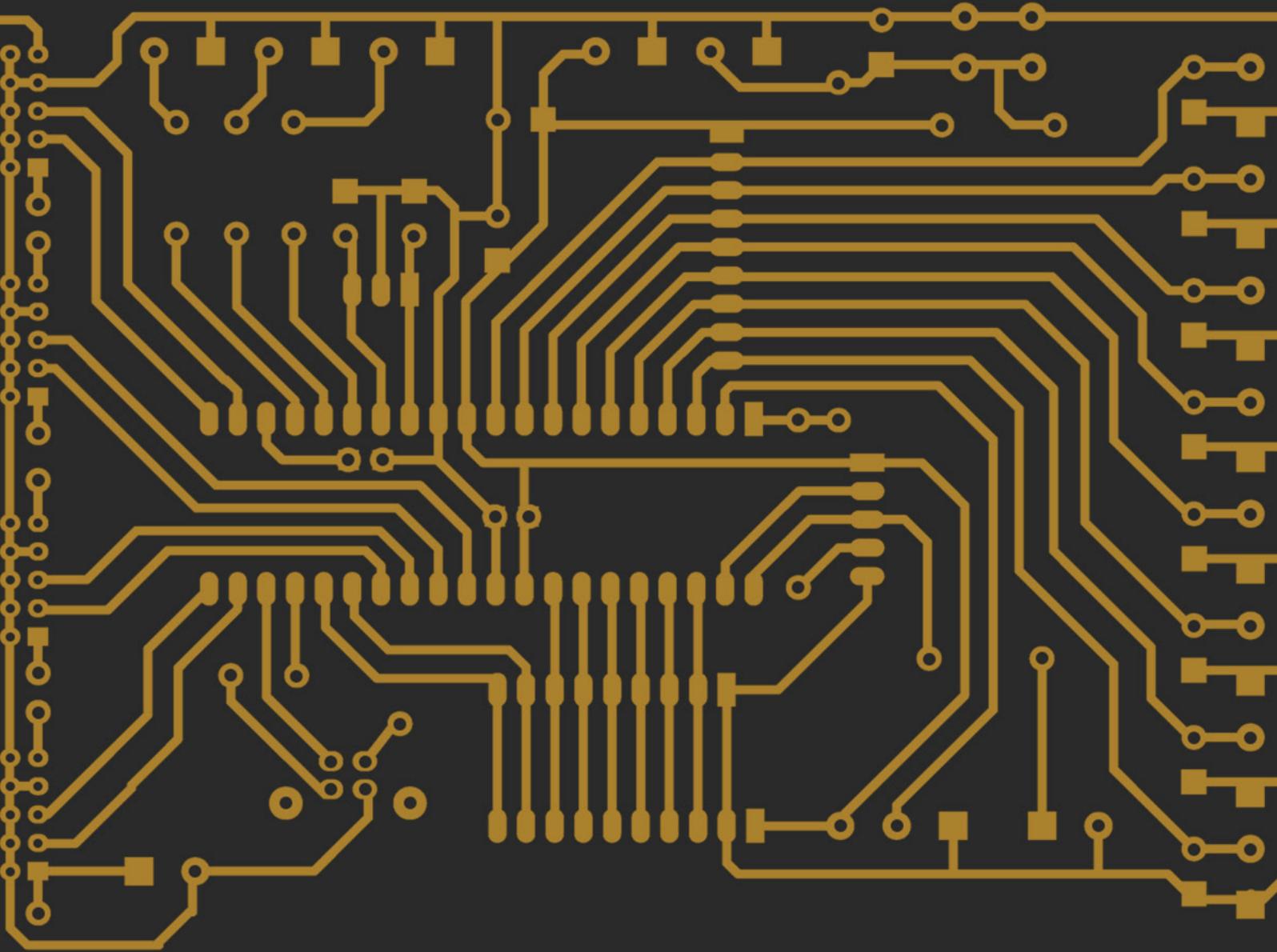


***Altium***<sup>®</sup>

**Polygone ou plan,  
comment choisir ?**



**John Magyar**  
Senior Applications Engineer

# POLYGONE OU PLAN, COMMENT CHOISIR ?

Les utilisateurs ont le choix entre deux méthodes pour créer les zones de cuivre destinées aux signaux d'alimentation et de masse : les polygones ou les plans. On nous demande souvent laquelle de ces méthodes est la plus adaptée aux signaux de puissance. Malheureusement, il n'existe pas une seule bonne réponse à cette question, car toutes deux offrent des résultats similaires. En effet, ces deux constructions permettront aux utilisateurs de créer les signaux d'alimentation et de masse requis. Ce document vise ainsi à présenter les points communs et les différences entre les constructions en polygone et les constructions en plan, afin d'aider les utilisateurs à identifier l'approche la plus adaptée à leur conception.

## POLYGONES

Les polygones, également appelés remplissages de cuivre ou polygones de cuivre, sont des zones du circuit imprimé qui sont remplies ou coulées de cuivre autour des composants et des pistes. Les polygones peuvent uniquement être définis sur les couches de signal, offrant un rendu positif. Les formes qui y sont placées représentent ainsi le cuivre ajouté.

Les polygones sont principalement utilisés aux emplacements suivants :

- couches en surface incluant des composants placés et des pistes routées
- couches de signal internes incluant des pistes routées et couches de signal strictement dédiées à l'alimentation
- masse sans aucun composant placé ni piste routée

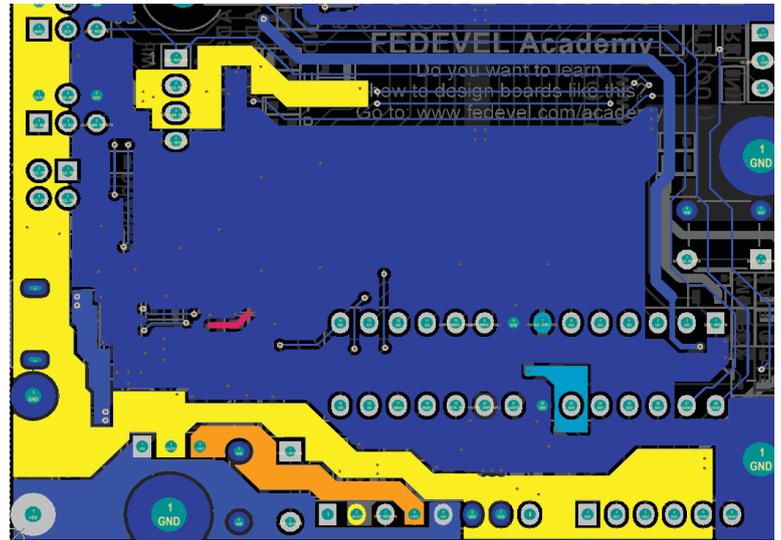


Figure 1. Polygones sur une couche de signal (avec l'aimable autorisation de FEDEVEL Academy)

Les polygones peuvent être remplis de cuivre lisse ou de cuivre quadrillé, ou encore simplement détournés de cuivre. Leurs attributs sont définis dans le panneau **Propriétés (Propriétés)** ou dans le **Global Editor (Éditeur global)**. Ils peuvent également être modifiés dans le **PCB Editor (Éditeur de circuits imprimés)** ou importés à partir d'un outil de CAO mécanique au format DXF/DWG.

## LES COUCHES DE PLAN

Les couches de plan, aussi appelées plans internes, plans d'alimentation ou plans partagés, sont des zones du circuit imprimé dont toute la couche interne est initialement remplie de cuivre. Ces plans peuvent uniquement être définis sur les couches de plan internes, offrant un rendu négatif. Les formes qui y sont placées représentent donc l'enlèvement du cuivre.

Les couches de plan internes sont strictement destinées aux signaux d'alimentation et de masse. Aucun composant ni aucune piste routée ne peut y être placé. Une couche de plan peut être divisée/partagée entre plusieurs sections afin de représenter différents signaux d'alimentation et de masse. Les plans partagés peuvent être imbriqués dans un plan existant.

## QUELLE EST LA MEILLEURE OPTION ?

Nos utilisateurs nous demandent souvent quelle approche adopter pour définir leurs signaux d'alimentation et de masse : les polygones ou les plans ? Il n'existe pas de bonne ou mauvaise réponse à cette question, car ces deux méthodes vous permettront de créer les formes de cuivre souhaitées. Toutefois, chacune s'accompagne de spécificités qui pourront, ou non, faire pencher la balance en leur faveur.

**Les polygones de cuivre** doivent être placés sur des couches de signal et ne peuvent jamais être utilisés sur des couches de plan internes. L'un des avantages de cette méthode est qu'il n'est pas nécessaire que la totalité de la couche soit consacrée à la distribution de l'alimentation des signaux. N'importe quelle couche de signal (y compris les couches supérieures et inférieures) peut contenir plusieurs polygones assurant la distribution des signaux d'alimentation et de masse tout en incluant des zones dédiées au routage des pistes de signaux non liés à l'alimentation. L'impossibilité de recourir au routage interactif des pistes sur les couches de plan internes peut vous aider à choisir entre nos deux constructions.

# POLYGONE OU PLAN, COMMENT CHOISIR ?

Autre atout des polygones, leur rendu est positif. Cela signifie que la forme observée sur une couche de signal dans le **PCB Editor (Éditeur de circuits imprimés)** correspond parfaitement à celle qui apparaîtra vraiment sur le cuivre du circuit. Les couches de plan, quant à elles, ont un rendu négatif. Les objets qui y sont placés définissent donc ce qui N'EST PAS du cuivre. En raison de cette approche inversée, il peut être compliqué de visualiser la vraie définition de la forme du plan.

À l'inverse des plans internes, les polygones vous permettront également de remplacer le cuivre lisse par un cuivre quadrillé ou détouré. Le cuivre quadrillé offre des propriétés thermiques supérieures, assurant la maîtrise de l'expansion du cuivre et de la déformation de la carte à température élevée. Dans le cadre de routages RF, il est aussi synonyme d'un meilleur contrôle des caractéristiques d'impédance.

**Les plans d'alimentation et de masse** peuvent être définis rapidement et en toute simplicité sur une couche de plan interne. Au commencement de ce processus, la couche est entièrement remplie de cuivre, puis à mesure que des lignes, arcs, remplissages ou objets de type région sont ajoutés sur la couche, le cuivre est éliminé de la forme obtenue. Par conséquent, il peut être très pertinent de définir plusieurs signaux d'alimentation sur une couche de plan en plaçant simplement des lignes de séparation entre chaque plan. Les plans imbriqués peuvent également être définis en formant un simple contour fermé à l'intérieur d'un plan existant. Bien sûr, ces formes de cuivre peuvent aussi être obtenues en dessinant des polygones sur une couche de signal. Toutefois, leur création, leur gestion ainsi que toute modification ultérieure seront bien souvent plus complexes et chronophages.

Comme nous l'avons précédemment constaté, les couches de plan internes ont un rendu négatif. La raison historique en est que la représentation des formes de plans négatifs nécessite bien moins de données que celle des formes de plans positifs. Les couches négatives présentent ainsi l'avantage de réduire de manière significative la taille de vos fichiers Gerber. Bien que la taille des fichiers ne soit plus aujourd'hui une préoccupation majeure, il convient de noter que des fichiers Gerber plus légers feront l'objet d'un traitement bien plus rapide lors du phototraçage.

## CONCLUSION

Les polygones et les plans permettront tous deux d'assurer la distribution des signaux d'alimentation et de masse. Si votre conception est limitée à un empilement de deux couches, alors les polygones seront votre seule et unique option. En revanche, si votre empilement inclut quatre couches ou plus, vous avez le choix : polygones sur des couches de signal, plans sur des couches de plan internes, voire les deux.

Les polygones ajoutés à des couches de signal constituent l'approche qui vous offrira la plus grande liberté quant à l'utilisation de l'espace. Les polygones étant placés sur des couches de signal, vous pourrez en effet choisir de dédier une partie conséquente de votre couche intermédiaire à la distribution des signaux d'alimentation et de masse. Notez toutefois qu'il vous est également possible de router les pistes non liées à l'alimentation sur la même couche. Enfin, si vous rencontrez des difficultés à travailler en négatif sur les couches de plan internes, alors l'utilisation de polygones sur des couches de signal sera une alternative tout indiquée.

S'il vous faut associer un grand nombre de signaux d'alimentation et de masse à des couches spécifiques, le choix des couches de plan internes pourrait bien vous faciliter la tâche. En effet, vous aurez alors la possibilité de diviser ou de partager votre couche de plan interne, ce qui vous permettra d'optimiser grandement la création et la gestion de nombreuses formes complexes. Autre avantage, grâce à leur rendu négatif, les couches de plan internes sont synonymes de fichiers Gerber bien plus légers, pour un traitement accéléré lors de la fabrication.

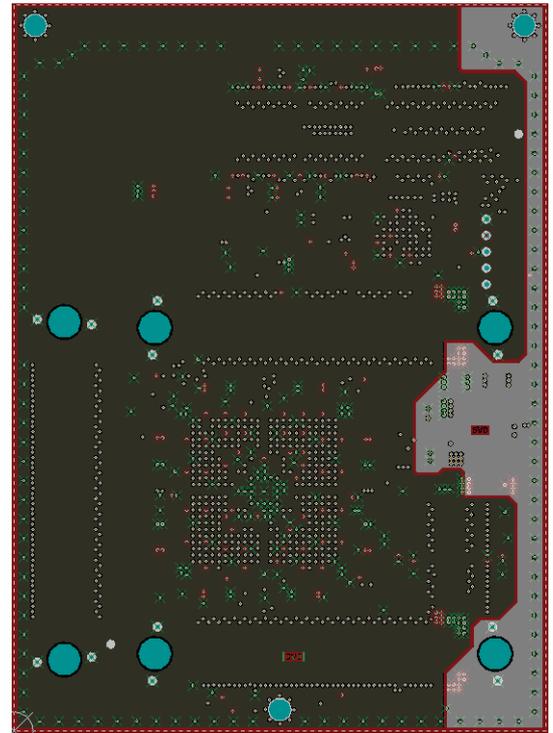


Figure 2. Plans d'alimentation sur une couche de plan interne partagée