# Fritzing

# Table des matières

1. Construire une maquette	2
1.1. Débuter un nouveau projet	2
1.2. Personnaliser l'environnement.	2
1.3. Construire un circuit	3
1.4. Éditer les propriétés	5
1.5. Exporter un circuit	7
2. La création de composants	8
2.1. L'éditeur de composants	8
2.2. La représentation graphique	10
2.3. Définition des caractéristiques	13
2.4. Définition des connecteurs du composant	14
2.5. Test et contrôle de qualité	16
2.6. Utilisation et partage	17
2.6.1. Exportation d'une pièce	17
2.6.2. Trouver une pièce sur votre système	17
3. Concevoir un circuit imprimé	18
3.1. La vue « circuit imprimé »	
3.1.1. Les calques de la vue « circuit imprimé »	18
3.2. Organisation des composants sur la platine	22
3.3. L'auto-routage	23
3.4. Le routage manuel	26
3.5. Recommandations pour un meilleur routage	27
3.6. L'édition des pistes	27
3.7. Les options d'exportation	29

Fritzing est un logiciel libre de conception de circuit imprimé permettant de concevoir de façon entièrement graphique le circuit et d'en imprimer le typon.



# 1. Construire une maquette

# 1.1. Débuter un nouveau projet

Avant de débuter un projet sous Fritzing, vous aurez besoin de concevoir un circuit électronique réel et de vous assurer qu'il fonctionne correctement. Vous pourrez alors construire sa maquette sous Fritzing.

Commencez par ouvrir Fritzing, nommer et sauvegarder votre projet. L'enregistrement d'un projet est fortement recommandé au début, à tout instant et souvent au cours du travail. Fritzing peut toujours être sujet à des « plantages » !

- 1. Dans le menu de Fritzing, sélectionnez « Fichier > Enregistrer sous ... »
- 2. Donnez un nom et un emplacement pour votre projet et cliquez sur Enregistrer.



# 1.2. Personnaliser l'environnement

Au départ, organisons l'environnement selon nos besoins et nos préférences.

- 1. Dans la barre de menu de Fritzing, sélectionnez « Fenêtre » et cochez les palettes que vous aimeriez voir dans l'environnement.
- 2. Prenez et déposez (drag / drop) les fenêtres des palettes où vous le souhaitez n'importe où dans l'environnement Windows, elles deviennent flottantes. Remarquez comment les réorganiser, les combiner et les redimensionner.

3. Choisissez la vue « maquette » (plaque de câblage ou d'essai) dans le navigateur, au cas où elle ne serait pas déjà sélectionnée.



# 1.3. Construire un circuit

Assurez-vous que votre circuit fonctionne correctement dans la réalité. Reconstruisez-le ensuite dans Fritzing en suivant ces quelques lignes directrices.

- 1. Prenez et déposez un module Arduino de la fenêtre de la palette des composants (bibliothèque) vers la fenêtre d'édition de la maquette.
- 2. Faites la même chose avec une plaque de câblage (si la fenêtre d'édition n'en comporte pas déjà une par défaut). Répétez l'opération pour tous les autres composants de votre circuit. Si vous ne trouvez pas une pièce dans la bibliothèque, utilisez une pièce « mystère » (l'icône ressemble à un point d'interrogation « ? »). La pièce « mystère » vous permet de définir rapidement un nouveau composant et ses connecteurs (par l'intermédiaire de l'inspecteur).
- Pour bénéficier d'un plus grand choix de composants, effectuez un clic gauche sur l'icône de droite sous la bibliothèque et sélectionnez « open > all parts » dans le sous menu. C'est dans cette nouvelle bibliothèque que se trouvent les pièces « mystère ».
- 4. Disposez et organisez vos composants en les sélectionnant et en les faisant glisser. Vous pouvez effectuer les modifications (rotation, ordre, etc.) en utilisant les fonctions de la barre de menu ou celles situées sous la fenêtre d'édition de la maquette. La meilleure méthode consiste à faire un clic droit sur la pièce à modifier et à choisir le sous-menu approprié.

- 5. Pour supprimer un composant, il suffit de le sélectionner et d'appuyer sur la touche « Suppression » du clavier. Cette option est également disponible avec un clic droit.
- 6. Cliquez et faites glisser depuis le connecteur (broche) 5V du module Arduino. Cela créé un fil. Déposez le fil sur un des connecteurs de la plaque de câblage. La connexion est confirmée par un petit carré bleu à l'extrémité du fil puis une file de carrés verts montrant les broches au même potentiel.
- 7. Connectez tous les composants jusqu'à ce que le montage ressemble exactement à votre circuit réel. Notez que les connecteurs qui ne sont pas correctement connectés sont de couleur rouge.
- 8. Si vous cliquez et maintenez l'action sur un connecteur ou broche, Fritzing mettra en évidence (en jaune) toutes les liaisons au même potentiel. Cette fonction est très utile pour voir l'ensemble des connexions attachées à ce connecteur.
- 9. Il est possible de plier un fil en ajoutant un ou plusieurs points en effectuant un clic gauche maintenu suivi d'un déplacement. Il suffit, ensuite de les faire glisser selon nécessité sur le fil en question.
- 10. Sélectionnez les onglets « vue schématique » et « circuit imprimé » afin d'observer ou de modifier votre circuit dans ces vues.



		C my	SACCOURT FILLEN	ig treatient	PARTS	
Breadboard	Schematic	PCB			Core	Mine
					🔒 (m.) 🙈	
						I -
					10-V	
						W Inte
					INSPECTOR	
					D→C	
		N			Pushbutton	1.1
					Properties	[·]
					switching	1-4 pm
					SPST	
					circuit 0.01	
					default state Normal	ly Open
			39		default state Normal	ly Open

# 1.4. Éditer les propriétés

Maintenant que tous les pièces et composants sont reliés, voyons comment modifier les propriétés de chacun d'eux.

- 1. Sélectionnez une des pièces de votre montage et examinez le contenu de la fenêtre de la palette « Inspecteur ».
- 2. Cliquez sur le nom de la pièce pour la renommer. Cette fonction est utile lorsque vous voulez faire la distinction entre plusieurs composants identiques.
- 3. Entraînez-vous également à modifier d'autres propriétés.



Vous pouvez également modifier les propriétés d'un composant dans la vue « circuit imprimé ». Il est également possible de changer la forme de la platine au standard Arduino, en un rectangle ou en une forme personnalisée redimensionnable importée.



# 1.5. Exporter un circuit

Une fois le circuit terminé, enregistrez votre projet. Vous pouvez maintenant exporter votre circuit comme un fichier image ou au format PDF.

- 1. Sélectionnez la vue désirée du projet destinée à être exportée (platine d'essai, vue schématique ou circuit imprimé).
- 2. De la barre de menu de Fritzing, sélectionnez « Fichier > Exporter > et le format désiré ».



# 2. La création de composants

# 2.1. L'éditeur de composants

Quand votre projet nécessite un composant qui n'existe pas dans la bibliothèque « core » de Fritzing, et que celui-ci ne peut pas être créé en utilisant un générique (generic part), vous devez recourir à l'éditeur de composants de Fritzing.

Avant d'employer l'éditeur de composants en repartant du début, réfléchissez s'il n'est pas possible de réutiliser tout ou partie du graphisme d'une des pièces existantes. Dans ce cas, effectuez les modifications et enregistrez le nouveau composant obtenu ; vous gagnerez ainsi beaucoup de temps.

- Pour modifier une pièce existante, sélectionnez un composant ouvrez le menu « Part > Edit ».
- Pour recréer un composant, ouvrez le menu « Part > New »



En haut de l'éditeur de composant, remplissez le champ nom pour nommer votre nouvelle pièce.



Plus bas, vous devez entrer les renseignements sur les caractéristiques et les connecteurs.

Firefox File	Edit View	History Boo	okmarks Tools	Window H	Help			
0.0.0	_	Dh	-bridge.fzp - Fritz	ing Parts Edito	or	_	_	
H-Bridge								
		ις.						
		Please refer	to the <u>middlines</u> before	modifying or creating	ng parts			_
	_							
			Quadruple half		- 62		-	
	200		Hibridge		- 62			
SN754410	1				- 62			
CHARLEN CHARLEN CHARLEN					- 62			
					- 62			
					_			
mage	- 190	5% + mago -		- 48%	+ mage			- 194% +
								Show Anchor Point
Specifications C	onnectors							
Label		_	_	_	_	_	_	
IC .								
	_	_		_	_	_	_	
Description								
Quadruple Half H-Bildge M http://locus.ti.com/lt/ds/aym	Actor Dilves, Delve kink/sn754410.pc	e two motors with 1. df )	sa with this chip. (SND	54410 data shee	et bourn Ti heire			
				_	_	_	_	
Properties								
family	IC							
And a second sec	10							
					_	_	_	
save as new part	1	_			_	_	- 529-5	cancel

# 2.2. La représentation graphique

Chaque pièce est représentée par 3 dessins : la vue sur la plaque de câblage, le schéma de principe et l'implantation sur le circuit imprimé plus un supplémentaire pour l'icône de la librairie. Les formats SVG, PNG, et JPEG sont supportés (hormis pour la vue d'implantation qui doit impérativement être en SVG pour une exportation « gerber » correcte). L'utilisation des formats JPEG et PNG permet de travailler plus facilement et plus vite, même si vous obtenez des pixels en zoomant. Toutefois, si vous désirez partager vos créations avec la communauté Fritzing, vous devez employer un logiciel vectoriel du domaine public comme « Inkscape » ou commercial comme « Illustrator ® ». N'importe quel logiciel supportant le traitement du format SVG fait l'affaire.

Vous devez dessiner intégralement le circuit imprimé que si vous ne trouvez pas l'empreinte dans le répertoire : « Fritzing > parts > svg > core > pcb ».

Commençons par le dessin pour la maquette (plaque d'essai) et celui du schéma de principe. Modifiez un modèle « template files » ou un composant existant en suivant ces règles.

- Dessiner selon les normes graphiques de Fritzing.
- Pour la modification d'un composant existant, ne jamais renommer les chemins de ses connecteurs.
- Ne jamais employer de dégradés ou tout autre effet « bitmap ».
- Se référer à la notice du composant « datasheet » pour les dimensions externes, les liaisons et les symboles à utiliser pour les graphismes.
- Le graphique d'implantation (PCB) doit être groupé pour les différentes couches de celui-ci. Ouvrez un composant existant dans Inkscape et analysez-le pour comprendre comment faire.



Dessinez maintenant votre dessin SVG compatible avec Fritzing.

- Effacez tous les objets graphiques tels que masques, grilles, et styles.
- Effacez toutes les couches inutiles (par exemple une image de maquette que vous avez utilisée comme référence).
- Réorganisez tous les éléments graphiques dans une seule couche.
- Groupez tous les éléments graphiques et renommez ce groupe en fonction de ce qu'il représente maquette, schéma, implantation (PCB), ou icône.
- Redimensionnez le dessin aux cotes externes du composant.

Sous Inkscape : sélectionnez le groupe et faites « File > Document Properties » et cliquez sur « Fit Page to Selection ». Sauvegardez votre fichier comme SVG pur (pas comme un SVG Inkscape).

Sous Illustrator : utilisez l'outil de recadrage avec l'option « Fit crop area to Artwork bounds » (Ajustez aux limites de la zone de travail). Sauvegardez votre fichier comme SVG de type «Tiny 1.2 » or « Basic 1.1 ».

Notez qu'un bug dans l'illustrateur peut provoquer le défaut suivant : le dessin peut dépasser la zone après l'enregistrement. Fermez et ouvrez de nouveau le fichier, utilisez la grille et glissez (pas d'alignement !) les graphismes dans le coin supérieur gauche de la zone de cadrage, en s'assurant que tous les graphiques sont à l'intérieur. Enregistrez le fichier une dernière fois, fermez et ouvrez-le pour vérifier que les graphismes sont maintenant bien en place. FRITZING - (2) La création de composants.



Lorsque vous avez terminé, importez la maquette (vue pour la plaque de câblages) et le schéma de principe vers l'éditeur de composants en cliquant sur le lien « load image ... » sous chacun des champs du graphique correspondant. Pour importer le nouveau graphisme d'implantation (PCB), pointez vers le fichier de l'empreinte SVG dans le répertoire « Fritzing > part > svg > core > pcb ». Trouvez l'empreinte qui s'adapte à votre nouvelle pièce et cliquez sur « ouvrir ». Dans le cas où vous ne trouveriez pas l'empreinte exacte de votre composant, essayez de modifier une empreinte existante.



L'icône « bin » représente votre pièce dans la bibliothèque de composants. Elle peut être créée à partir d'une version réduite de la vue de la maquette graphique. C'est une image de 32 x 32 pixels et peut être importée dans Fritzing en cliquant sur le lien « load image ... » situé sous le champ de la petite icône dans le coin supérieur gauche de l'éditeur de pièces.

# 2.3. Définition des caractéristiques

Pour entrer toutes les informations nécessaires à propos du nouveau composant, remplissez ou modifiez les champs suivants. Vérifiez l'exactitude des caractéristiques sur la notice du constructeur (datasheet).

**Nom**. Il est parfois utile de choisir un nom qui suggère une description, en précisant par exemple la couleur et la taille.

Étiquette. Elle permet de suivre les pièces sur votre circuit, en les numérotant en fonction de cette étiquette. Par exemple, LED1, LED2. Lorsque vous câblez votre platine, il est indispensable de savoir où se soude chaque composant.

**Description**. Une brève description de votre part qui donne quelques détails utiles, des conseils ou des liens.

**Propriétés**. Caractéristiques techniques du composant. Saisir l'ensemble des caractéristiques qui font de votre pièce une pièce unique. Entrez d'abord la famille de votre composant : photorésistance, LED, etc.

**Mots clés**. Ils permettent de retrouver votre pièce. Entrez dans ce champ les mots représentatifs de votre composant afin d'en faciliter la recherche. La famille doit toujours être l'un de ces mots clés.

Auteur. Entrez votre nom, mise à jour, etc. Permettez à vos amis de vous reconnaître.



Lorsque vous avez défini les caractéristiques de votre composant, contrôlez toutes les informations.

# 2.4. Définition des connecteurs du composant

Dans l'onglet connecteurs vous pouvez travailler individuellement sur les connecteurs ou broches de votre composant. Cela se fait en trois étapes.

1. Ajouter un connecteur

La broche du connecteur représente la zone de connexion active, c'est le point où les fils peuvent se raccorder à votre composant. Pour ajouter un connecteur, appuyez simplement sur « Ajouter connecteur » dans la liste des connecteurs. Un nouveau connecteur est ajouté à chacun des graphismes et à la liste. Sélectionnez le nouveau connecteur dans la liste, cliquez de nouveau et remplissez les champs Nom et Description (selon la notice du constructeur, par exemple Nom: DMV; Description: tension d'alimentation positive). Vous pouvez modifier le type de connecteur, entre mâle ou femelle, en cliquant sur l'icône à gauche du champ de nom. Lorsque vous avez terminé, cliquez sur Accepter.

- 2. Positionner et redimensionner le connecteur
- 3. Cela doit être fait dans chacune des trois vues. Il suffit de glisser le connecteur et de le placer au bon endroit (par exemple sur la patte du composant). Vous pouvez également redimensionner un connecteur en tirant ses coins. La fonction de zoom vous permet de les placer et les positionner bien plus précisément. Gardez cela à l'esprit !
- 4. Positionner le point d'ancrage (en option)

Les points d'ancrage constituent les points de connexion et influencent la façon dont les fils et les traces s'étendent à partir de votre composant. Dans la vue de la maquette (plaque de câblage) le point terminal sera l'extrémité de votre broche, où le fil se connecte. Dans l'implantation (PCB), le point terminal définit l'endroit des perçages sur le circuit imprimé. Vérifiez les points d'ancrage et faites glisser le petit signe « + » dans chaque vue à l'emplacement approprié. Si vous ne définissez pas la position du point d'ancrage, il sera automatiquement placé au centre de la broche du connecteur.

h-bridge.fzg - Fritzing Parts Editor	r
4051	
Please refer to the <u>substries</u> before molifying or orienting	g parts
HOHArding HO51 H	mage     TB4%      ■     Show Anchor Points
Specifications Connectors	
List of Connectors	
d <sup>a</sup> Name: VDD	* 🛈
Description:	
Positive Supply Voltage	
	Accept Cancel
Add connector	
save as new part	cancel
Fritzing File Edit Part View Window Help	
Fritzing File Edit Part View Window Help     Ph-bridge.fzp - Fritzing Parts Editor     4051	
Fritzing File Edit Part View Window Help     Ph-bridge.fzp - Fritzing Parts Editor     4051     House refer to the <u>publications</u> before modifying or reading	g pana
Fritzing     File     Edit     Part     View     Window     Help       Image     Image     Image     Image     Image     Image     Image	g parts # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
Fritzing       File       Edit       Part       View       Window       Help         Image       Im	g parts # # # # # # # # # # # # # # #
Pritzing       File       Edit       Part       View       Window       Help         Image       Im	g parts # # # # # # # # # # # # # # #
Fritzing       File       Edit       Part       View       Window       Help         Image       Im	g parts # ** # #
Fritzing       File       Edit       Part       View       Window       Help         Image       Im	g parts g parts # # # # # # # # # # # # # # #
Fritzing File Edit Part View Window Help In-bridge.fzp - Fritzing Parts Editor 4051 Please refer to the guidalings before modifying or creating Bease refer to the guidaling before Bease refer to the guidaling	g parts # # # # # # # # # # # # # # # #
Fritzing       File       Edit       Part       View       Window       Help         Image       Im	g parts # ** # ** # ** # ** # ** ** **
Image       Image <td< td=""><td>g parts # # # # # # # # # # # # # # # \$ mage 194% # \$ Show Anchor Points * *</td></td<>	g parts # # # # # # # # # # # # # # # \$ mage 194% # \$ Show Anchor Points * *

Lorsque vous avez terminé, cliquez sur « Enregistrer comme un nouveau composant ». Votre nouvelle pièce est maintenant enregistrée dans la librairie « Mine » bin. Avant de commencer à l'utiliser, passez à l'étape suivante pour le tester et faire une vérification sur la qualité de votre

fritzing.odt

#### travail.



# 2.5. Test et contrôle de qualité

Une fois votre composant créé, effectuez un contrôle de qualité en posant cette liste de questions.

Graphisme du composant

- Le dessin représente-t-il bien le composant dans les trois vues (maquette, schéma et PCB) ?
- Est-il assez contrasté ?

Caractéristiques du composant

- Toutes les caractéristiques décrivent-elles correctement le composant dans l'inspecteur d'objet ?
- Pouvez-vous modifier les propriétés de la pièce dans l'inspecteur (Lorsque le composant appartient à une certaine famille) ?

Connecteurs du composant

- Le composant est-il aux dimensions correctes sur la plaque de câblage ?
- Les connecteurs passent-ils bien au vert lorsqu'ils sont positionnés sur la maquette ?
- Les connecteurs peuvent-ils bien être sélectionnés individuellement dans les trois vues (maquette, schéma et PCB) ?
- La zone de sélection se positionne-t-elle bien ?
- Les couleurs des connecteurs sont-elles assez contrastées pour voir et sélectionner le composant ?

• Selon la notice (datasheet) du constructeur, les connecteurs sont-ils bien identifiés sur les trois vues (maquette, schéma et PCB) ?

# 2.6. Utilisation et partage

# 2.6.1. Exportation d'une pièce

Pour exporter votre composant, sélectionnez la pièce dans la bibliothèque, cliquez sur l'icône sous celle-ci et choisissez « Exporter ... », puis spécifiez un nom et un emplacement pour l'exportation.

Vos amis peuvent importer votre composant dans leur bibliothèque Fritzing en sélectionnant « Import ... » dans le même menu.



#### 2.6.2. Trouver une pièce sur votre système

Parfois, vous voudrez peut-être éditer de nouveau un composant. Pour ce faire, cliquez sur le lien « load image ... » situé sous le dessin, choisissez le fichier SVG concerné et copiez-le à un emplacement différent. Ensuite, ouvrez le fichier avec Illustrator / Inkscape et modifiez-le (créez votre dessin au format SVG). Lorsque vous avez terminé, cliquez sur le lien « load image ... » de nouveau pour importer le dessin édité et cliquez sur « enregistrer en tant que nouveau composant ».

Notez que Fritzing garde vos pièces dans votre dossier utilisateur sur votre système, de sorte que lorsque vous mettez Fritzing à niveau avec la nouvelle version, elles sont instantanément accessibles.

- Sous Windows Vista / 7, il est situé à cet emplacement : « C: \ Users \ <nom\_utilisateur> \ AppData \ Roaming \ Fritzing »
- Sous Win XP c'est : « C: \ Documents and Settings \ <nom\_utilisateur> \ Application Data \ Fritzing »

• Sous Mac OS X, c'est : « / Utilisateurs / <nom / .config / Fritzing »

Ces dossiers peuvent être masqués par défaut.

Si vous rencontrez encore des problèmes pour trouver vos pièces dans une nouvelle version, essayer de les importer manuellement en sélectionnant « Aide > Importer les pièces et bibliothèques de l'ancienne version ... ». Naviguez, recherchez votre ancien dossier Fritzing et appuyez sur « choisir ».

# 3. Concevoir un circuit imprimé

# 3.1. La vue « circuit imprimé »

Votre circuit fonctionne et semble grand dans la vue de la « plaque d'essai » de Fritzing. Voyons maintenant la vue « circuit imprimé ». Pour passer d'une vue à l'autre, utilisez le navigateur ou le « commutateur » de vues sous la barre des menus. S'il est très facile de reconnaître les composants sur la maquette (plaque d'essai), la vue « circuit imprimé » peut paraître déroutante au premier abord. La raison est simple, sur cette vue, n'apparaissent que les informations nécessaires à la conception du circuit imprimé. Ces informations sont visibles dans les différentes couches (ou calques ou « layers »). Pour afficher ou masquer les calques, utilisez les options du menu « vue ».

# 3.1.1. Les calques de la vue « circuit imprimé »

Les options du menu « vue » de Fritzing vous permettent de choisir les différentes couches qui peuvent être affichées ou masquées à votre convenance. Certaines de ces couches ne vous sont pas familières si vous n'êtes pas habitués à la conception de circuits imprimés.



1. Platine (Board Layer). montre la carte sur laquelle le circuit sera imprimé. Dans l'exemple

ci-dessous un module Arduino (en vert foncé).

- 2. **Pistes cuivrées** (Copper Layer). Les pistes cuivrées sont les points réels de soudage et de connexions entre les composants (en orange et vert).
- 3. Sérigraphie (Silkscreen Layer). Les empreintes des composants et le texte peuvent être imprimés sur la surface supérieure d'un circuit imprimé par sérigraphie. Les dessins et les textes peuvent indiquer l'emplacement des composants, des organes de réglage et leurs désignations, les points de test, et d'autres fonctionnalités utiles pour le montage, les essais et l'entretien du circuit (en blanc).
- 4. **Straps, ponts de liaision** (Jumper Layer). Montre les connexions qui doivent être soudées avec des fils externes après la production du circuit imprimé (en bleu).
- 5. **Chevelus** (Rat's nest Layer). Agit comme un guide et montre toutes les connexions existantes du circuit. Ils sont particulièrement utiles et importants lors du routage manuel. Chaque chevelu est représenté par une étroite ligne droite directe (chaque chevelu a sa propre couleur).



A titre d'exemple, voyez le circuit suivant précédemment créé sur la vue maquette « plaque d'essai ».



En Sélectionnant la vue « circuit imprimé » dans le navigateur vous voyez une illustration totalement différente du même circuit. Le rectangle vert représente la platine sur laquelle les composants seront organisés. Il est automatiquement placé à l'ouverture d'un nouveau projet.

Seules les empreintes des composants apparaissent, y compris l'empreinte du module Arduino. Vous pouvez les identifier en les sélectionnant ou en les pointant avec le curseur pour voir leurs étiquettes. Les lignes minces de connexion sont les chevelus (La figure ci-dessous montre les chevelus).

e
•
4
Ĭ
, E,
20
-
•
rd
0.0
TR

Vous pouvez redimensionner la platine, utiliser une plaque au standard Arduino, ou une forme personnalisée. Sélectionnez la carte et choisissez la forme souhaitée dans la palette de l'inspecteur.

Le choix de la forme de la platine étant résolu, il est maintenant possible d'opter pour un routage en simple ou double face. Sélectionnez la plaque, ouvrez l'option « layers » (couches) dans l'inspecteur, puis « one layer (single-sided) » pour un circuit simple face, ou « two layers (double-sided) » pour un circuit double face.



# 3.2. Organisation des composants sur la platine

La première étape de la conception d'un circuit imprimé est l'organisation des pièces sur la carte (platine). Cette étape est très importante car l'emplacement des composants sur la carte sera primordial pour le succès du processus de routage.

Suivez ces recommandations.

- 1. Placez les pièces comportant le plus grand nombre de connexions au milieu de platine.
- 2. Notez que l'empreinte du module Arduino devra également être positionnée sur la carte, comme tous les autres composants (nouveau dans la version 3.0).
- 3. Positionnez et tournez les composants en laissant suffisamment d'espace entre eux (pensez à leur taille réelle !).
- 4. Si la carte est trop petite, redéfinissez sa largeur et sa hauteur dans l'inspecteur ou encore étirez-la en faisant glisser un de ses coins.
- 5. Ne positionnez pas de composants trop près des bords de la plaque.
- 6. Afin d'éviter les courts-circuits, ne placez pas de pièces trop près au dessus du connecteur USB de la plaque de l'Arduino.
- 7. Lorsque la conception nécessite d'empiler des circuits imprimés, les hauteurs des composants doivent également être prises en considération.

La capture d'écran ci-dessous montre une des nombreuses dispositions possibles des composants pour le circuit donné.



# 3.3. L'auto-routage

Après avoir positionné toutes les pièces sur la platine, gardez à l'esprit qu'elles ne sont pas vraiment reliées les unes aux autres pour le moment. Les lignes minces de connexion que vous voyez (chevelus) servent uniquement de guides, à titre indicatif. Nous voulons maintenant que Fritzing génère automatiquement les pistes de connexion réelles entre les pièces. Cliquez sur la fonction (icône) « Autoroutage » de la barre de menu en bas, sous la fenêtre d'édition.

Si vous remarquez que Fritzing peine à générer une connexion, vous pouvez appuyer sur le bouton « Skip this Trace » (sauter cette piste) ou sur « Annuler » (pour tout stopper), au cours de la procédure, dans la boîte de dialogue. En cas d'impossibilité, il suffit souvent d'opter pour un circuit imprimé en double face (voir ci-dessus), mais l'usinage ultérieur devient plus complexe pour une fabrication personnelle.



Un tel problème peut se produire si les pièces ne sont pas disposées correctement sur la carte, ou tout simplement, s'il n'existe pas d'itinéraire possible. Vous devrez alors poursuivre le routage manuellement (voyez ci-dessous pour en savoir plus à propos du routage manuel) ou créer un cavalier (strap ou pont de liaison). Les cavaliers sont les connexions qui doivent être soudés avec des fils externes. Elles sont représentées comme des connexions bleues tandis que les traces sont en orange.

Dans la capture d'écran ci-dessous, deux connexions externes (straps) ont été créées après l'échec du routage entre les connecteurs.



Si vous êtes satisfaits de certaines pistes et que vous voulez les garder intactes, ou si vous savez à l'avance que certaines connexions nécessitent des straps, vous voudrez peut-être dire à Fritzing de les exclure du processus d'auto-routage. Pour ce faire, sélectionnez les connexions que vous voulez exclure, choisissez « Exclure cette piste de l'auto-routage » dans le sous-menu qui s'ouvre lorsque vous faites un clic-droit sur la piste concernée ou dans le menu « Tracer ». Seulement après, cliquez sur Autoroutage. Les pistes sélectionnées seront laissées intactes alors que toutes les autres connexions seront automatiquement routées. Toutes les pistes routées manuellement sont automatiquement marquées comme « Exclure cette piste de l'auto-routage ».



Soyez conscients que si vous déplacez un composant après routage (automatique ou manuel), les pistes ne seront pas corrigées de ce fait. Vous devrez faire preuve de prudence lors du déplacement de pièces.

Assurez-vous de ne pas provoquer de courts-circuits.

# 3.4. Le routage manuel

Utilisez une des méthodes suivantes pour router manuellement les pistes et les cavaliers (straps).

- Le plus sûr consiste à faire un clic droit sur un chevelu et de sélectionner « Créer une piste à partir des câbles sélectionnés » ou « Créer des câbles aériens ... ». Cela permet d'éviter d'apporter des modifications dans le montage créé dans la vue de la maquette (plaque d'essai).
- 2. L'autre manière se résume simplement à cliquer sur le connecteur (broche) d'un composant, et à faire glisser pour établir une connexion. Une piste est créée. Pour poser un cavalier : effectuez un clic-droit sur une piste et choisissez « Créer des câbles aériens ... ». Cette dernière fonction est inexistante depuis la version 0.4.3, il suffit de poser une pièce « jumper » puisée dans la bibliothèque. Afin d'éviter les erreurs de câblage, nous vous recommandons vivement de suivre les connexions des chevelus tout en utilisant cette méthode.

Notez qu'en cliquant et en maintenant sur un connecteur (broche), toutes les liaisons équipotentielles sont mises en évidence (en jaune). Vous voyez ainsi l'ensemble des pistes attachées à cette broche, ceci peut vraiment vous aider à prendre les décisions pour le routage manuel. Encore une fois, veillez à ne pas croiser les pistes !

Analoginput.tz - Fritzin	ig - [PCB View]		
 Breadboard Schematic	PCI	Core	Mine
Raise and Lower Create Trace from Select	ed Wire(s)		
Create Jumper from Select Don't Autoroute This Tra	ce		
Add Bendpoint			0, 5, 00
		Arduino Shield PCI Properties	1.0 1.0
		shape (Arr	luino Shield 🔹
<u>e</u>	)++	NAVIGATOR	

# 3.5. Recommandations pour un meilleur routage

Suivez ces recommandations pour les deux méthodes de routage (automatique ou manuel).

- 1. Placez les pièces comportant le plus grand nombre de connexions au milieu de platine.
- 2. Tentez d'obtenir des connexions courtes en déplaçant les pièces et en les tournant.
- 3. Utilisez la fonction de mise en évidence des liaisons équipotentielles.
- 4. Augmentez le nombre de points de flexion pour tracer au mieux les pistes afin d'éviter croisements.
- 5. Pensez que les pistes peuvent passer sous les composants tels que les résistances.
- 6. Utilisez les liaisons externes (straps) au lieu de rendre « fou » l'autorouteur.

# 3.6. L'édition des pistes

Pour une conception plus efficace et une meilleure finition, vous aurez besoin d'éditer les pistes en les déplaçant, en réglant leur largeur et en ajoutant des points de flexion. Le réglage de la largeur peut s'effectuer dans l'inspecteur. Pensez que des pistes trop fines pourraient être attaquées et disparaître lors d'une fabrication personnelle du circuit imprimé. De ce fait, il est plus sûr de privilégier des pistes de taille moyenne. Pour créer un angle, ou une courbe, créez un point de flexion (voir ci-dessus) et faites-le glisser simplement hors de la piste, celle-ci le suivra en décrivant un angle.



Il est parfois possible d'éditer les pistes de manière à réduire le nombre de cavaliers (straps ou liaisons externes). Le routage de la capture d'écran ci-dessus a été édité de cette manière et un meilleur résultat a été obtenu.



# 3.7. Les options d'exportation

Fritzing propose bon nombre d'options d'exportation. Lorsque vous êtes satisfaits de la conception de votre platine, vous pouvez choisir de l'exporter dans un de ces formats : JPG, PNG, PDF imprimable et même en fichier Gerber (pour l'envoi à un service de fabrication professionnelle de circuits imprimés). Lors de l'exportation, l'option « List of parts (Bill of materials) ... » génère la liste de tous les composants du circuit.

Dans la barre de menu, choisissez « Fichier > Exporter > et le format désiré » et éventuellement, « Fichier > Exporter > List of parts (Bill of materials) ... ».

- Pour une fabrication personnelle, sélectionnez l'option « Typon au format PDF » qui exporte uniquement les informations (dessin ou typon) nécessaires à la gravure.
- Pour l'exportation de fichiers Gerber, créez un dossier pour ceux-ci et compressez-le au format « zip » avant de l'envoyer à un fabricant.

