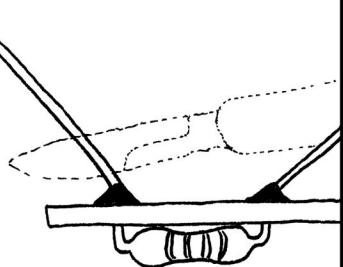
POUR COUPER LA PATTE, ON UTILISE UNE PETITE PINCE COUPANTE.

ELLE POSSEDE D'UN COTE DES BORDS TRANCHANTS ET PLATS, ET UNE GORGE DE L'AUTRE COTE.

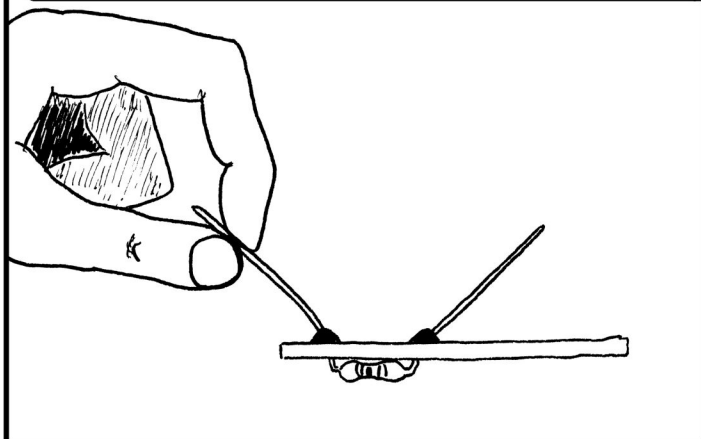


PLACEZ LE COTE PLAT VERS LE BAS, PARALLELE A LA CARTE, JUSTE AU-DESSUS DE LA BOSSE FORMEE PAR LA SOLDERE. SERREZ LES POIGNEES, ET LES BORDS COUPANTS SE RESSERRENT.

CE QUI VA PROJETER LE BOUT DE PATTE DANS VOS YEUX



**CONSEIL DE SECURITE #3 (SUR 3):**  
TENEZ TOUJOURS LA PATTE AVEC UNE MAIN PENDANT QUE VOUS LA COUPEZ AVEC L'AUTRE

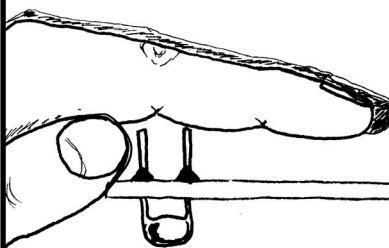


SI LA PATTE A COUPER EST TROP COURTE POUR ETRE TENUE (MAIS ASSEZ LONGUE POUR POUVOIR CREER UN COURT-CIRCUIT),

POSITIONNEZ LA PINCE, PLACEZ VOTRE MAIN AU-DESSUS

CELA EMPECHERA L'EXCES DE PATTE DE SALTER DANS VOTRE OEIL OU CELUI DE VOS VOISINS

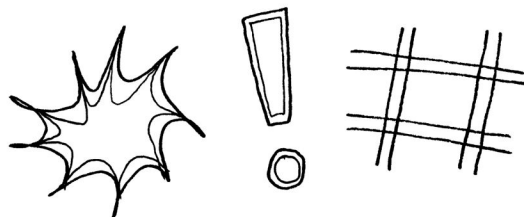
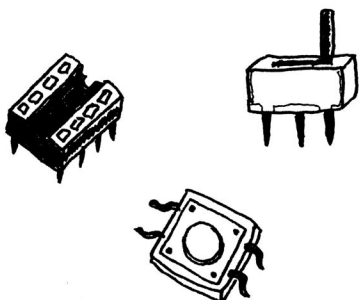
ET COUPEZ.



VOUS POUVEZ AUSSI PORTER DES LUNETTES DE SECURITE !



LES PATTES QUI SONT DEJA TRES COURTES, COMME CELLES DES SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES, N'ONT PAS BESOIN D'ETRE COUPEES - ELLES SONT TROP COURTES POUR POUVOIR SE TORDRE ET CREER DES COURTS-CIRCUITS.



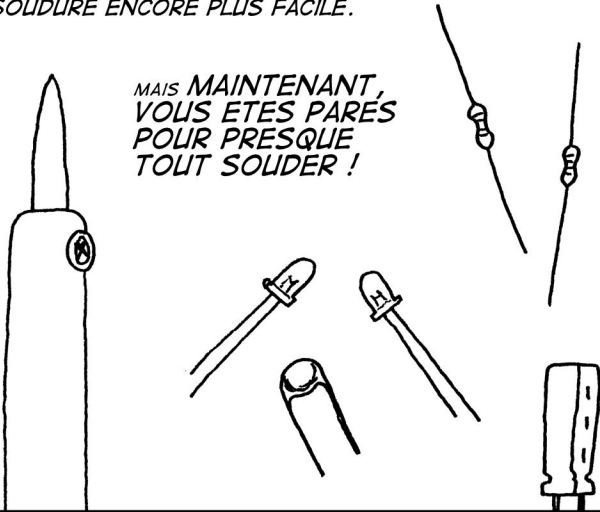
SI VOUS VOUS TROMPEZ, CE N'EST PAS GRAVE. TOUTES LES ERREURS SONT REPARABLES (CERTAINES PLUS FACILEMENT QUE D'AUTRES).

ET C'EST EN FAISANT DES ERREURS QUE L'ON APPREND ET QUE L'ON DEVIENT MEILLEUR DANS CE QUE L'ON FAIT

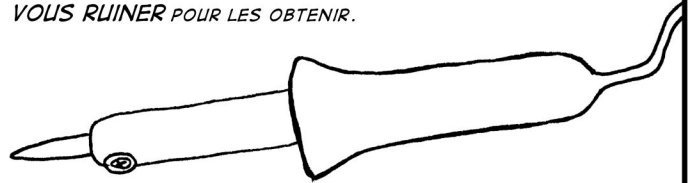
BIEN QUE SOLDER SOIT SIMPLE, DESSOLDER DEMANDE BEAUCOUP DE PRATIQUE. ET SI VOUS VOUS TROMPEZ, L'ENTRAINEMENT VA COMMENCER !

PLUS VOUS SOUDEREZ, PLUS VOUS  
DECOUVRIREZ DES ASTUCES QUI RENDENT  
LA SOUDURE ENCORE PLUS FACILE.

MAIS MAINTENANT,  
VOUS ETES PARES  
POUR PRESQUE  
TOUT SOUDER !

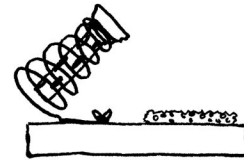


SI VOUS AIMEZ SOUDER, ET QUE VOUS VOULEZ LE FAIRE  
BIEN, VOUS AUREZ BESOIN D'ACHETER QUELQUES  
OUTILS. MAIS VOUS N'AVEZ PAS BESOIN DE  
VOUS RUINER POUR LES OBTENIR.



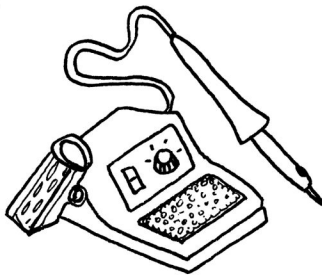
VOUS POUVEZ ACHETER UN FER A  
SOUDER CORRECT (DE LA FORME D'UN  
GROS STYLO) POUR ENVIRON 15 EUROS

VOUS AUREZ BESOIN  
D'UN SUPPORT  
POUR FER A  
SOUDER AVEC UNE  
EPONGE HUMIDE,  
QUI DEVRAIT VOUS  
COUTER ENVIRON  
8 EUROS



SI VOUS VOULEZ VRAIMENT AVOIR LA CLASSE, OU SI  
VOUS PENSEZ QUE VOUS ALLEZ BEAUCOUP SOUDER,  
OU SOUDER UNE GRANDE QUANTITE DE PETITES  
BRICOLES...

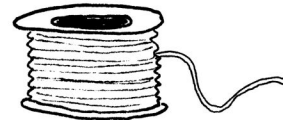
VOUS POUVEZ ACHETER UNE STATION DE SOUDURE,  
COMPLETE AVEC SUPPORT ET EPONGE POUR ENVIRON  
60 EUROS.



VOUS AUREZ AUSSI BESOIN D'UNE  
PINCE COUPANTE, POUR  
6 EUROS DE PLUS



PREVOYEZ UNE BOBINE DE  
500G DE SOUDURE POUR  
ENVIRON 35 EUROS ET  
VOUS SEREZ PRETS POUR DES  
ANNEES DE SUPER SOUDURE.



VOUS N'AVEZ BESOIN DE RIEN D'AUTRE

VOUS POUVEZ AUSSI UTILISER UNE PINCE A BEC PLAT (ENV. 6 EUR), UNE PINCE A  
DENUDER (ENV. 10 EUR). ON TROUVE AUSSI DES LINETTES DE SECURITE A 2 EUROS.



A DIFFUSER LARGEMENT !

AMUSEZ-VOUS !

TEXTE ORIGINAL PAR MITCH ALTMAN  
[HTTP://CORNFIELDELECTRONICS.COM](http://cornfieldelectronics.com)

ADAPTATION BD PAR ANDIE NORDGREN  
[HTTP://LOG.ANDIE.SE](http://log.andie.se)

EDITE PAR JEFF KEYZER  
[HTTP://MIGHTYOHM.COM](http://mightyohm.com)

TRADUCTION FRANCAISE PAR SNOOTLAB  
[HTTP://SNOOTLAB.COM](http://snootlab.com)

TRADUISEZ, UTILISEZ, DIFFUSEZ, COLORIEZ CE DOCUMENT!  
[HTTP://MIGHTYOHM.COM/SOLDERCOMIC](http://mightyohm.com/soldercomic)

