

KiCad 8

nouvelles et dernières caractéristiques

Peter Dalmaris (Australie)

KiCad, le logiciel de CAO électronique open-source, devient de plus en plus populaire, y compris parmi les développeurs professionnels. Et le logiciel s'améliore constamment. Cette année, est sortie la version 8. KiCad 8 offre plusieurs améliorations par rapport à KiCad 7, particulièrement dans l'éditeur de PCB et le simulateur intégré. Explorons quelques-unes de ces mises à jour et améliorations !

L'équipe KiCad a sorti KiCad 8 au début de 2024, presque exactement un an après la sortie de KiCad 7. Après que le projet ait atteint un bon niveau de maturité avec les versions 5 et 6, les nouvelles versions accompagnées de nouvelles fonctions et d'améliorations, conçues pour augmenter la productivité et réduire l'écart avec ses concurrents commerciaux.

KiCad 8 ne fait pas exception. La nouvelle version [1] représente la prochaine étape dans l'évolution de KiCad, avec plusieurs améliorations et ajouts par rapport à KiCad 7. Comme avec KiCad 7, KiCad 8 n'oubliera pas vos anciens projets. Il n'y a pas de nouvelles caractéristiques radicalement différentes, comme c'était le cas

du nouveau format de fichier introduit dans KiCad 5. Les fonctions introduites dans KiCad 8 ne vous demanderont pas des heures ou des jours d'apprentissage pour les maîtriser. Vous pouvez ignorer cet article (bien que vous ne devriez pas !), télécharger KiCad 8, et commencez à l'utiliser. Votre connaissance de KiCad 7 sera bien suffisante.

Par contre, KiCad 8 regorge de petites améliorations. La plupart de ces améliorations se retrouvent dans les deux applications principales de KiCad, le schéma et l'éditeur de PCB, pour parfaire leurs possibilités individuelles et leur intégration. Dans cet article, je pointerai quelques-unes des plus importantes améliorations de KiCad 8, en commençant par l'éditeur de PCB.

Déplacement de plusieurs composants

Dans KiCad 7, l'utilisateur ne pouvait déplacer qu'un seul composant à la fois. Devoir déplacer un composant à la fois après avoir terminé le câblage pour corriger un problème ou améliorer une carte, était une grosse perte de temps et j'ai toujours redouté de devoir le faire. KiCad 8 améliore ce point en permettant de sélectionner plusieurs composants et de les déplacer ensemble sans couper les pistes liées. Le processus de conception en est rationalisé, particulièrement pour les cartes complexes avec de nombreux composants.

Je vais utiliser, comme exemple, une carte ESP32 pour démontrer cette fonction. Supposez que vous vouliez déplacer la position des composants D1 à D4 **figure 1**). Le processus est intuitif. Commencez par sélectionner les composants que vous voulez déplacer. Vous pouvez le faire en cliquant sur les composants tout en gardant appuyée la touche *Command* ou *Control*, ou en utilisant le glissé de la souris, après n'avoir coché que la case *Footprints* dans le filtre de sélection. Ensuite, appuyez sur la touche *D* pour démarrer l'opération de glissé. Les composants sélectionnés se déplaceront avec le déplacement de la souris.

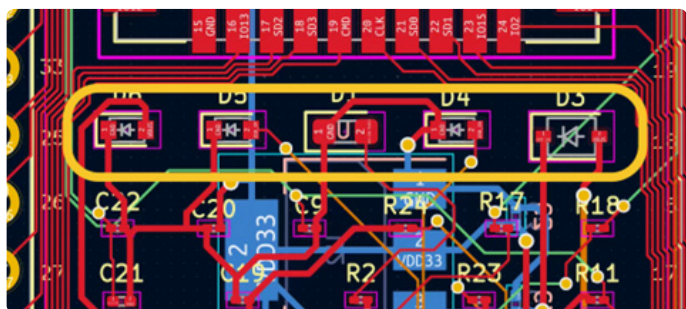


Figure 1. Je vais glisser ces composants simultanément.

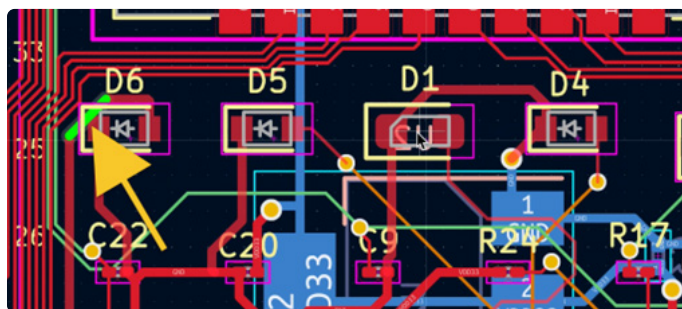


Figure 2. Lorsque vous glissez plusieurs composants, les pistes sont redessinées et le routeur interactif met en surbrillance les violations en temps réel.

Au fur et à mesure que vous déplacez les composants sélectionnés, le routeur interactif vous prévient de toute infraction de règle si c'est le cas. Si le déplacement d'un composant entraîne un court-circuit, le routeur surligne le problème en vert clair. Par exemple, si D6 entraîne un court-circuit en traversant une piste, le routeur l'indique immédiatement, permettant des ajustements rapides. J'ai glissé les composants vers la gauche dans la **figure 2**, et provoqué un court-circuit. Le routeur interactif souligne cette violation en surlignant la piste concernée en vert. Lorsque vous êtes satisfait de la nouvelle position des composants, cliquez simplement pour les coller en place. Cette fonction rend la disposition des composants sur le PCB plus intuitive et plus rapide. La possibilité de KiCad 8 de déplacer plusieurs composants simultanément est un multiplicateur de productivité, rendant les petits (et grands) ajustements moins stressants.

Propriétés des gouttes

Les gouttes ne sont pas nouvelles, mais dans KiCad 8, vous avez plus d'options lorsque vous en ajoutez. Les gouttes renforcent la connexion des pastilles sur les pistes, réduisant ainsi le risque de décollement de la piste et la rupture en raison du stress mécanique ou de cycles thermiques répétitifs. La nouvelle fonction de KiCad 8 ajoute une extension fuselée ou en forme de goutte aux jonctions des pastilles, vias et pistes, améliorant la longévité et la fiabilité du PCB, tout en lui donnant un look professionnel ! Explorons les bénéfices principaux de l'incorporation de gouttes dans vos

conceptions de PCB et la procédure pour les ajouter dans KiCad 8.

L'un des avantages principaux des gouttes est l'amélioration de la longévité et de la fiabilité. Elles aident à gérer le stress thermique en fournissant plus de surface pour la couche de cuivre liée au substrat du PCB, faisant en sorte que les pastilles aient moins tendance à se décoller de la carte pendant la soudure. Ceci est utile car le cuivre et l'époxy ne se dilatent et ne se contractent pas de la même manière lorsqu'ils sont exposés à la chaleur. Les gouttes contribuent également à une meilleure fabrication. Plus les connexions sont robustes et larges, moins il y aura de défauts, tels que les micro-coupures de piste, entraînées par de petites imperfections pendant le processus de gravure, particulièrement pour les pistes et pastilles très fines. De même, elles améliorent aussi le niveau de réparation de vos PCB. Comme elles ajoutent plus de cuivre aux points de connexion, elles peuvent faciliter la soudure d'une pastille ou d'un via. Enfin,

l'intégrité du signal est un autre domaine où les gouttes brillent, particulièrement dans les conceptions en hautes fréquences. Les coins aigus des pistes des PCB peuvent entraîner des réflexions de signaux, mais les gouttes fournissent des transitions plus douces qui peuvent maintenir une transmission plus claire des signaux. D'un autre côté, les conceptions en hautes fréquences dépendent souvent de pistes dont l'impédance est soigneusement contrôlée, et l'introduction de gouttes peut malencontreusement avoir une influence et créer des effets indésirables. Il faut donc prendre ceci en considération dans certaines conceptions.

Dans KiCad, vous pouvez ajuster les propriétés des gouttes dans l'onglet *Teardrops* (gouttes) de la liste *Design Rules* (règles de conception) du *Board Setup* (réglages de la carte). Les propriétés sont montrées dans la **figure 3**. Vous pouvez ajuster le réglage par défaut, désiré pour les gouttes attachées aux pastilles circulaires et rectangulaires

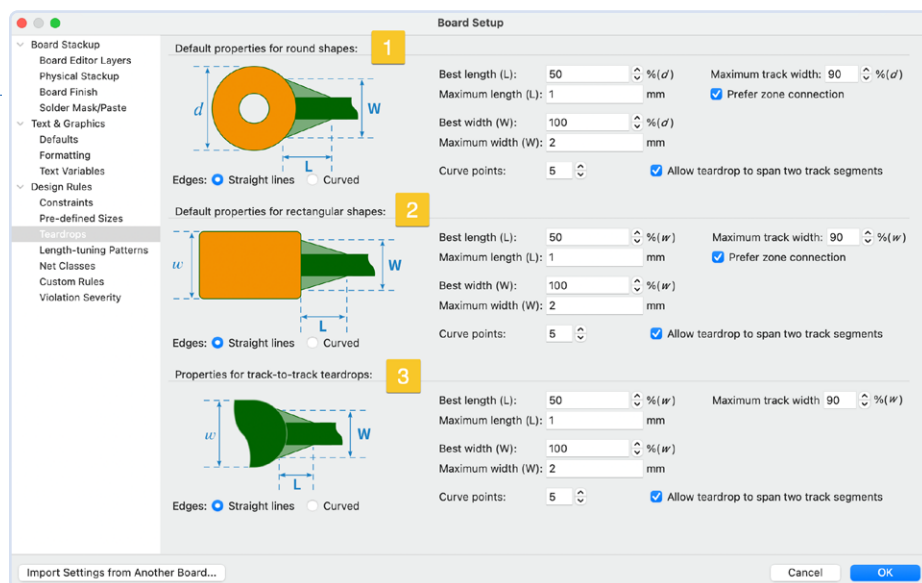


Figure 3. Les options de réglages des gouttes (Teardrops) dans le réglage de carte (Board Setup).

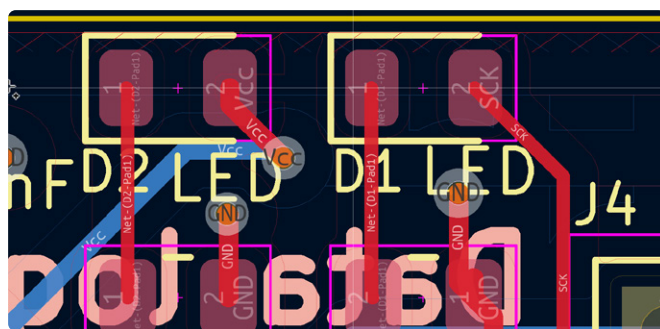
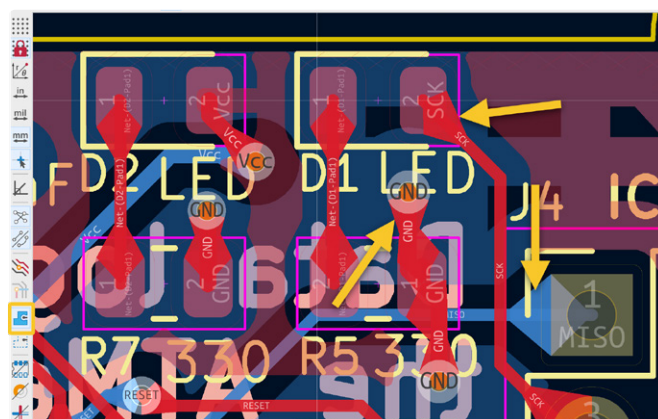


Figure 4. Pastilles sans gouttes (gauche) et avec l'ajout des gouttes (droite).



et la connexion entre les pistes. Il est possible d'ajouter des gouttes à des conceptions nouvelles et existantes. Ajustons des gouttes dans l'un des projets (l'enregistreur de données MCU) présenté dans le second volume de *KiCad Like a Pro* (4th Edition) : "Projects and Recipées" [2]. Actuellement, ce projet possède des connexions simples de pastilles et de pistes. Je vais travailler sur les propriétés des gouttes de pastilles rondes de la figure 3. Dans la **figure 4**, vous pouvez voir les pastilles initiales sur la gauche. Après avoir appliqué les gouttes sur ces pastilles, le résultat est sur la droite. Bien que les gouttes offrent beaucoup de bénéfices dans la conception des PCB, il existe des situations où elles peuvent ne pas être le meilleur choix. Dans les conceptions où la place est restreinte, particulièrement pour les PCBs de haute densité, chaque millimètre compte. La surface additionnelle des gouttes peut limiter votre capacité de placement des composants ou router les pistes efficacement et ceci les rend peu pratiques dans certains cas.

Redimensionnement de la taille de la grille

Cette fonction est nouvelle dans la version 8 de KiCad. Avec *Grid Overrides* (redimensionnement de la grille), KiCad change automatiquement la taille de la grille lorsqu'il effectue des opérations telles que le placement ou le déplacement des objets dans l'éditeur de schémas. Le bouton *Grid Overrides* dans la barre d'outils de gauche vous permet d'activer ou désactiver cette fonction.

Une des choses géniales de cette fonction est que KiCad peut basculer entre différentes grilles pour des opérations comme le placement de texte, tout en conservant les symboles et les fils sur une grille de 50 mil pour garder l'espacement des broches de la bibliothèque des symboles. Ce niveau de polyvalence dans la gestion de la grille est révolutionnaire pour assurer la cohérence et la précision dans mes conceptions de schémas. Ceci veut dire que vous pouvez ajuster la taille de la grille lorsque vous connectez des éléments, des fils, du texte et des graphiques (**figure 5**) et KiCad basculera automatiquement vers la grille appropriée lorsqu'un de ces éléments est sélectionné (et vous n'avez ainsi pas besoin de le faire manuellement).

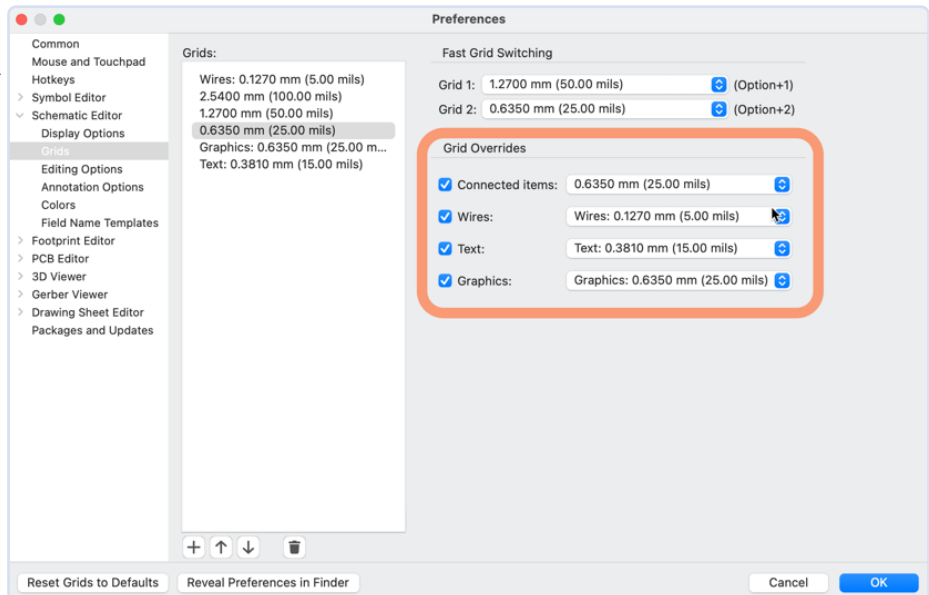


Figure 5. Le panneau de réglage du redimensionnement de la grille (*Grid Overrides*) dans les préférences de l'éditeur de schéma.

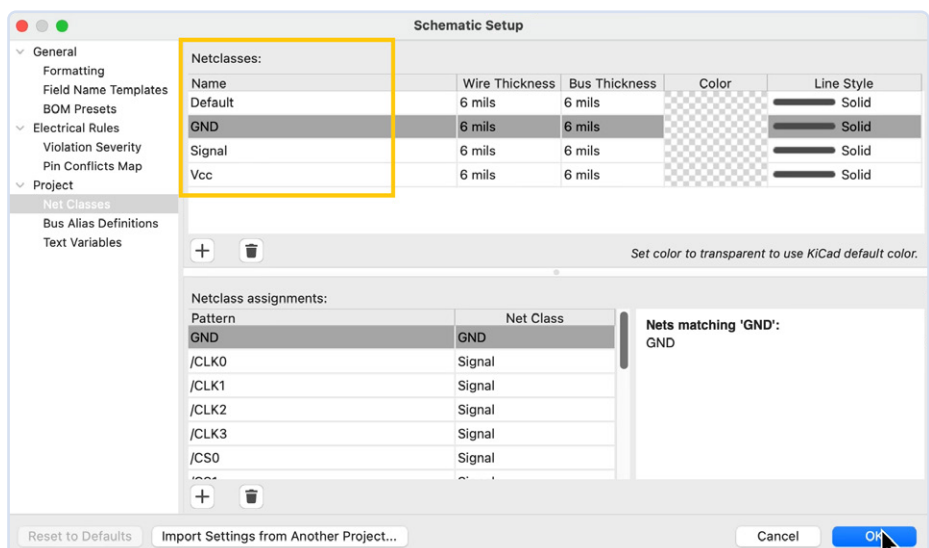


Figure 6. Les classes Net et leurs affectations sont maintenant intégrées dans les éditeurs de schéma et PCB. Ici, vous pouvez voir les classes net existantes dans l'éditeur de schéma.

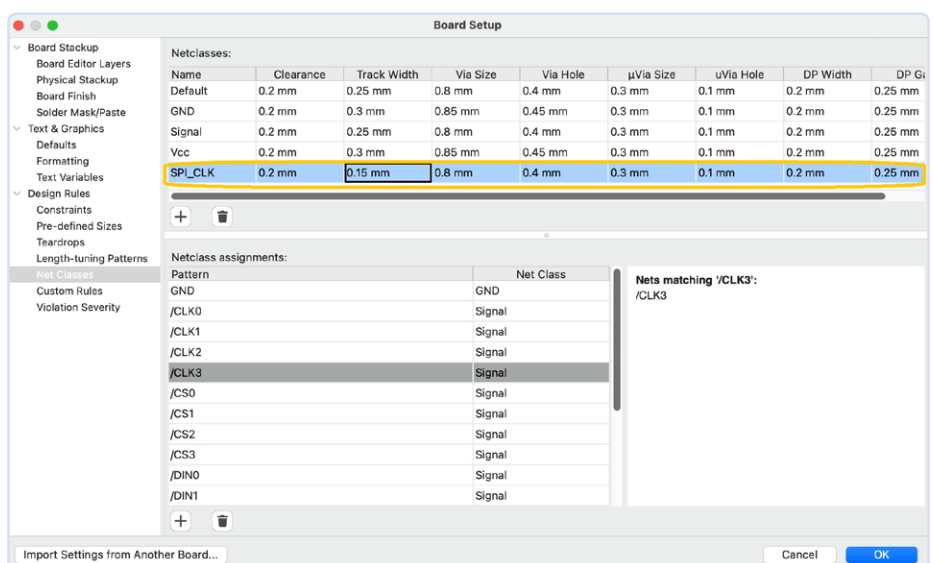


Figure 7. J'ai créé une nouvelle classe net dans l'éditeur de PCB.

Je ne sais comment vous dire le temps que cette fonction peut vous faire gagner. Elle me permet de basculer en toute transparence entre les grilles basées sur les besoins spécifiques de ma conception sans avoir à ajuster manuellement le réglage des grilles à chaque fois. Une fois que vous avez défini vos préférences de redimensionnement dans les *Préférences*, vous pouvez simplement continuer votre travail et ne penser que rarement à la taille de la grille que vous utilisez. L'automatisme permet à la grille de s'ajuster à l'outil que vous utilisez, que ce soit le routage, le dessin ou l'écriture de texte, et sélectionne la taille de grille adéquate.

Intégration de l'Affectation de la Classe Net

Dans KiCad 8, l'intégration entre le schéma et l'agencement du PCB a été améliorée avec le reflet automatique des affectations des classes net. Toutes les affectations de classe net dans le schéma sont maintenant parfaitement intégrées dans l'agencement du PCB, visible dans l'environnement de l'éditeur de PCB. L'éditeur de PCB reflétera automatiquement ces changements lorsque vous créez ou modifiez les classes net dans le schéma. Par exemple, si vous avez défini une classe net pour les signaux de grande vitesse dans le schéma, ces signaux seront regroupés ensemble et les règles de conception appropriées leur seront appliquées dans l'agencement du PCB.

Cette nouvelle fonction facilite le processus de conception et assure que les classes net soient cohérentes entre le schéma et l'agencement, réduisant la possibilité d'erreurs et de décalages. Elle fait aussi gagner du temps en éliminant le besoin manuel de répliquer les affectations de classe net dans le schéma et l'agencement.

Pour illustrer ceci, considérons un exemple pratique, tiré à nouveau du livre *Kicad Like A Pro* (4th Édition). Dans un des projets, les classes net sont établies dans l'éditeur de schéma, comme montré dans la **figure 6**. Pendant que je continuais le travail dans l'éditeur de PCB, j'ai décidé d'ajouter une nouvelle classe net pour l'horloge SPI. Toujours dans l'éditeur de PCB, j'ai créé cette classe net dans l'onglet *Board Setup Net Classes* (réglage des classes net de la carte) comme indiqué dans la **figure 7**.

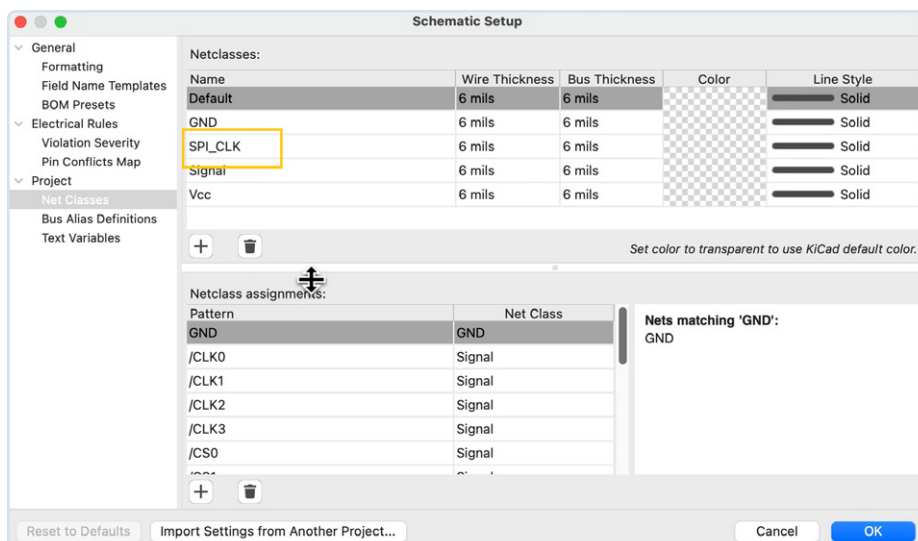


Figure 8. La nouvelle classe net a été synchronisée dans l'éditeur de schéma.

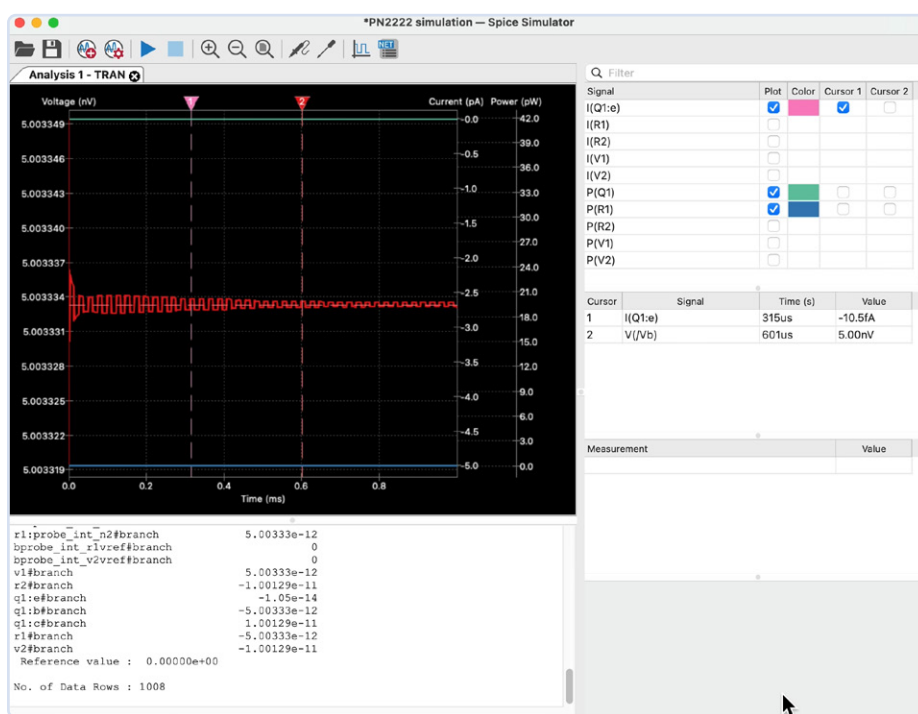


Figure 9. Un tracé de simulation de transitoire dans le nouveau simulateur de circuit de KiCad.

Dans les versions précédentes de KiCad, la nouvelle classe net *SPI_CLK* n'aurait pas été disponible dans l'éditeur de schéma, de telle sorte que le schéma et le PCB auraient été désynchronisés. Cependant, dans KiCad 8, l'intégration améliorée synchronise les classes net automatiquement. Pour le vérifier, je peux voir que la nouvelle classe net existe dans l'éditeur de schéma (**figure 8**).

L'intégration automatique de l'affectation de la classe net dans KiCad 8 améliore grandement le processus de conception. Cette nouvelle fonction réduit le travail manuel et l'éventualité d'oublis, comme vous l'avez vu, avec la fonction de redimensionnement de la taille de la grille. Nous pouvons maintenant nous concentrer davantage sur les tâches de conception que sur celles de la gestion administrative.

Simulateur

L'une des mises à jour remarquable dans KiCad 8 est l'amélioration de l'intégration des outils de simulation SPICE par ngspice [4]. La collaboration entre KiCad et les développeurs ngspice a produit plusieurs nouvelles fonctions, ainsi que des résolutions de bogues, rendant la simulation de circuit encore plus puissante et pratique pour les utilisateurs.

Ngspice, un simulateur de circuits électroniques de différents niveaux et différents signaux, est largement utilisé pour simuler les circuits analogiques et numériques. Il fournit des analyses détaillées sur la performance des circuits, ce qui est crucial pour la vérification et l'optimisation des conceptions. L'intégration de ngspice dans KiCad permet à l'utilisateur d'annoter les schémas de directives SPICE, de simuler des circuits et d'analyser les résultats sans quitter l'environnement KiCad. Cette intégration transparente facilite le processus de conception et améliore l'efficacité.

KiCad 8 introduit une interface utilisateur remaniée du simulateur. L'une des plus intéressantes nouvelles fonctions est la possibilité de gérer simultanément le tracé de signaux multiples. De plus, le simulateur supporte maintenant le tracé de signaux de puissance en plus des tensions et des courants, offrant un panorama complet de l'utilisation de la puissance du circuit. Ces mises à jour rendent le simulateur encore plus puissant dans la conception de circuits et dans l'outil d'analyse, et améliorent grandement l'expérience utilisateur. La **figure 9** montre le résultat d'une simulation de transitoire (TRAN). Le tracé montre de nombreuses valeurs telles que tension, courant et puissance par rapport au temps. KiCad 8 ajoute quatre nouveaux types de simulation : pôle-zéro, bruit, paramètre S, et FFT. Cette extension permet une analyse plus précise et plus complète des circuits électroniques. Les utilisateurs peuvent définir des signaux particuliers et ajouter les tracés pour des expressions comme $V(/in)$ et $V(/out)$, visualisant une plus large gamme de sorties simulées directement dans KiCad.

Par ailleurs, les résultats de simulation des points d'opération (OP) peuvent être visualisés directement dans les zones de schéma. Cette fonction permet aux utili-

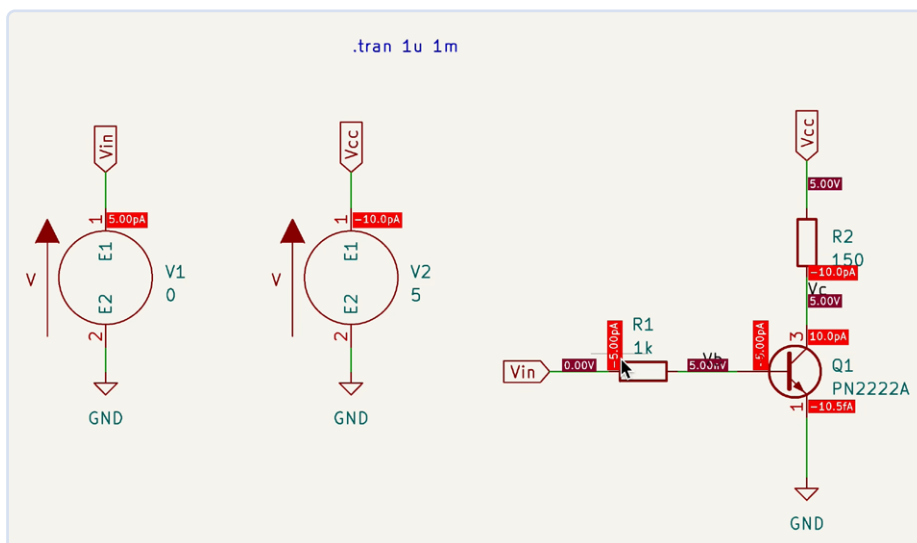


Figure 10. Une nouvelle fonction dans KiCad 8 est l'étiquetage du simulateur dans l'éditeur de schéma.

sateurs d'avoir une vision plus approfondie du comportement et de la performance de leurs circuits, facilitant l'optimisation et le peaufinage des conceptions. La **figure 10** montre le résultat de la simulation de points d'opération directement dans l'éditeur de schéma sous la forme d'étiquettes rouges. J'ai trouvé ces fonctions améliorées de simulation et leur intégration entre le simulateur et l'éditeur, très utiles. Elles reflètent la volonté de KiCad de continuellement améliorer et faire progresser ses possibilités pour répondre aux besoins évolutifs de ses utilisateurs.


Autres Améliorations

Il y a pleins d'autres petites, et pourtant importantes, améliorations dans KiCad 8, et, avant de finir cet article, j'aimerais en mentionner quelques-unes :

- **Possibilités d'importation et d'exportation enrichies** : KiCad 8 introduit des outils améliorés d'importation et d'exportation de données. Les utilisateurs peuvent maintenant importer des projets de diverses sources, y compris Solidworks et LTSpice, et exporter dans des formats comme IPC-2581 et STEP avec les formes de cuivre, pour une meilleure collaboration avec les autres outils.
- **Éditeur de symboles et de schémas amélioré** : L'éditeur de schéma offre maintenant de nouveaux menus pour

les propriétés, la recherche et la navigation sur le net, améliorant la navigation et l'efficacité de l'édition. La dernière version de l'exportateur de BOM permet une personnalisation dans l'application, et l'édition des symboles de puissance et de l'aide des points facilite le processus de conception.

- **Améliorations de la vue 3D** : La visionneuse 3D possède maintenant une interface utilisateur actualisée avec un panneau d'apparence, des préreglages de visualisation et des zones d'affichage, rendant plus facile l'inspection et la manipulation des modèles 3D.
- **Améliorations de l'interface des Commandes en ligne (CLI)** : Les commandes en ligne dans KiCad 8 supportent de nouvelles fonctions comme les rapports DRC/ERC dans JSON, la génération de BOM, et l'exportation des modèles glTF/VRML, offrant plus de contrôle et de polyvalence pour les utilisateurs chevronnés.
- **Personnalisation interactive des pastilles et de l'ajustage des longueurs** : Les outils interactifs d'ajustage des longueurs supportent maintenant des modèles modifiables, et les utilisateurs peuvent définir des gabarits d'échelon thermique personnalisés pour les pastilles, ce qui peut être pratique dans certains cas particuliers.

Alors que KiCad 7 était déjà un excellent outil, ces améliorations rendent KiCad 8 encore plus robuste et efficace en tant qu'outil de conception électronique pour les novices comme pour les utilisateurs chevronnés ! 

VF : Chris Elsass — 240278-04

Questions ou commentaires ?

Contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



Produits

- > Peter Dalmaris, *KiCad Like A Pro - 4th edition - Volume 1* (Elektor, 2024) www.elektor.fr/20928
- > Peter Dalmaris, *KiCad Like A Pro - 4th edition - Volume 2* (Elektor, 2024) www.elektor.fr/20930



À Propos de l'Auteur

Dr. Peter Dalmaris est enseignant, ingénieur électrique, bricoleur électronique et créateur. Il a créé des cours d'électronique DIY en vidéo en ligne et est l'auteur de plusieurs livres techniques comprenant la série KiCad Like a Pro, KiCad 6 *Fundamentals and Projects* et leurs versions mises à jour. Son entreprise, Tech Explorations, offre une variété de cours pédagogiques et des stages pour les amateurs passionnés en électronique, les étudiants STEM et les professeurs STEM.

LIENS

- [1] Page de téléchargement de KiCad 8 : <https://www.kicad.org/download/>
- [2] Peter Dalmaris, KiCad Like A Pro - 4th edition - Volume 1 (Elektor, 2024) : <https://www.elektor.com/20928>
- [3] Peter Dalmaris, KiCad Like A Pro - 4th edition - Volume 2 (Elektor, 2024) : <https://www.elektor.com/20930>
- [4] ngspice : <https://ngspice.sourceforge.io/>



AMD Xilinx Zynq 7020 SoC



Expandable

Embeddable

Open source

FPGA + CPU + DAQ

NEED 4 INPUTS?

CUT YOUR DAQ SYSTEM COSTS BY 70%



LEARN MORE