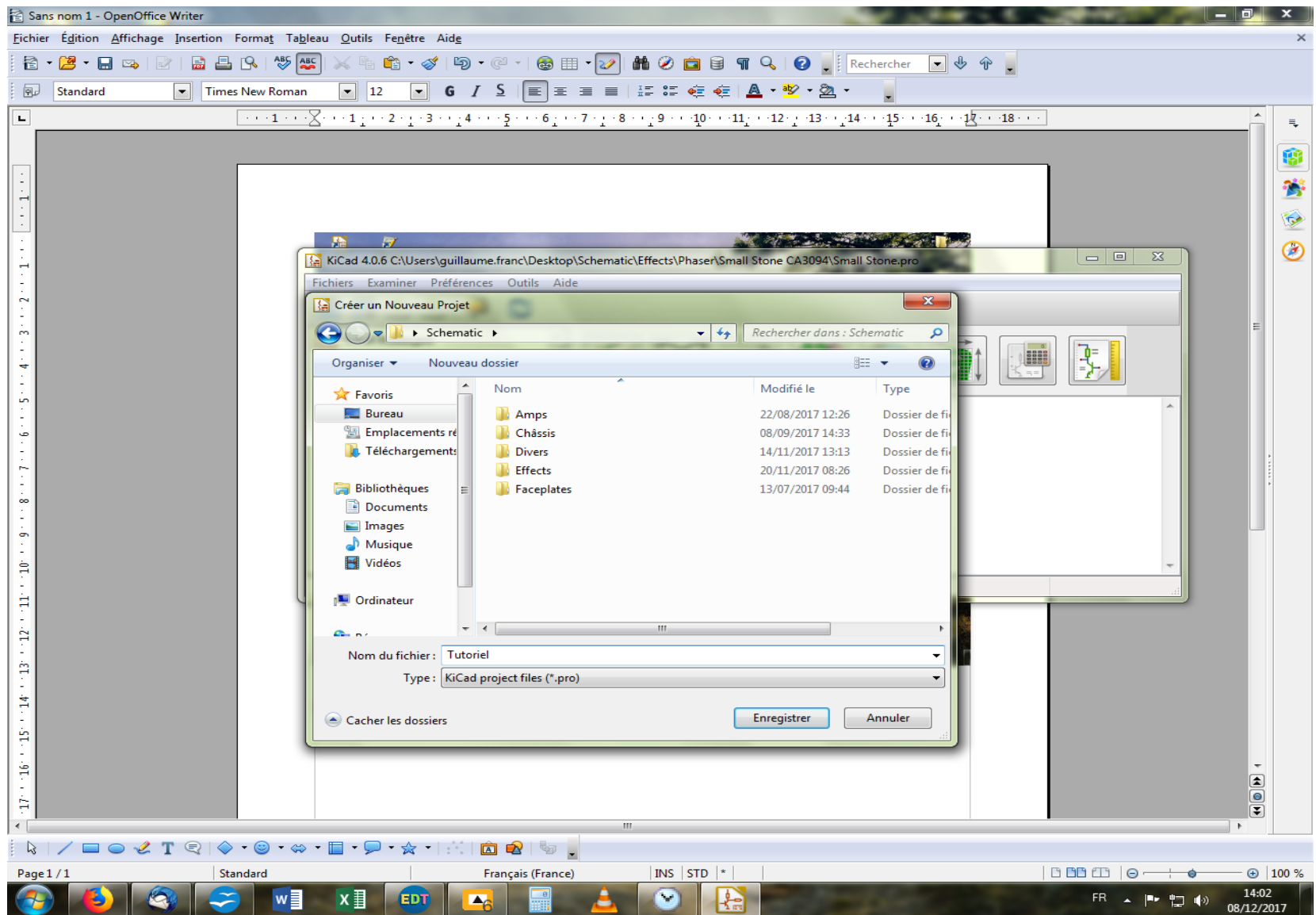
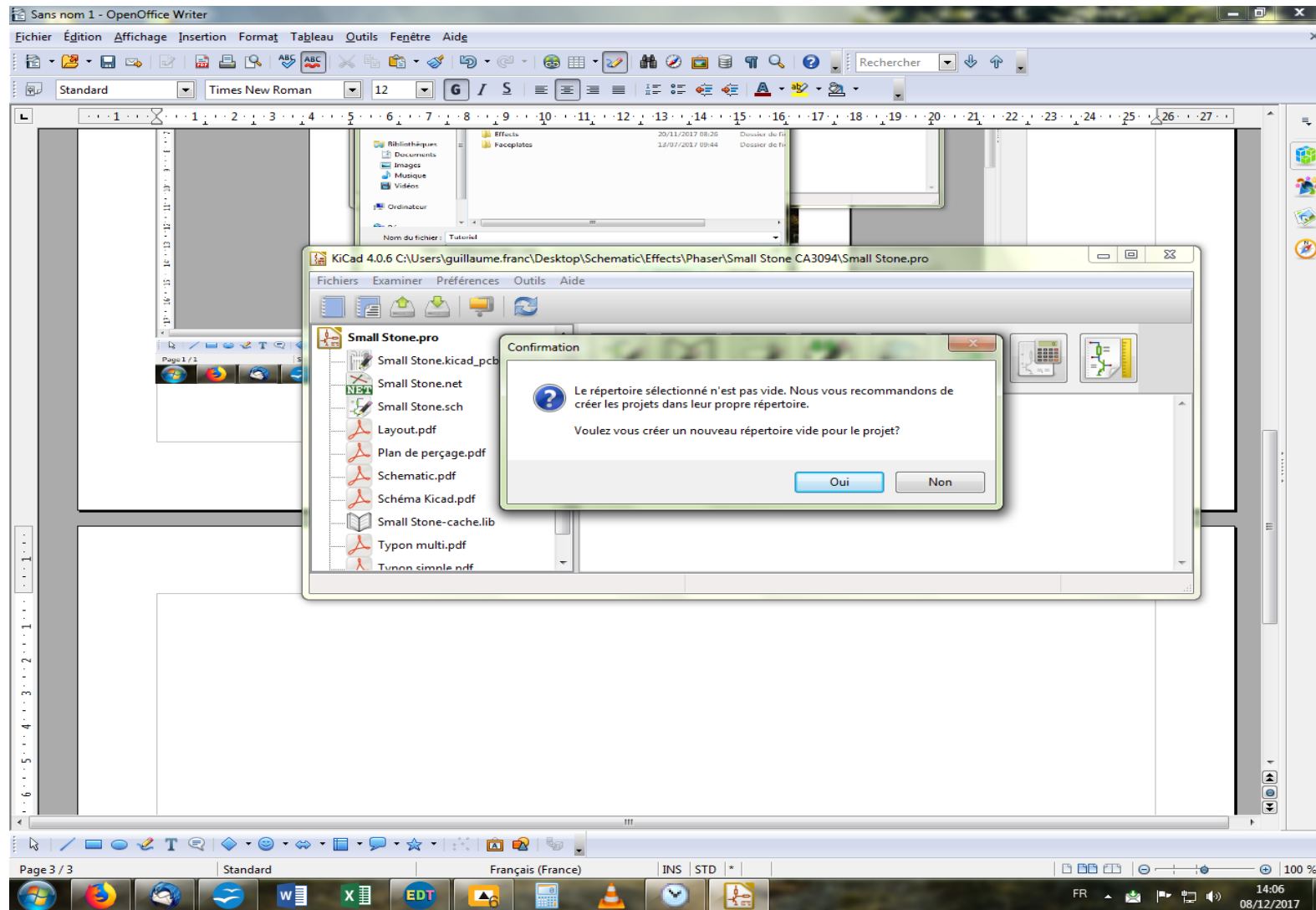


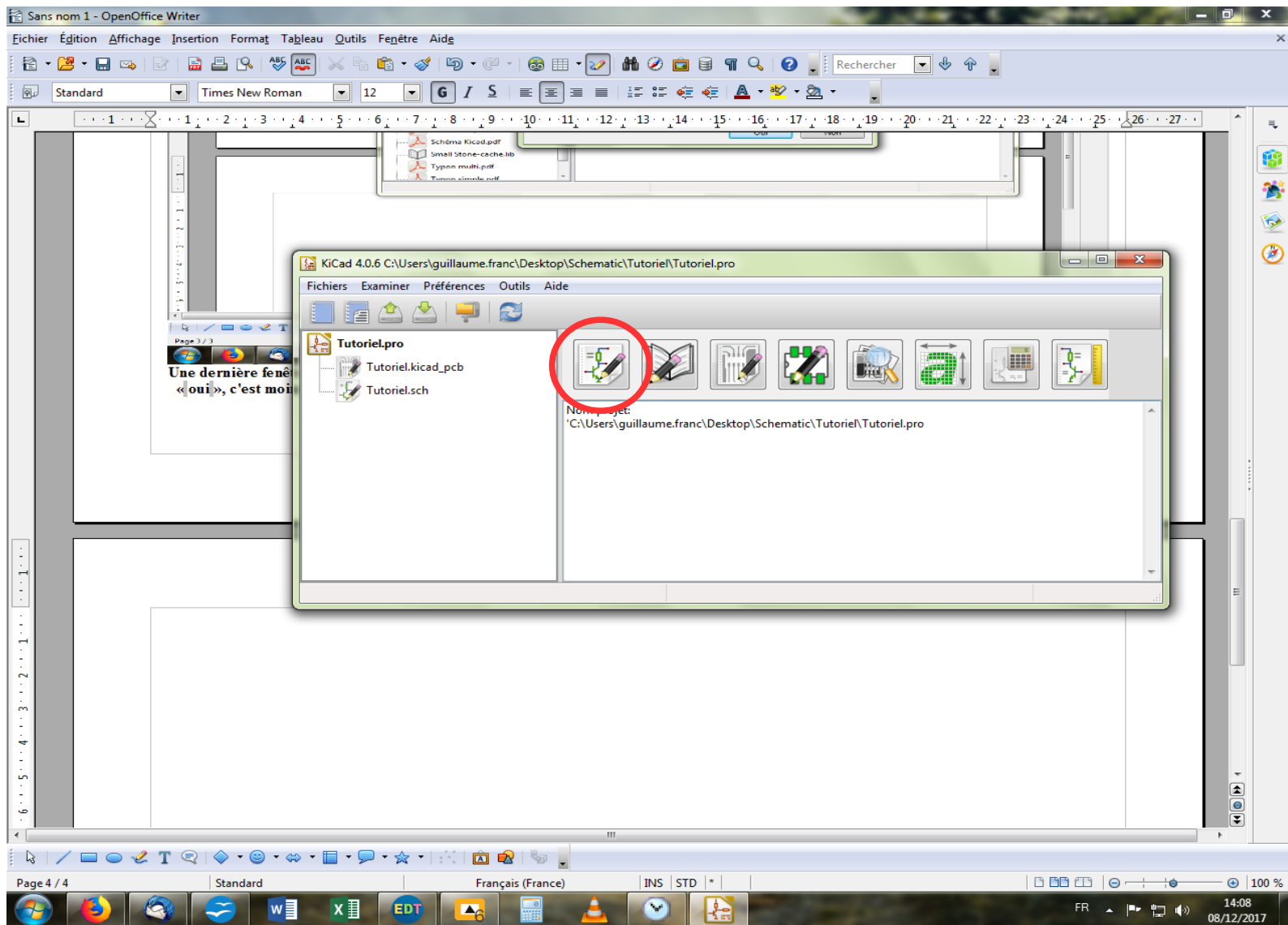
**Après avoir lancé Kicad, on arrive sur cette fenêtre. Si c'est la première fois que vous lancez ce logiciel, alors il n'y aura pas de fichiers dans la partie gauche de la fenêtre, évidemment. On clique sur le petit calepin bleu en haut à gauche de la fenêtre pour commencer.**



**Une autre fenêtre s'ouvre où on vous laisse choisir l'emplacement où sera créé le projet.  
On en profite pour lui donner un nom, c'est plus pratique ! Dans cet exemple, ce sera « Tutoriel ».**

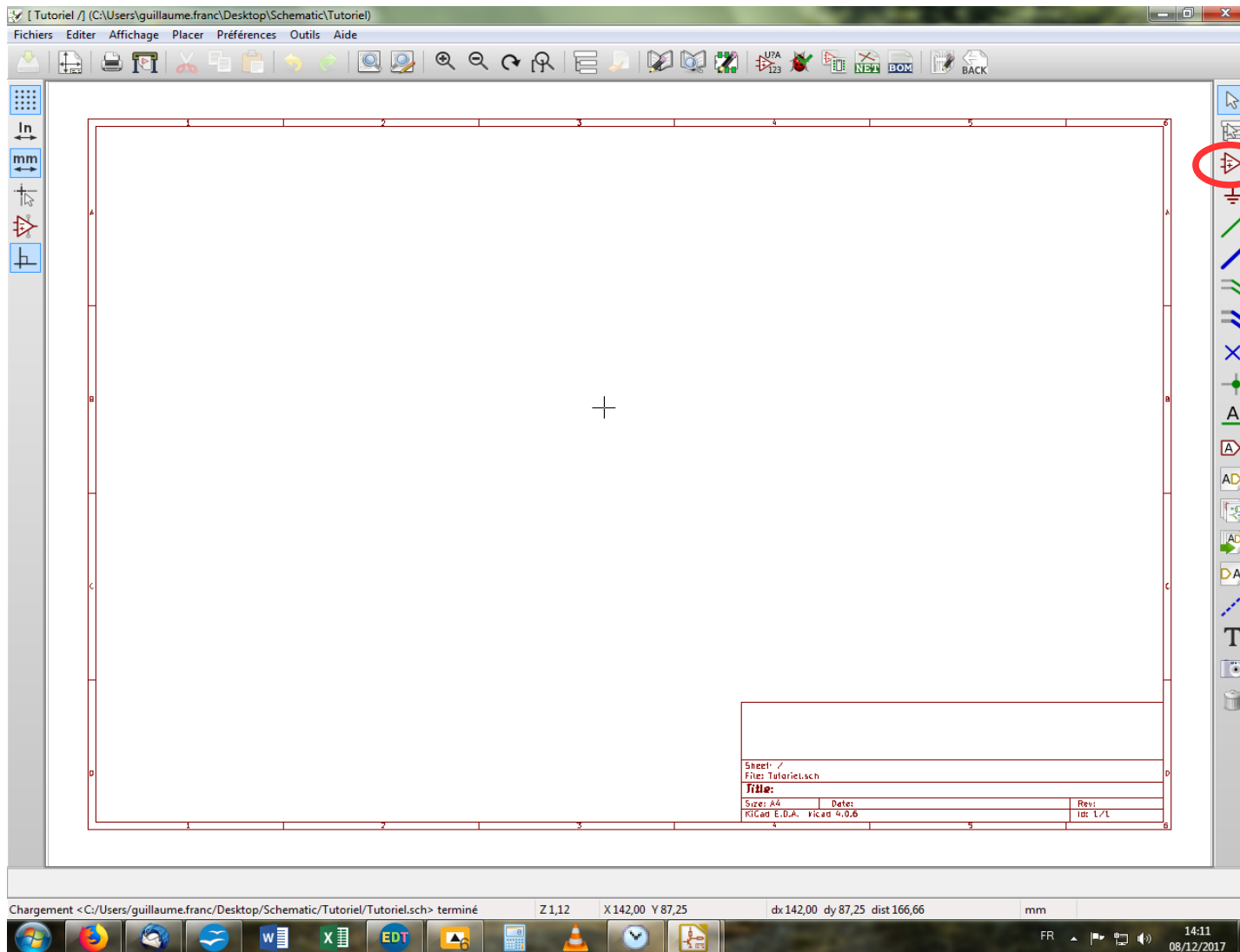


**Une dernière fenêtre s'ouvre pour vous demander si vous souhaitez créer un nouveau répertoire dédié au projet. En général, on clique sur « oui », c'est moins le bazar par la suite. En effet, divers fichiers seront créés par la suite, tous en lien avec votre projet. Donc, autant les regrouper dès maintenant...**

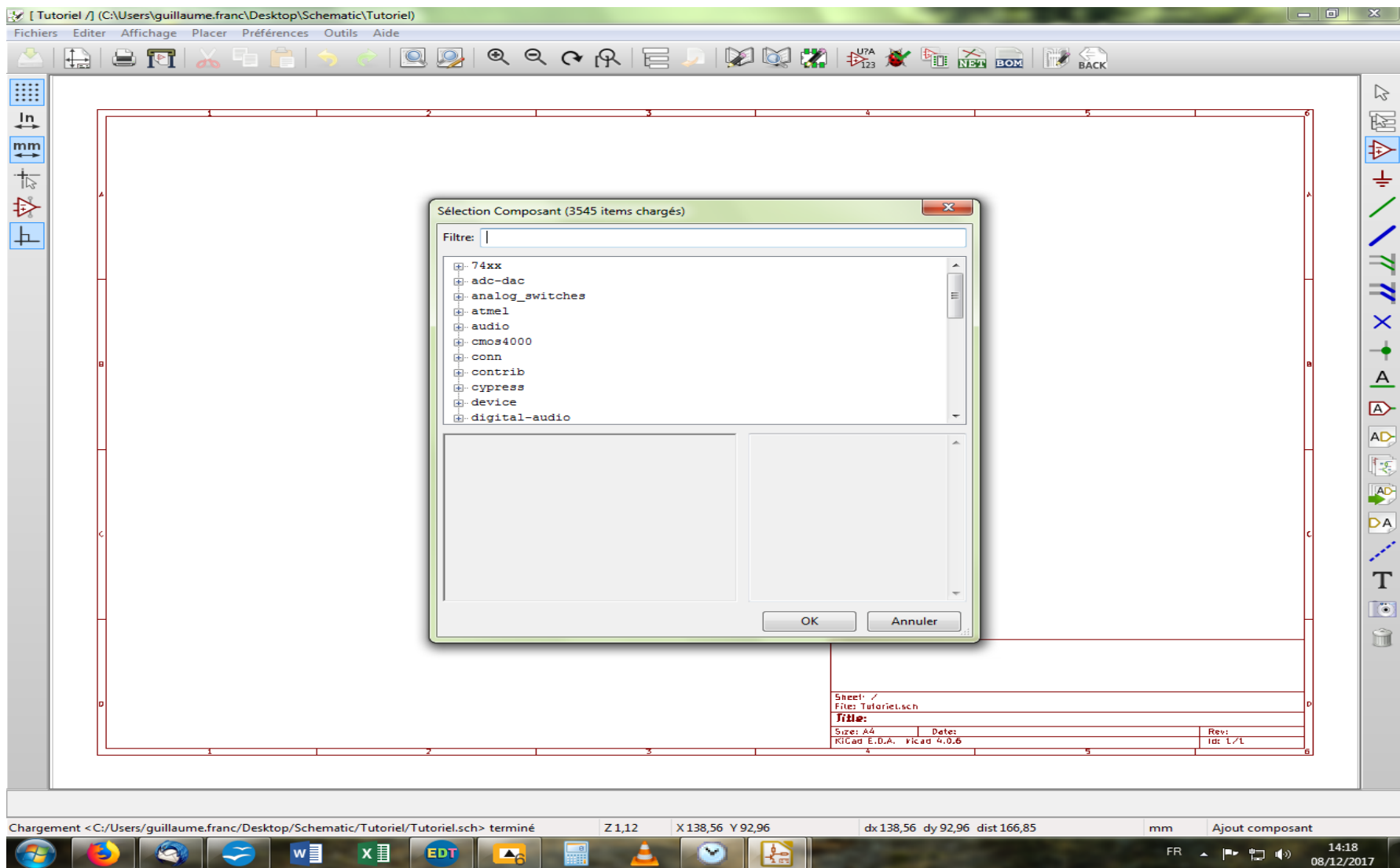


**Maintenant, on ouvre l'outil schéma en cliquant sur l'icône correspondante, car dans Kicad, on doit d'abord faire un schéma avant de router quoique ce soit... Ça peut paraître lourd, mais c'est un gain de temps pour après...**

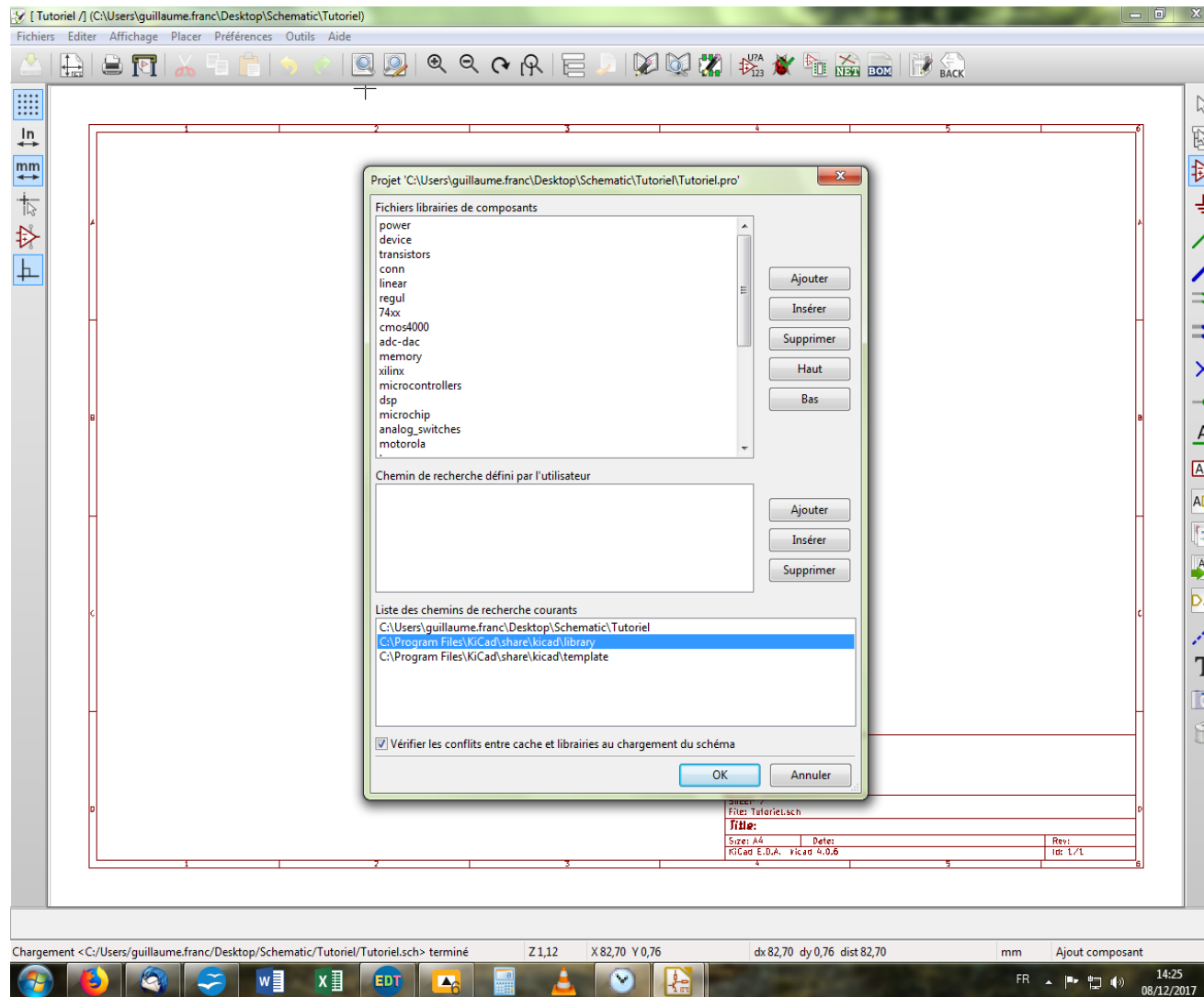




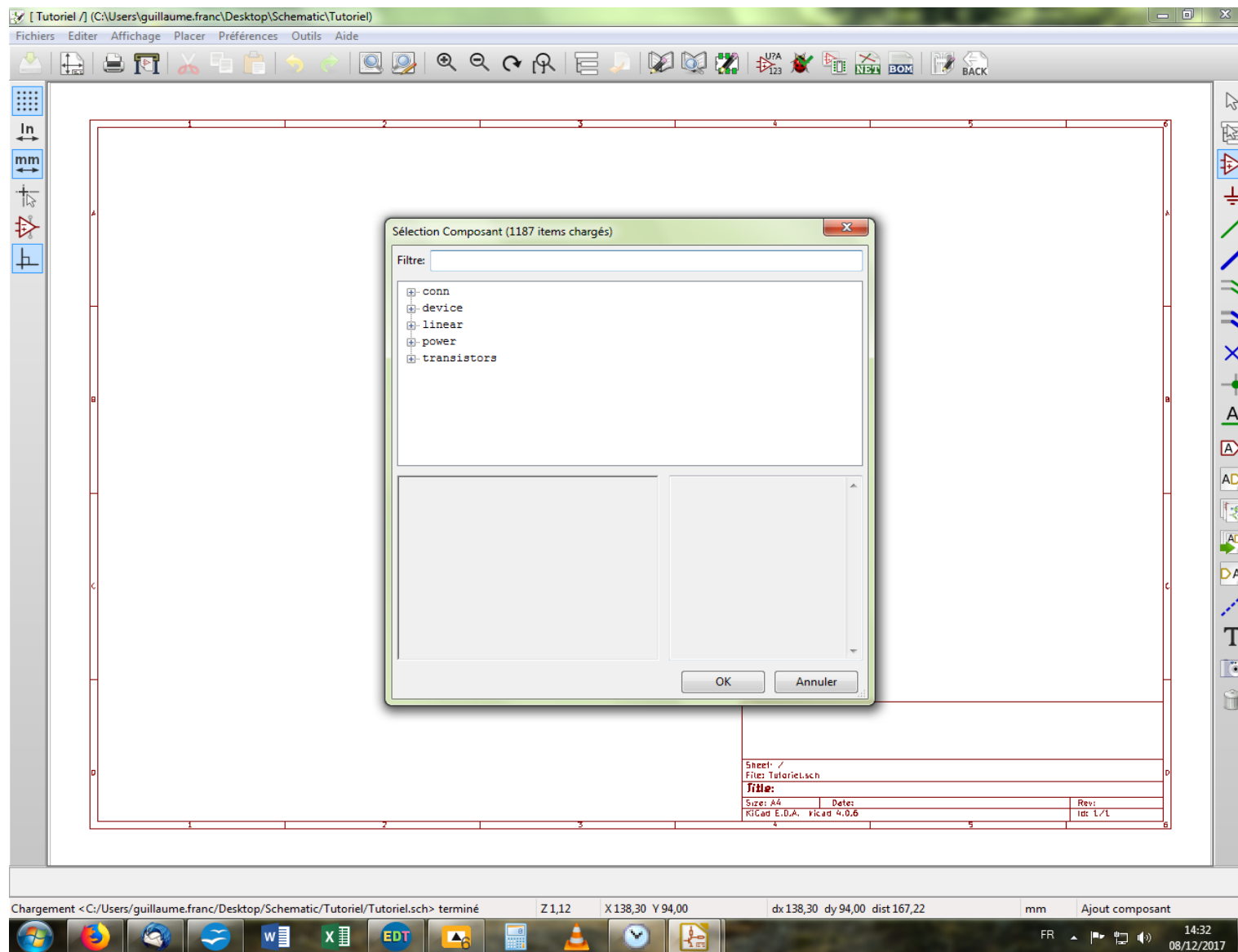
**La première chose à faire maintenant, est de sélectionner les composants dont nous allons avoir besoin par la suite. Pour ce faire, on clique sur l'icône avec l'AOP en haut à droite. Vous noterez qu'il ne se passe rien...sauf que votre pointeur a changé de forme ! Il ne vous reste plus qu'à cliquer n'importe où sur la page encore vierge qui s'étale devant vos yeux bientôt ébahis.**



**S'ouvre une fenêtre avec une liste par ordre alphabétique, constituée de menus déroulants. Vous allez devoir fouiller là-dedans pour y trouver votre bonheur ! Avec un peu d'habitude, on finit par connaître les librairies de composants, et ça va vite. Mais on peut aussi sélectionner les librairies qui nous intéressent et virer les autres, histoire d'alléger un peu tout ça. On va donc fermer cette fenêtre et aller dans le menu « Préférences » dans la barre de menus en haut, et cliquer sur « Librairies de composants ».**

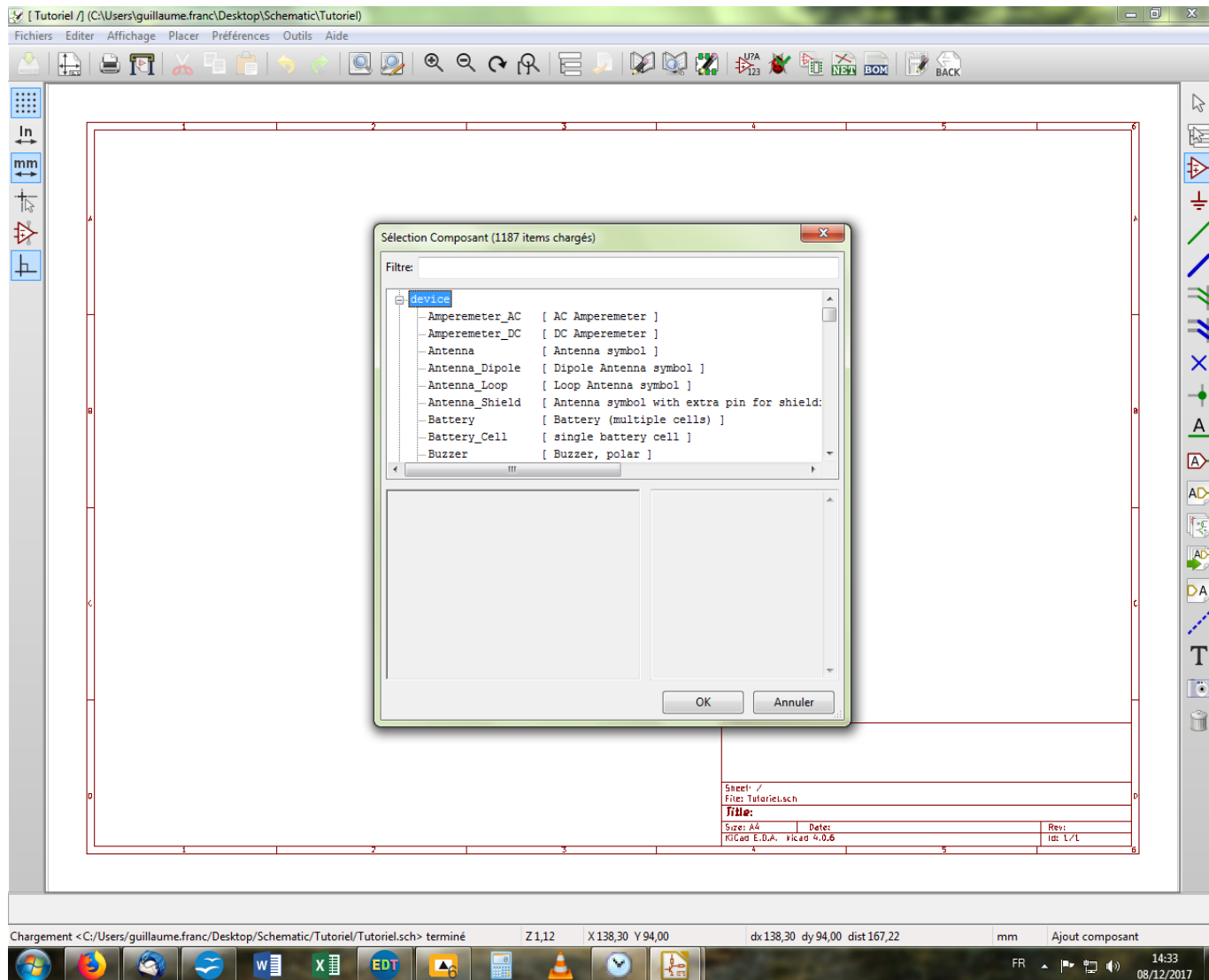


**Pour notre exemple, nous n'allons garder que les 5 premiers fichiers. Il vous suffit de sélectionner (de bleuir) tous les autres fichiers et de cliquer sur le bouton « Supprimer » à droite de la fenêtre sur laquelle vous venez d'intervenir. Puis, « OK » en bas. Maintenant, lorsque vous sélectionnez « Placer un composant » (l'aop dans la colonne des outils à droite de l'écran), vous ne devriez plus avoir que les librairies choisies.**

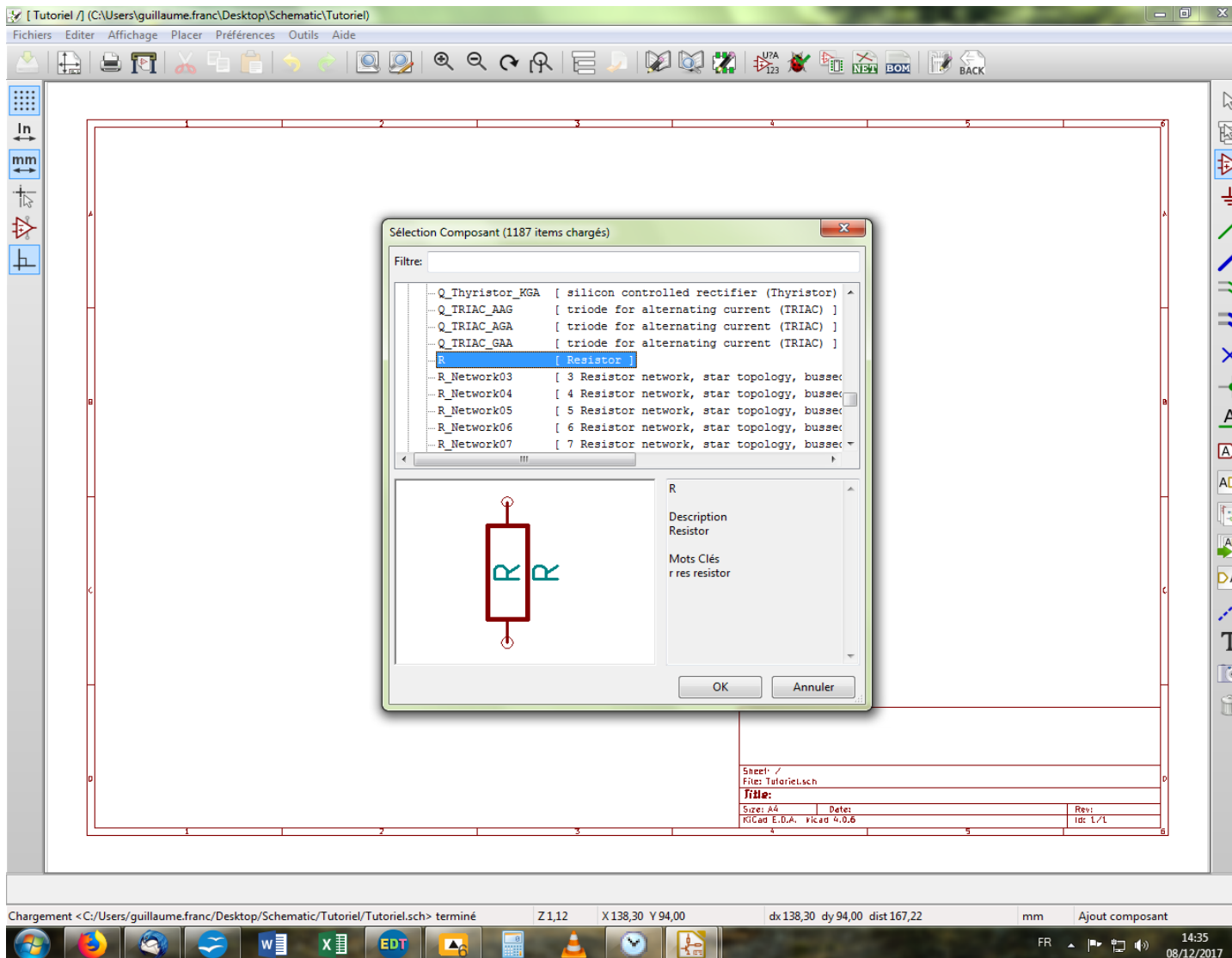


**Maintenant, cliquons sur « device » pour dérouler le menu et voir ce qu'il a à nous offrir...**

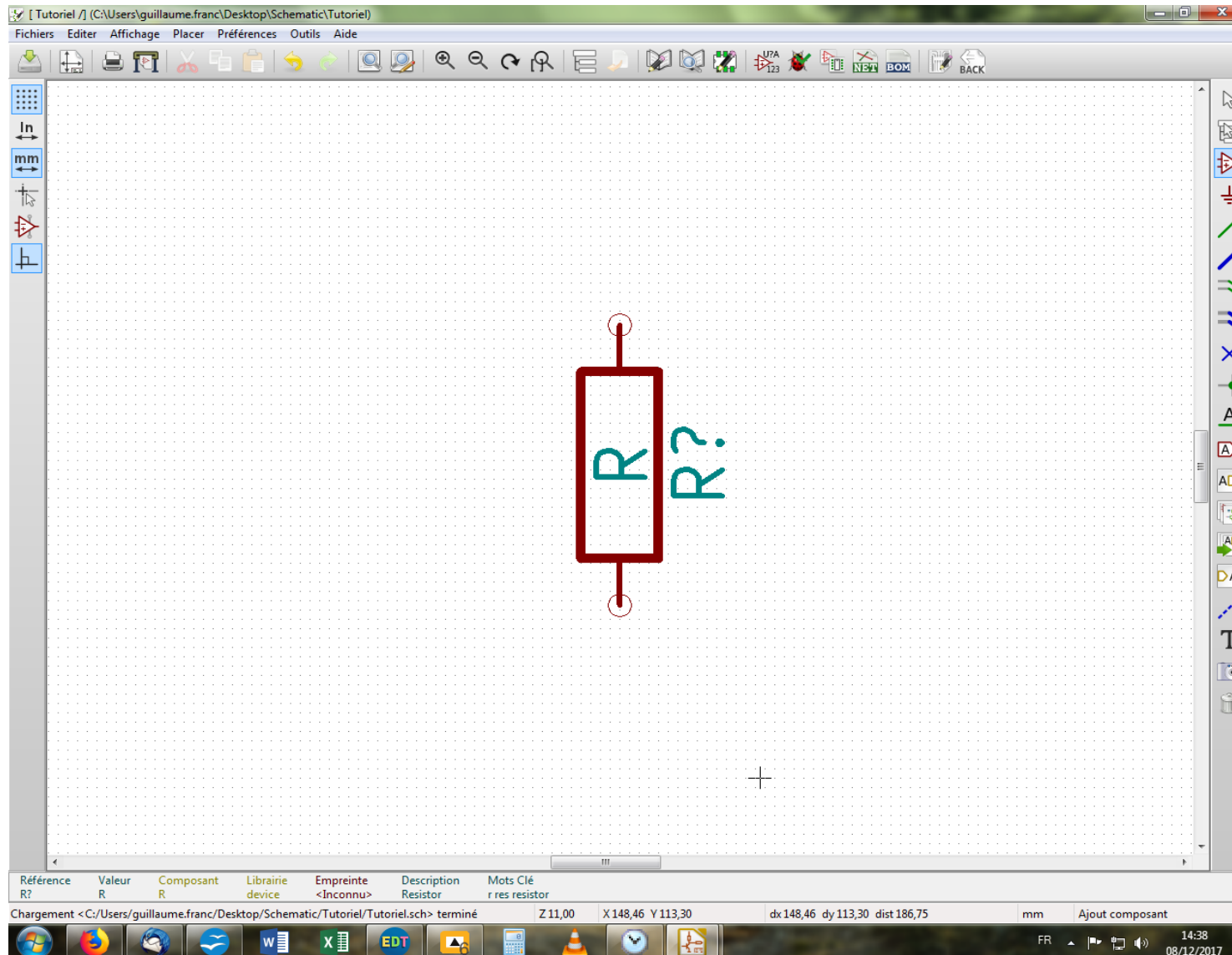




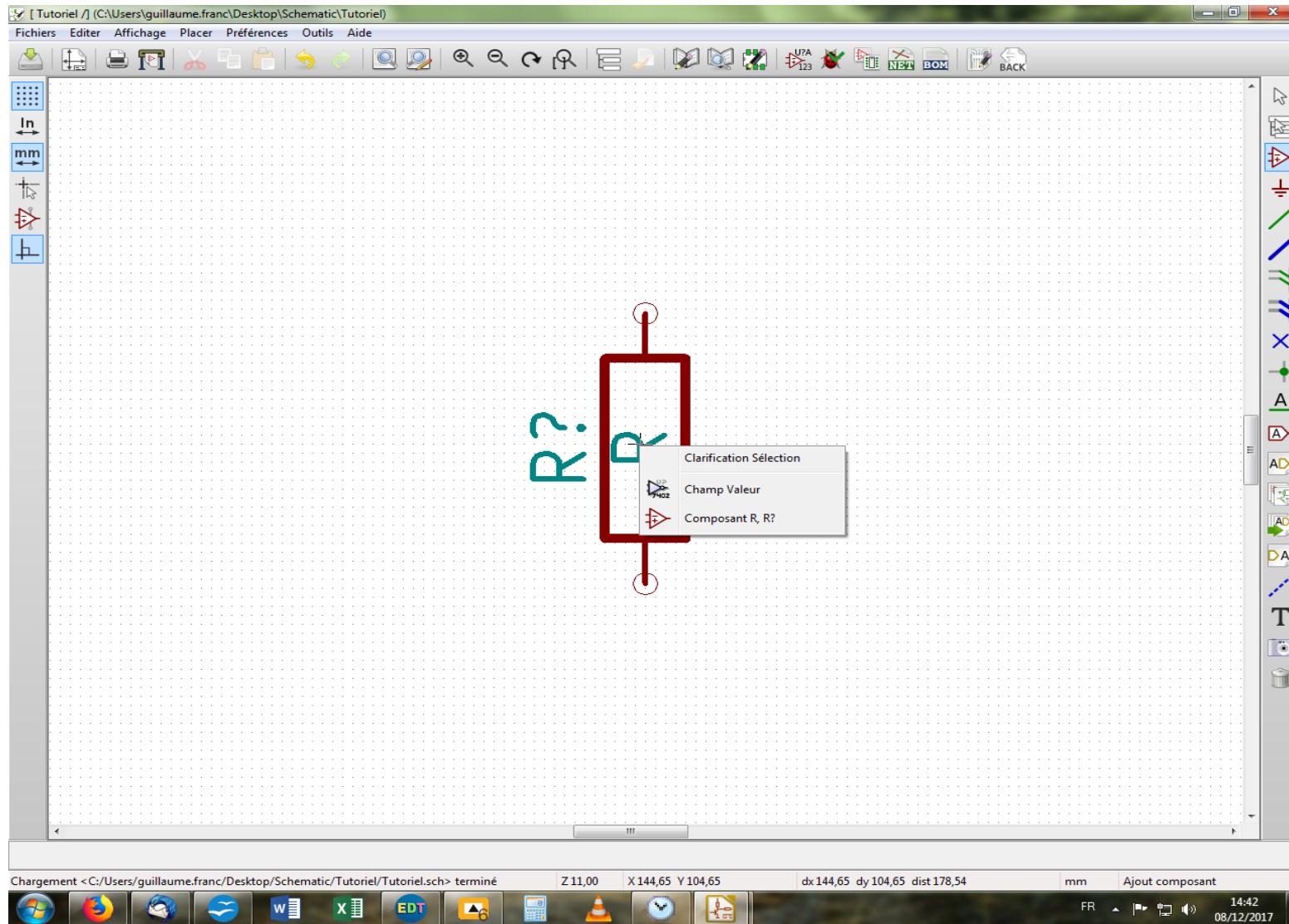
**Les composants sont aussi classés par ordre alphabétique. On va aller chercher une résistance dans les « R » donc.**



**Vous cliquez une fois dessus pour voir apparaître le symbole de votre composant. Vous double-cliquez pour le sélectionner ou vous cliquez sur « OK » en bas, au choix. La fenêtre se ferme automatiquement et vous vous retrouvez avec votre composant au bout du pointeur, libre de le placer où bon vous semble sur la page en un clic.**

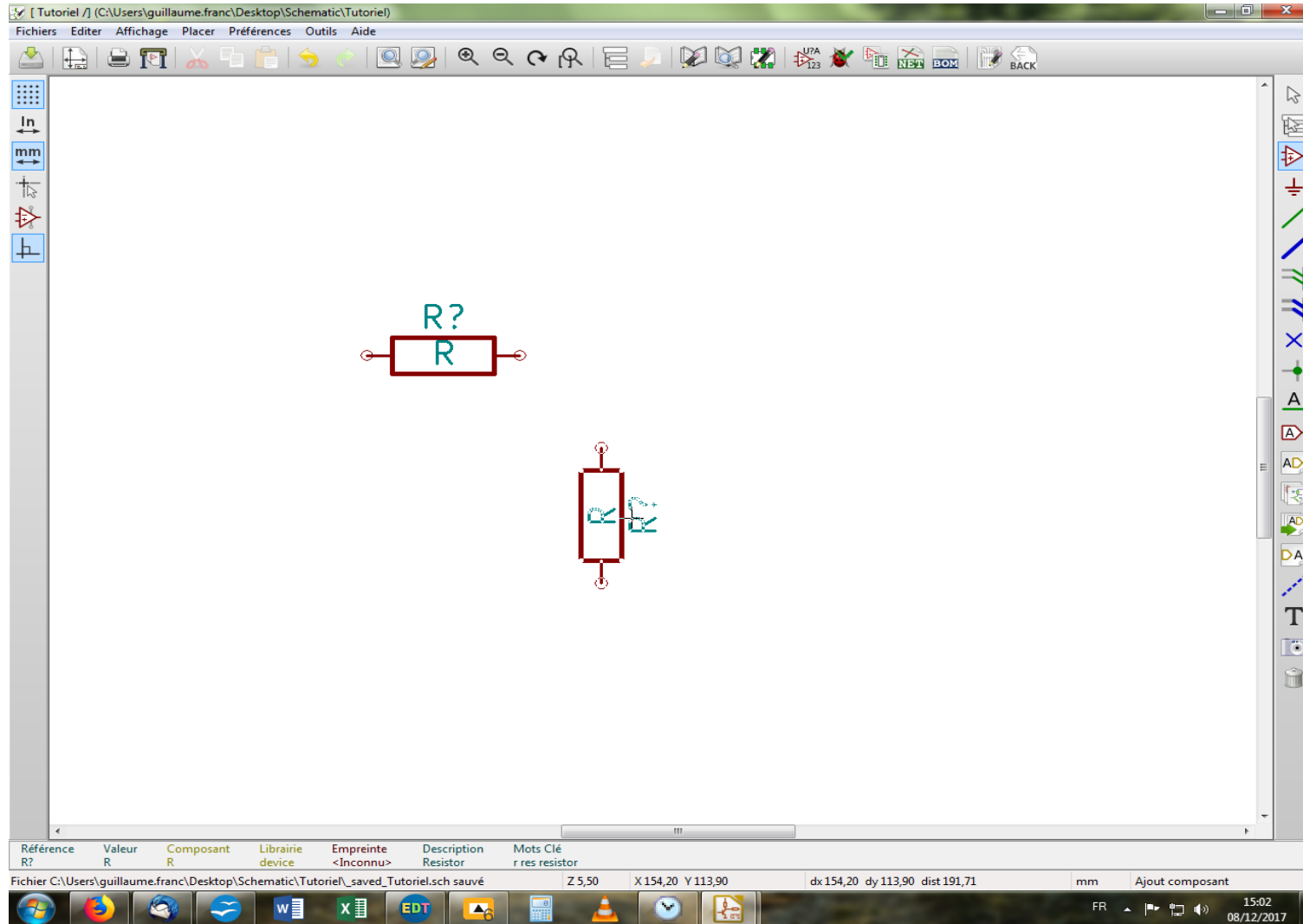


**Avec la molette de votre souris, on zoom et on dézoom très facilement pour ajuster l'espace de travail. En plaçant le pointeur sur le composant et en appuyant sur la touche « R », vous allez lui faire faire une rotation de 90° afin de le faire venir à l'horizontale. Si vous avez placé votre pointeur sur le « R », alors une petite fenêtre s'ouvre vous demandant de préciser sur quoi vous souhaitez appliquer la rotation.**

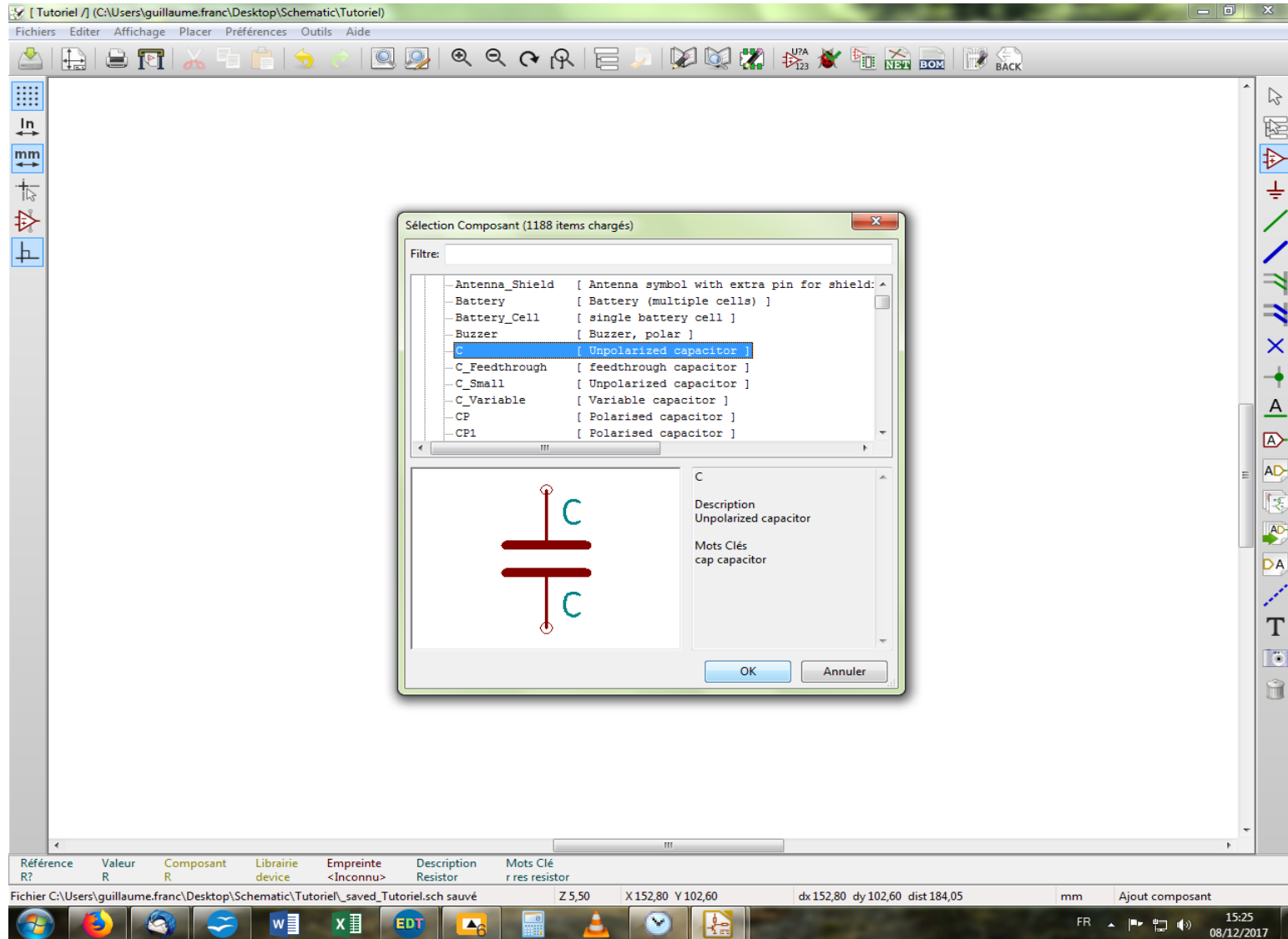


**Comme on veut faire pivoter le composant, on clique sur « Composant R , R ? ». Sinon, c'est le « R » qui aurait fait les frais de notre rotation, à savoir la valeur future de notre résistance. De la même façon, vous pouvez aussi faire pivoter le nom de la résistance « R ? ».**  
**Nous allons maintenant placer une autre résistance. Pour ce faire, nous allons copier bêtement celle déjà placée en plaçant notre pointeur au-dessus de notre déjà placée résistance, et en appuyant sur la touche « C ».**

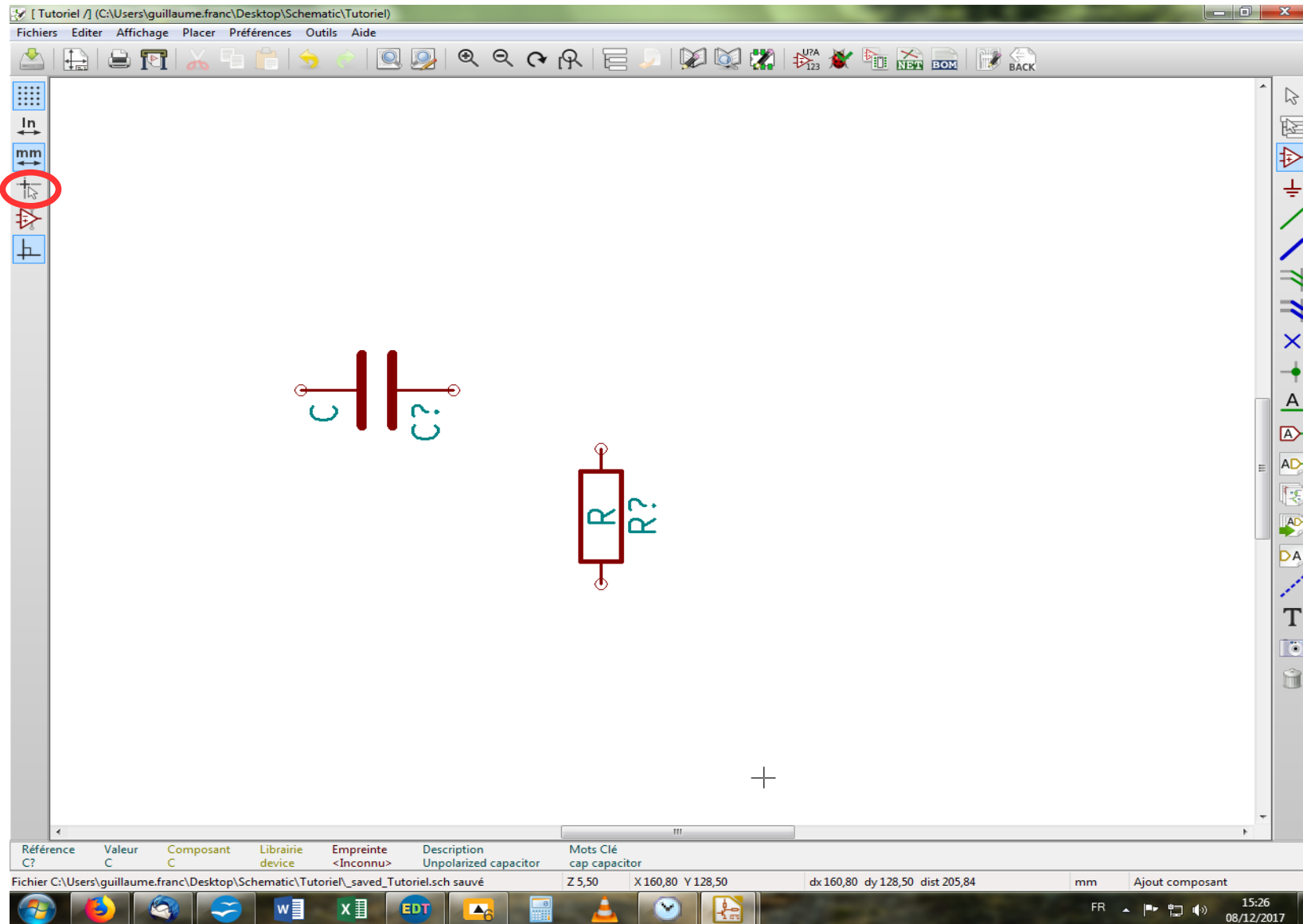




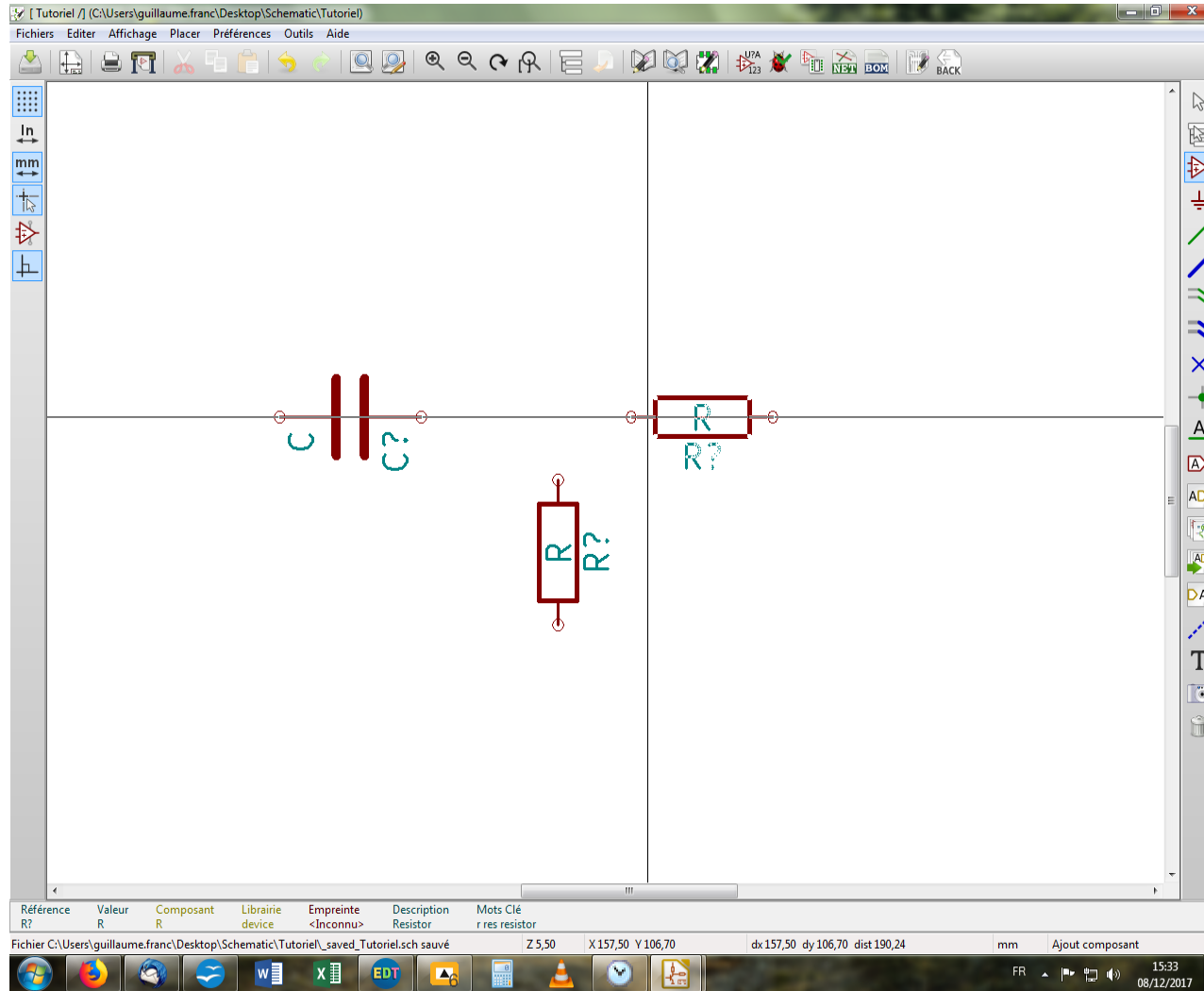
**Tant qu'on y est, on va lui faire faire une rotation pour la placer verticalement à la droite de notre première résistance, et ceci pendant le déplacement. Puis, on la dépose à l'endroit choisi. Mais, je viens de me rendre compte que ce n'était pas une résistance, mais un condensateur que je voulais placer tout à l'heure ! Damned ! Pas de panique, je place mon pointeur au-dessus de la résistance à effacer, et j'appuie sur la touche « Suppr ». J'en profite ensuite pour aller chercher un condensateur dans la librairie « device », que je place là où auparavant était la résistance.**



**Je vous laisse répéter les séquences vues au-dessus et je vous retrouve à la prochaine page !**

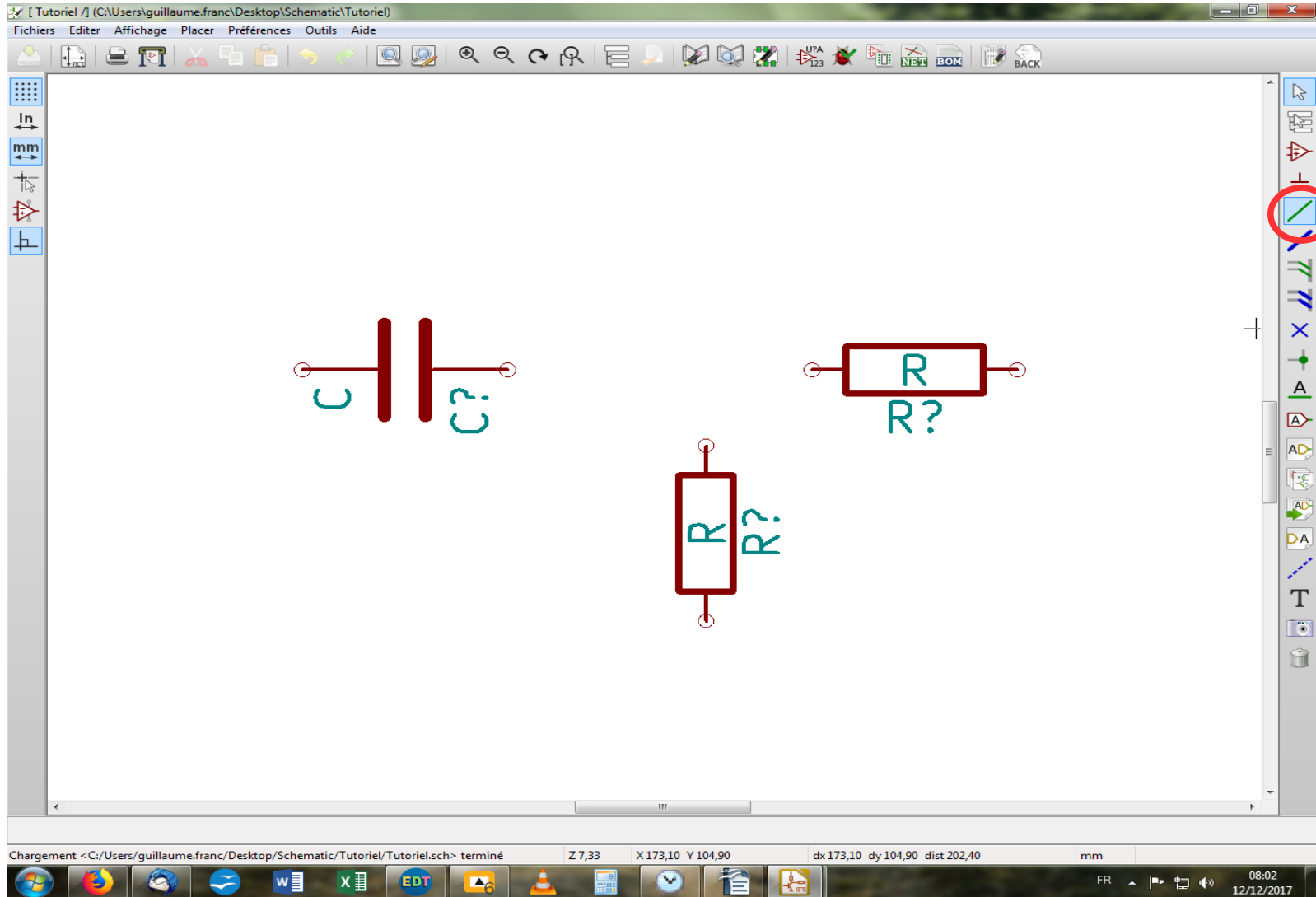


**Voilà ! Vous devriez en être là, après une petit rotation du condensateur. Nous allons maintenant placer une résistance supplémentaire en copiant celle déjà placée comme vu précédemment. Mais on va devoir l'aligner avec le condensateur ! On va s'aider d'un outil bien pratique en cliquant sur la 4<sup>e</sup> icône de la barre d'outil située à gauche de l'écran.**

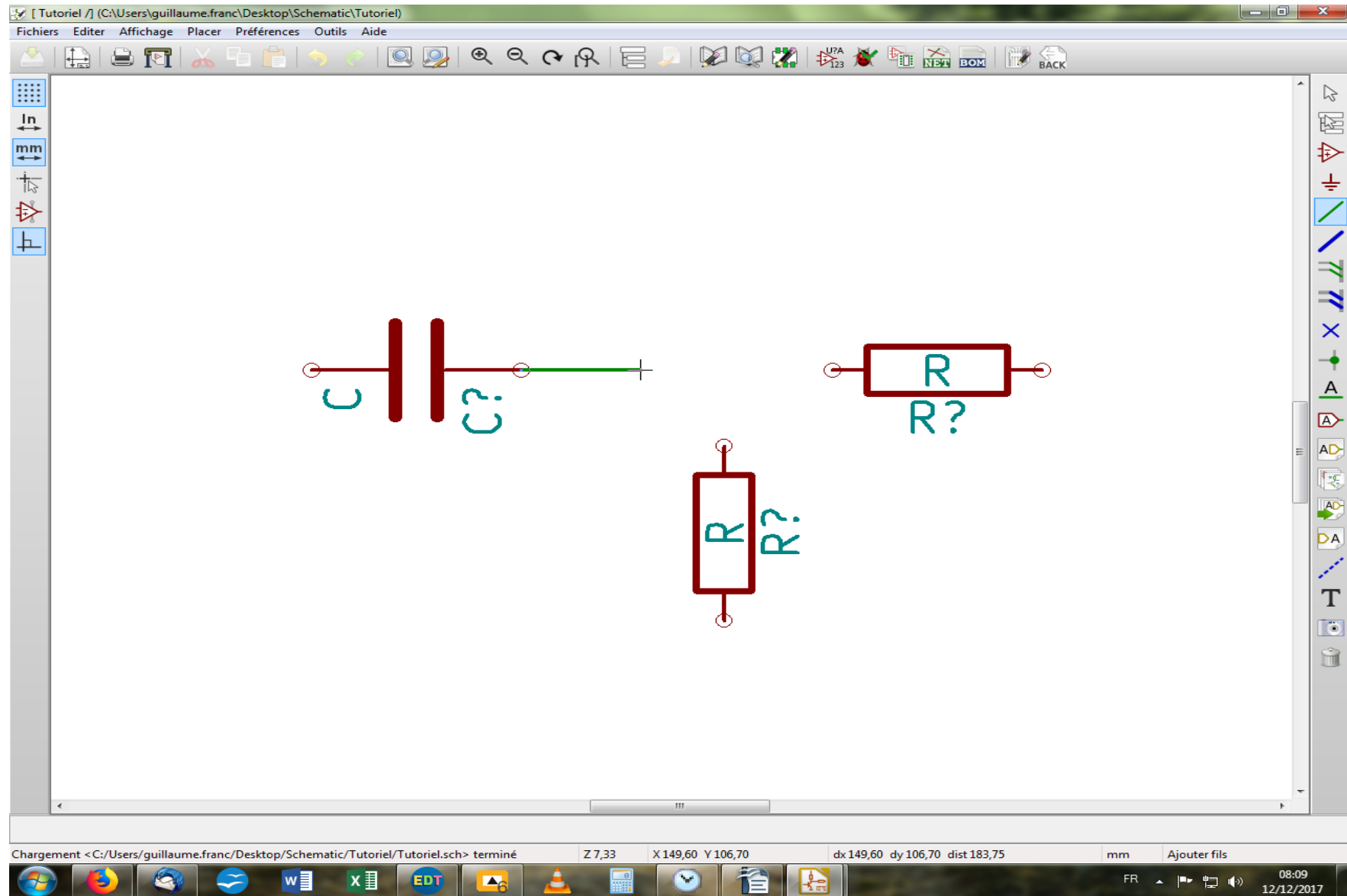


**Le truc pour bien faire, c'est de positionner le pointeur, aligné avec les fils du composant comme montré sur la photo ci-dessus. Pour ce faire, et une fois que vous avez copié la résistance et fait sa rotation, vous devez déposer la résistance pour vous en saisir à nouveau - mais cette fois-ci au bon endroit - à l'aide de la touche « M », en ayant pris soin comme toujours de placer votre pointeur sur le composant concerné avant d'effectuer l'action désirée.**

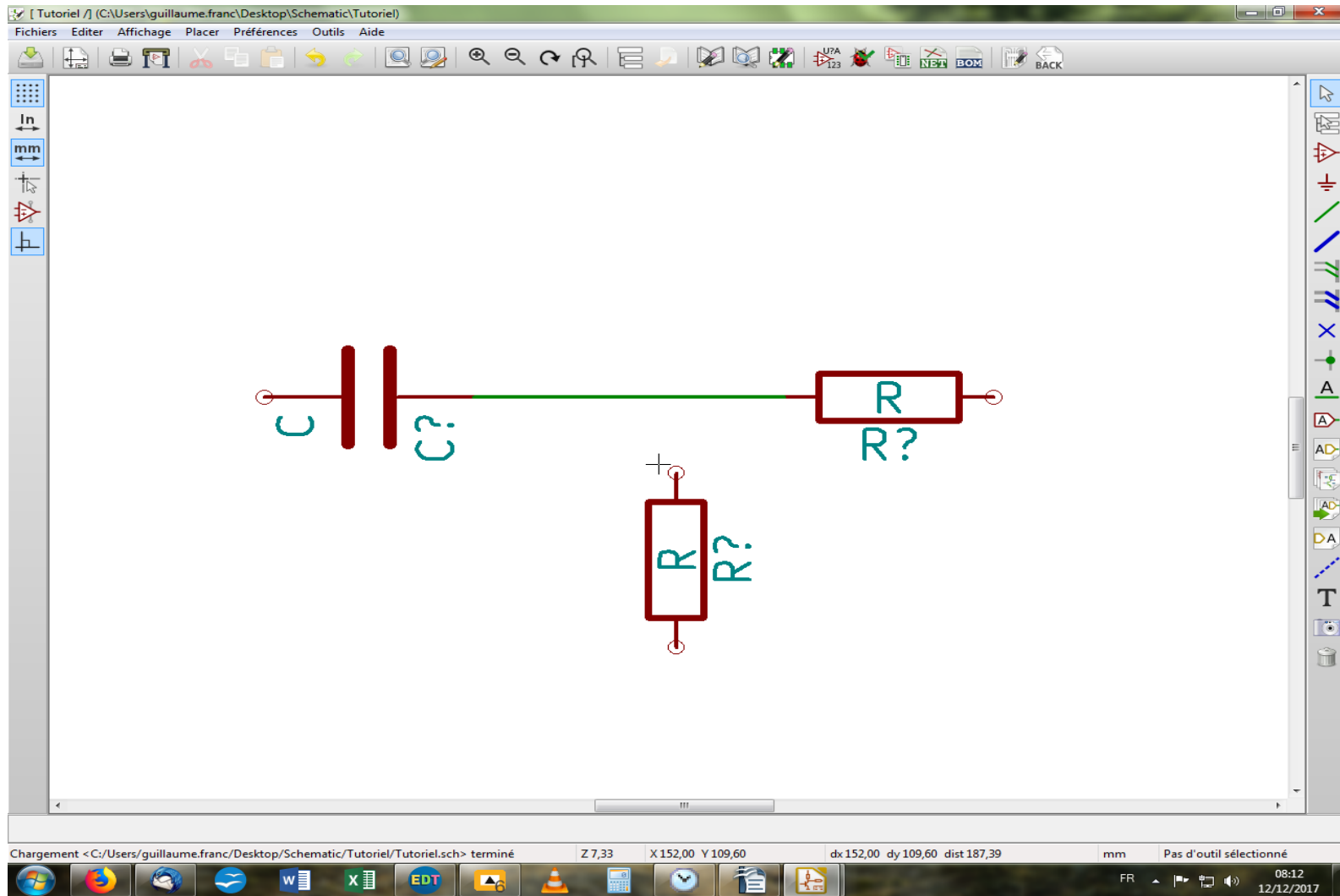




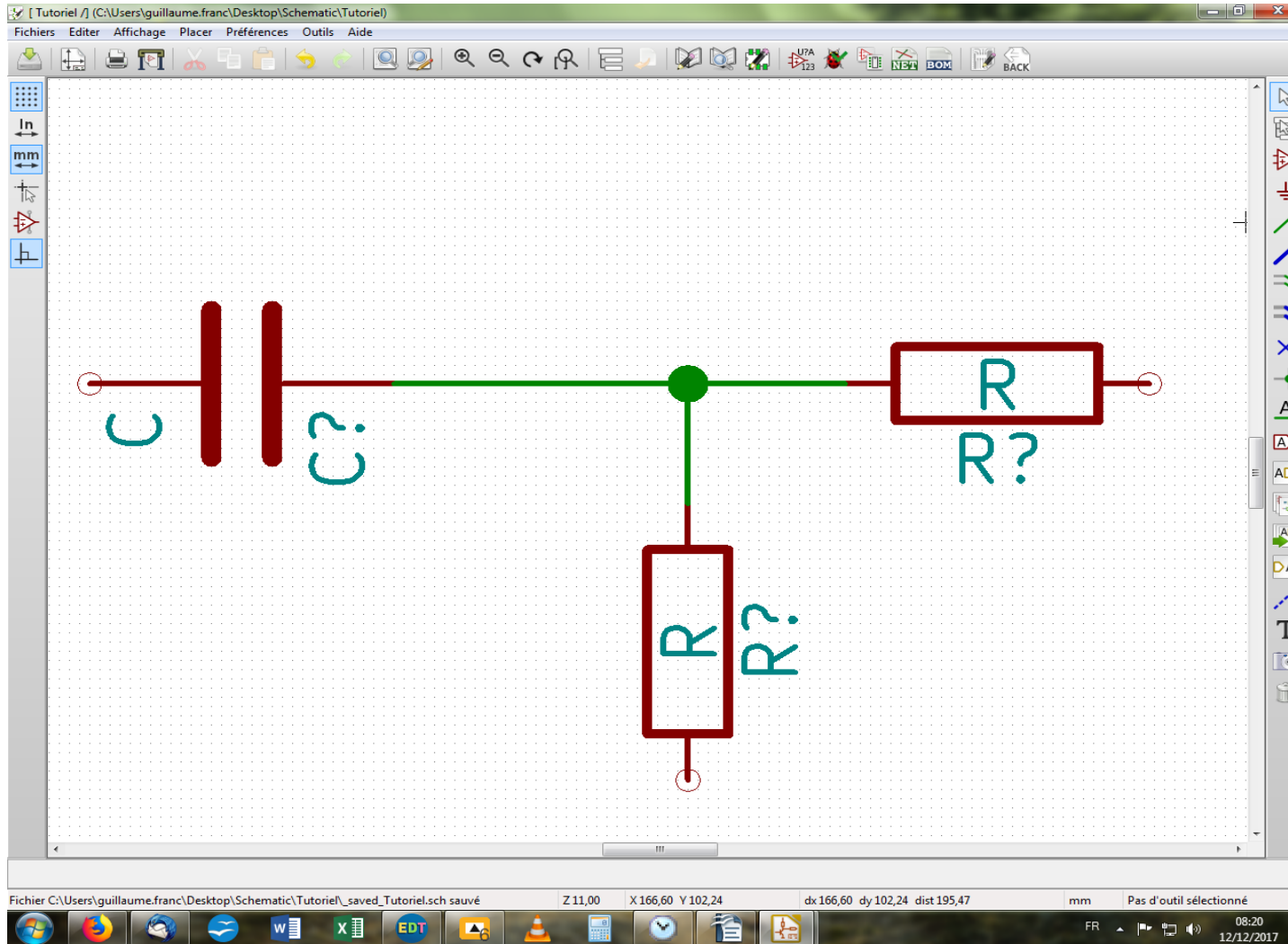
**On va maintenant relier ces éléments par des câbles, c'est mieux ! On clique donc sur la 5<sup>e</sup> icône dans la barre d'outil droite.**



**On se place sur l'extrémité de l'un des deux composants à relier et on clique pour débuter le câblage. On étire jusqu'à l'extrémité de l'autre composant, et on clique à nouveau pour terminer le câblage.**

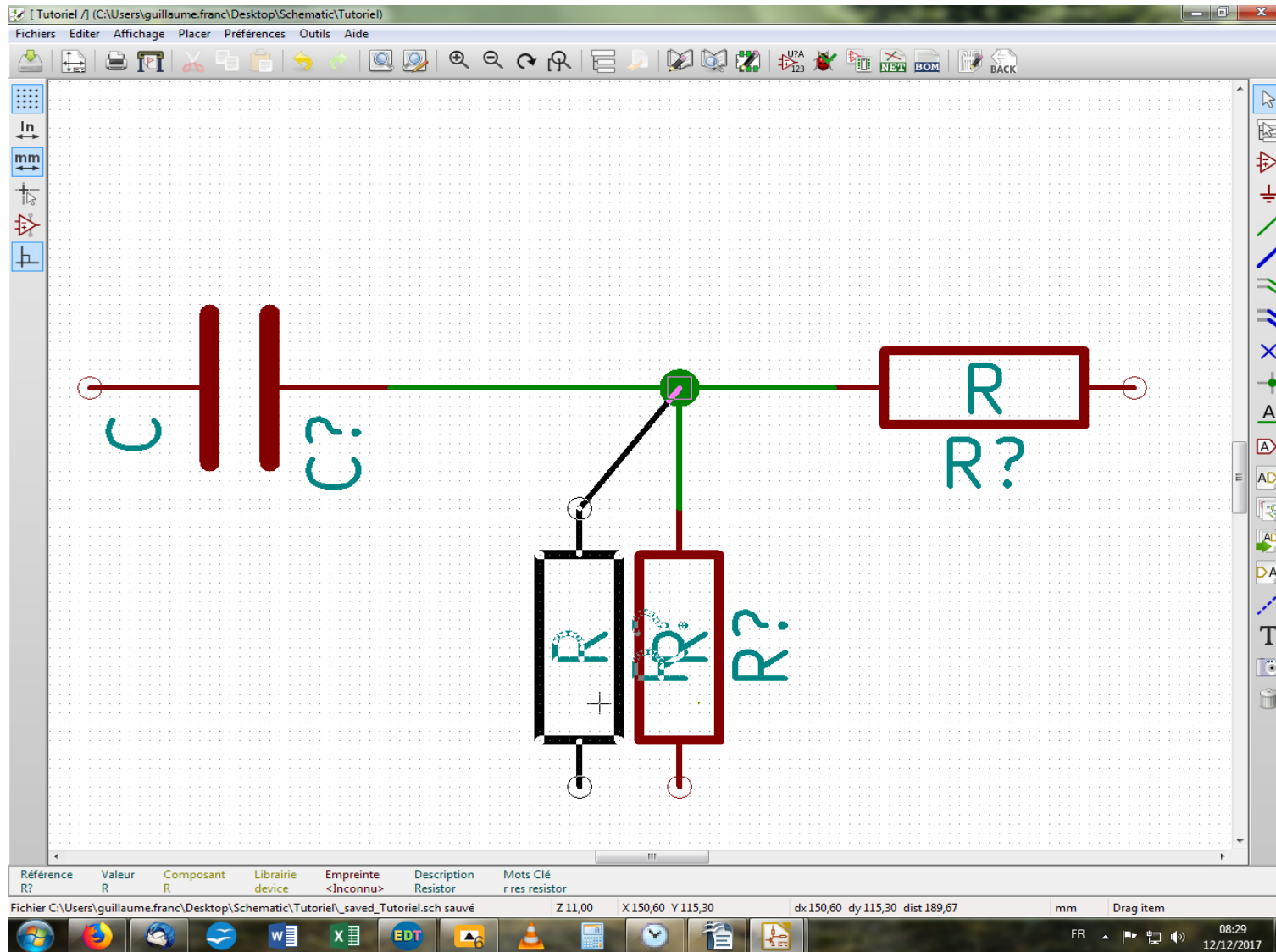


**Vous devriez obtenir ceci, si tout va bien. Sinon, vous pouvez effacer votre câble en plaçant le pointeur dessus et en appuyant sur la touche « Suppr ». De même, vous pouvez à tout moment quitter l'outil de câblage en cours de câblage en appuyant sur la touche « Echap ». Ceci est valable d'ailleurs pour toutes les actions. On va maintenant relier l'autre résistance au câble que l'on vient de tirer, de la même façon que précédemment, sauf que l'on s'arrêtera sur le câble où l'on souhaite effectuer la jonction.**

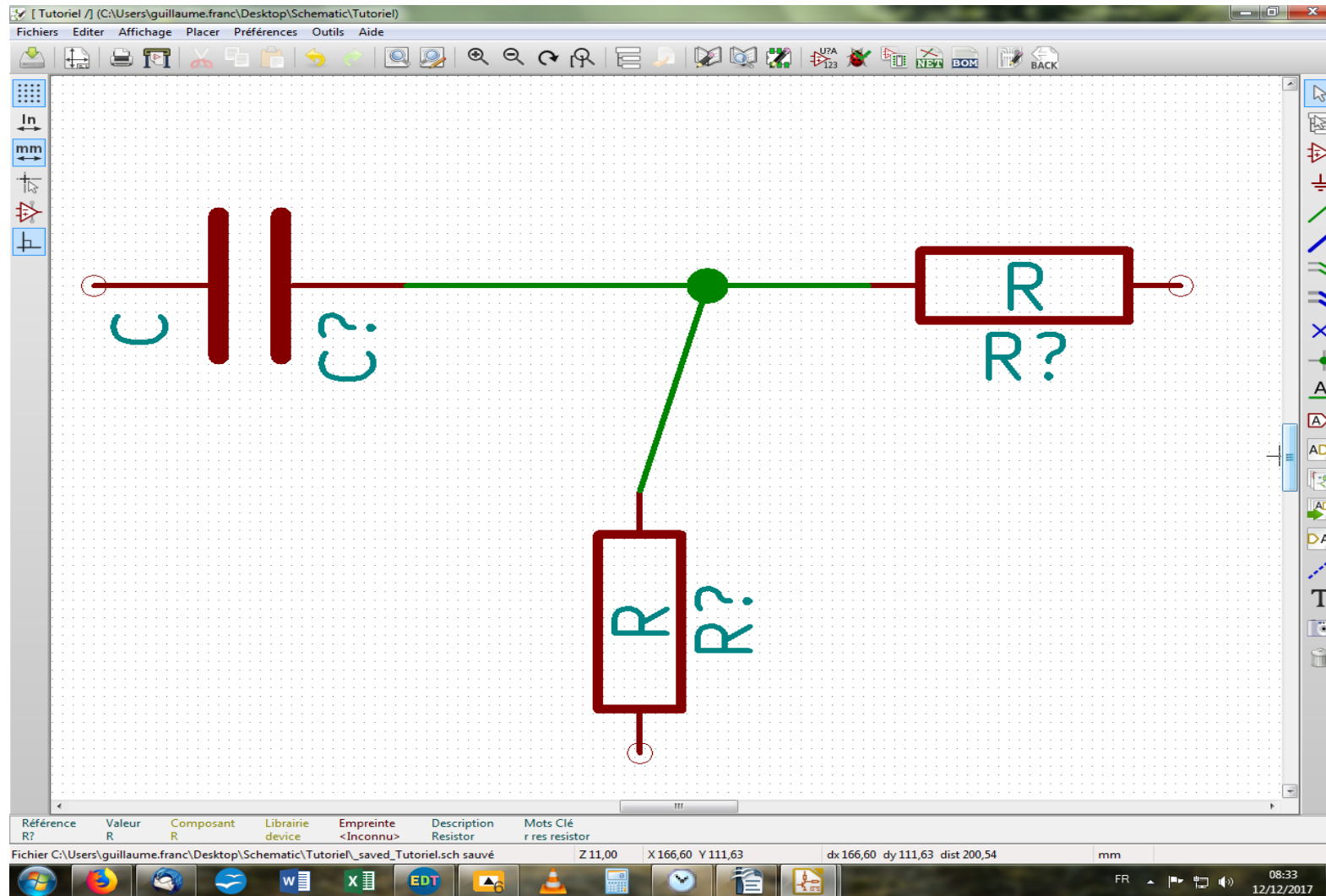


**Vous constaterez qu'il s'est automatiquement formé un nœud à la jonction entre les deux câbles, symbolisant qu'il y a connexion. Lors de croisement de câbles, ce nœud n'apparaîtra évidemment pas. Bon, vous je sais pas, mais je la trouve pas franchement bien positionnée cette dernière résistance. On va donc la déplacer. On pourrait utiliser la touche « M » comme précédemment, mais comme notre résistance est câblée, le câble ne va pas suivre. Or, on est des grosses feignasses et on a pas envie de s'emmerder. Donc, on va utiliser la touche « G » cette fois-ci pour tout déplacer à la fois, composant et câble afférent.**

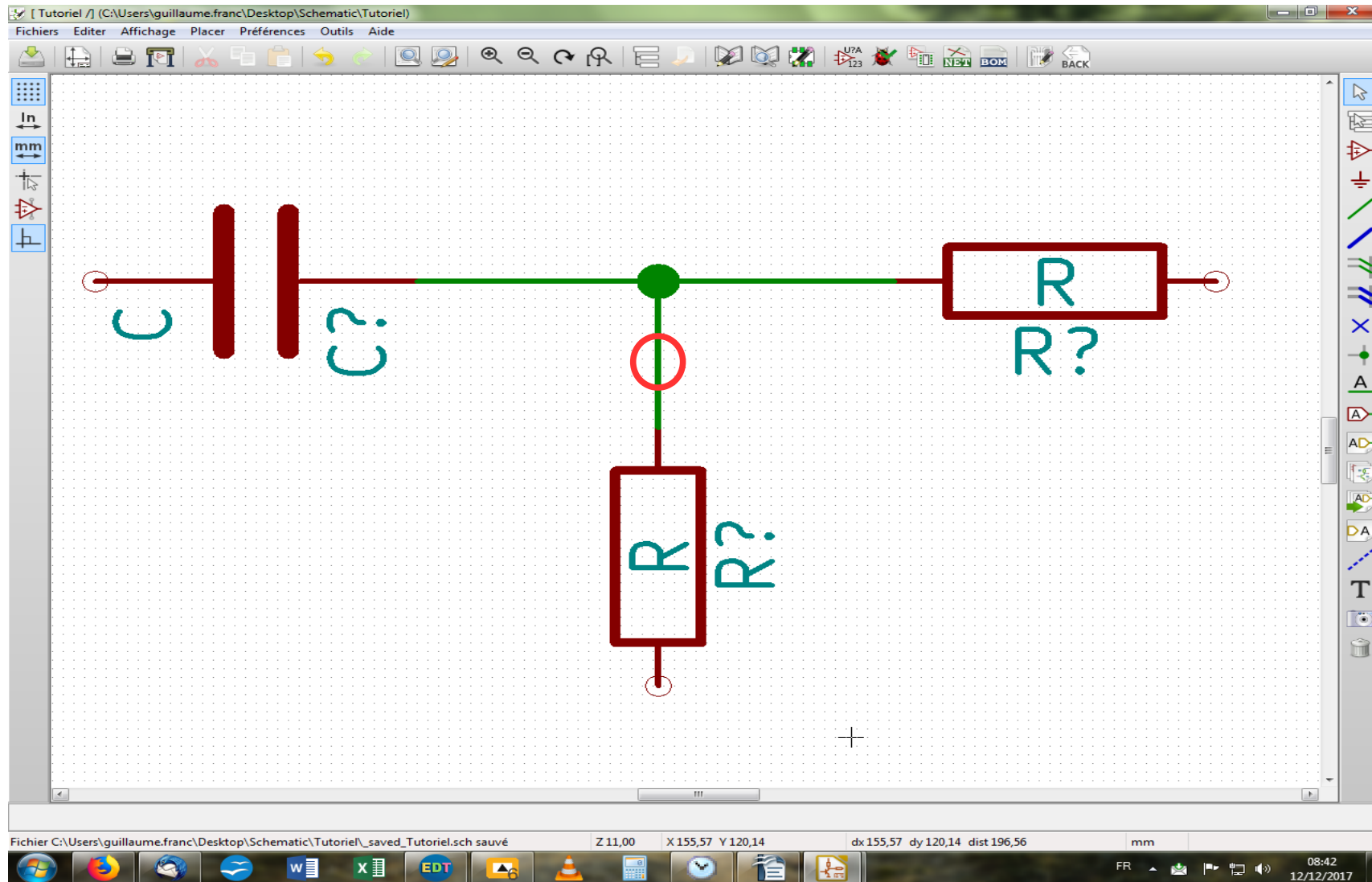




Comme toujours, on sélectionne le composant sur lequel on souhaite agir en plaçant le pointeur sur lui et on appuie sur la touche « G ». Cela crée une image de votre résistance en noir comme montré ci-dessus. Vous déposez ensuite la résistance en cliquant lorsque cela vous convient. On va essayer de la placer à peu près à égale distance des 2 autres composants et un peu plus bas qu'elle n'était.



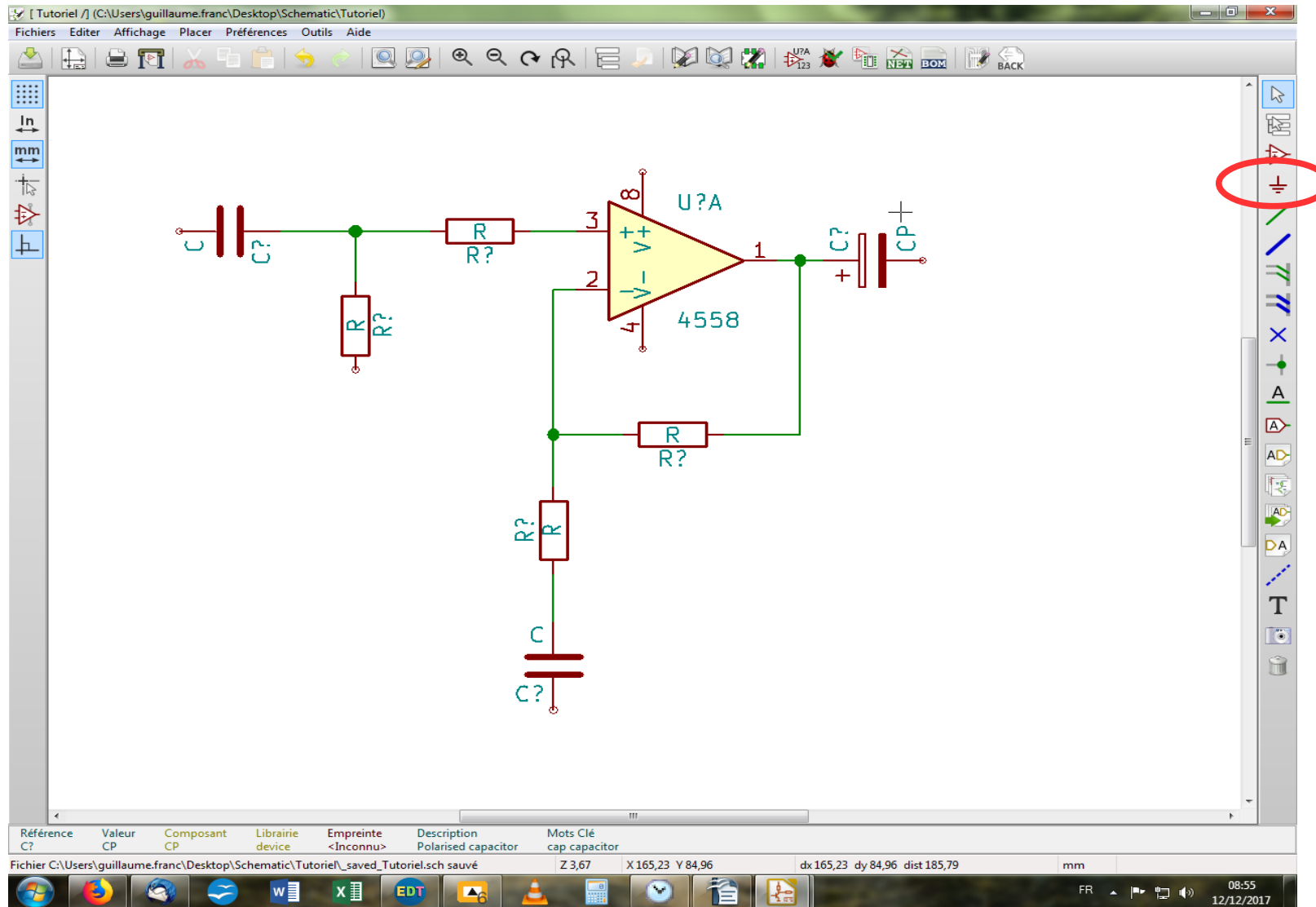
**Vous devriez obtenir à peu près ceci. Comme rien n'est parfait, on s'aperçoit que le nœud lui, n'a pas bougé (salud). Il va falloir aussi le déplacer à l'aide de la touche « G » comme précédemment. On place le pointeur sur le nœud à déplacer, on appuie sur « G » et on déplace. Vous allez remarquer qu'il faut être précis sur le pointage. Si vous ne pointez pas pile au centre du nœud, vous allez emporter avec vous soit la résistance si vous pointez trop à droite, soit le condensateur si vous pointez trop à gauche.**



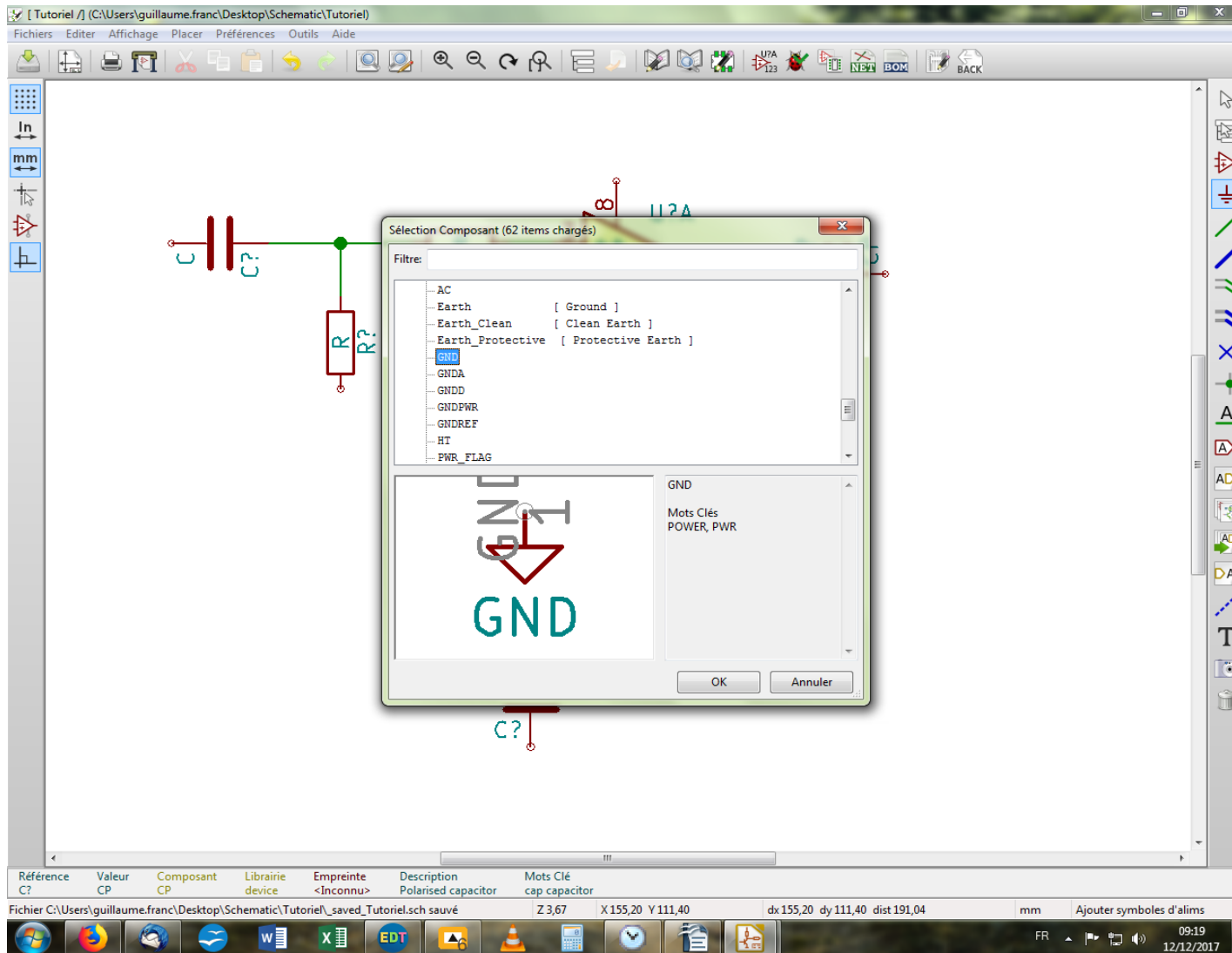
Bon, je le confesse, il y avait plus direct. Mais c'était pour vous entraîner ! On aurait pu pointer sur le câble reliant la résistance à déplacer et le nœud pour tout déplacer d'un seul bloc à l'aide de la touche « G ». Essayez, vous verrez !

On va maintenant continuer l'ajout de composants sur la feuille, les disposer et les relier jusqu'à obtenir la feuille suivante. N'hésitez surtout pas à zoomer (franchement) et dézoomer à l'aide de la molette de votre souris pour vous aider au placement et à l'alignement des composants.

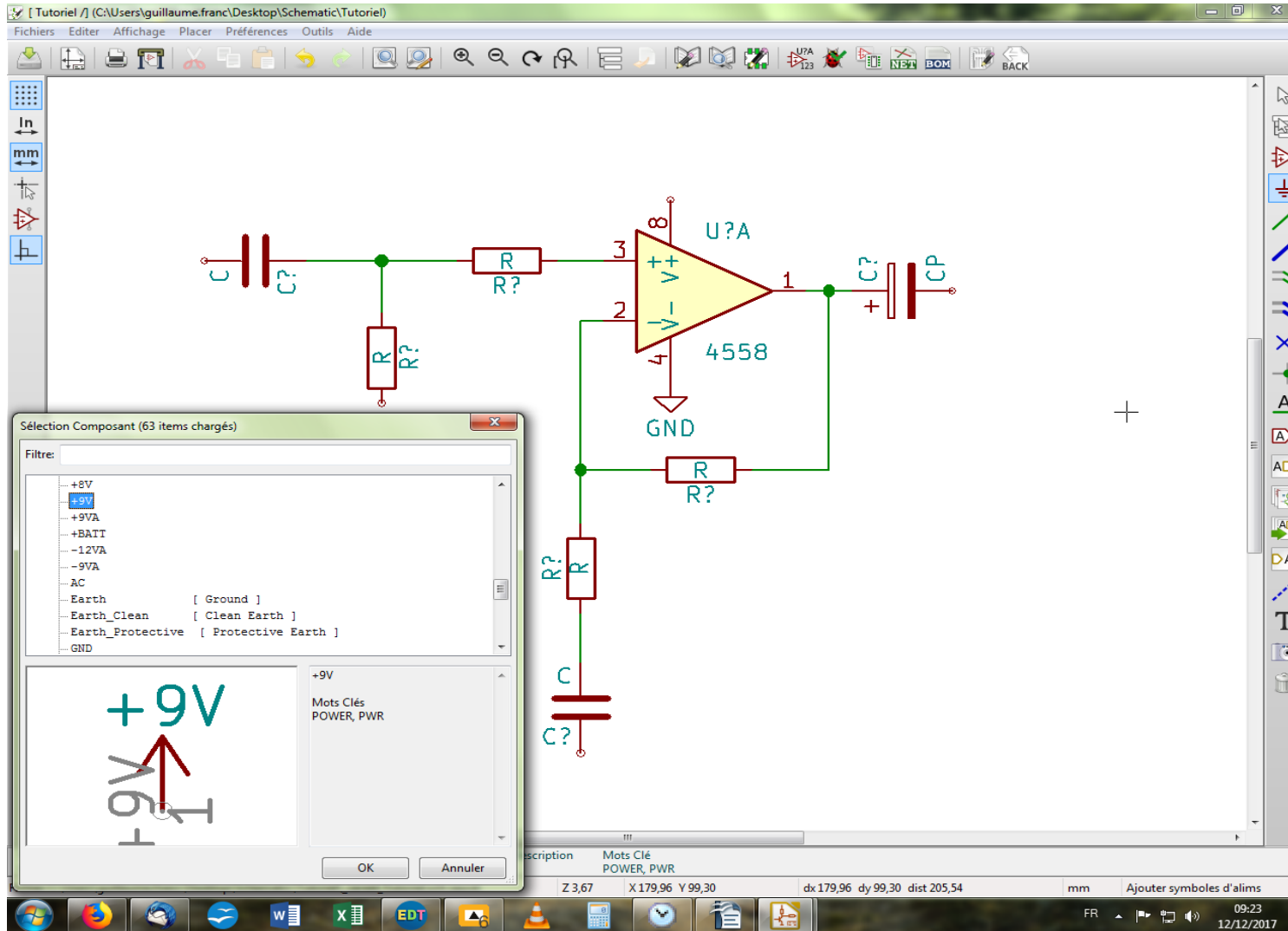
Bien entendu, la zone de zoom est définie comme le reste par l'emplacement de votre pointeur. Bon courage !



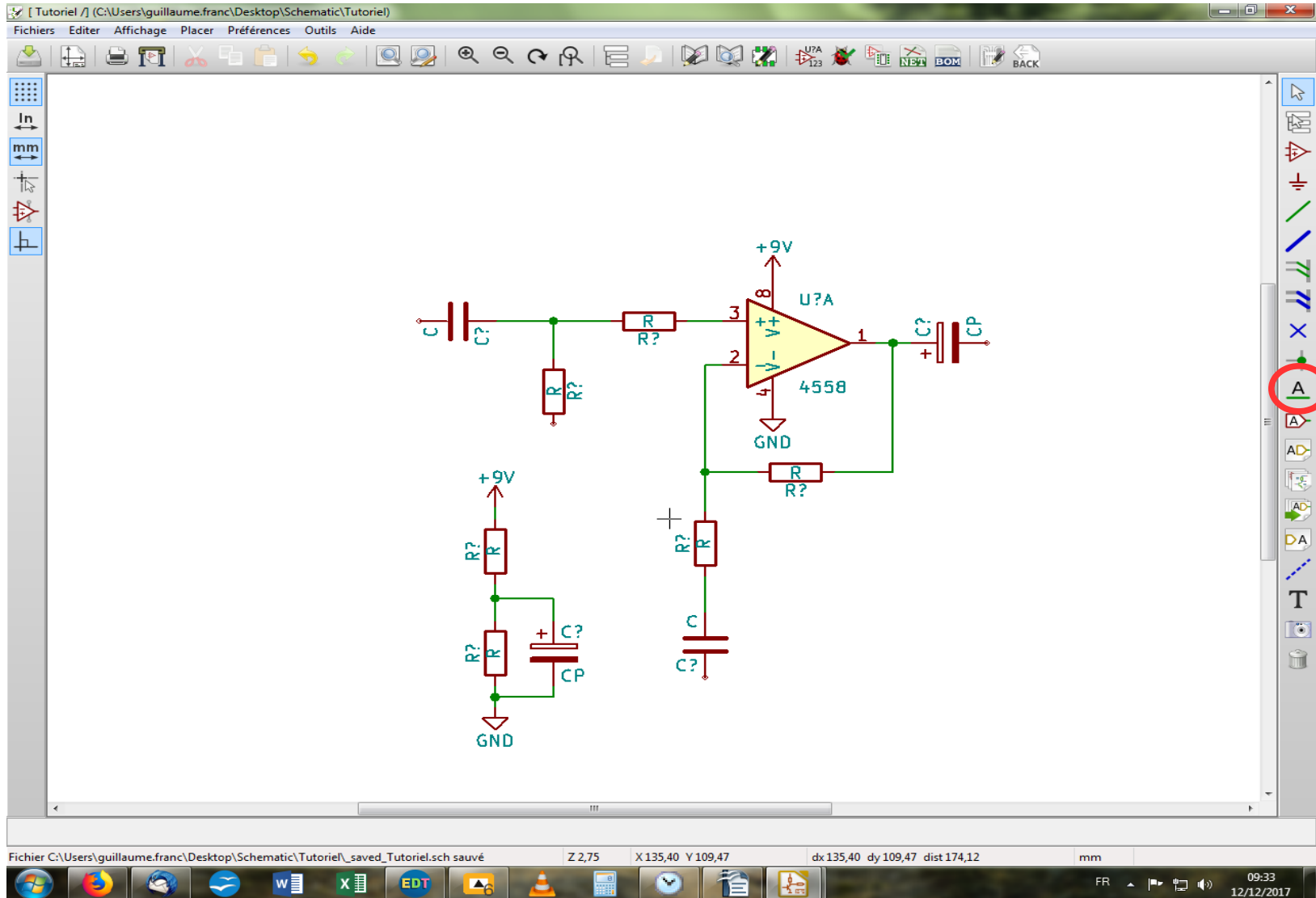
**Voilà l'objectif à atteindre. Pour vous aider un peu, vous trouverez l'AOP dans la librairie dite « linear » et le condensateur polarisé dans « device » sous le doux nom de « CP » ; mais ça, je suis sûr que vous l'avez trouvé tout seul ! Pour l'AOP, comme c'est un 4558, il y a deux AOP dans le même boîtier, et donc la librairie vous propose de sélectionner l'un des deux AOP dans un mini menu déroulant. Vous choisirez l'unité A pour commencer, c'est tellement plus logique ! Nous allons maintenant alimenter notre circuit en cliquant sur l'outil « Power » !**



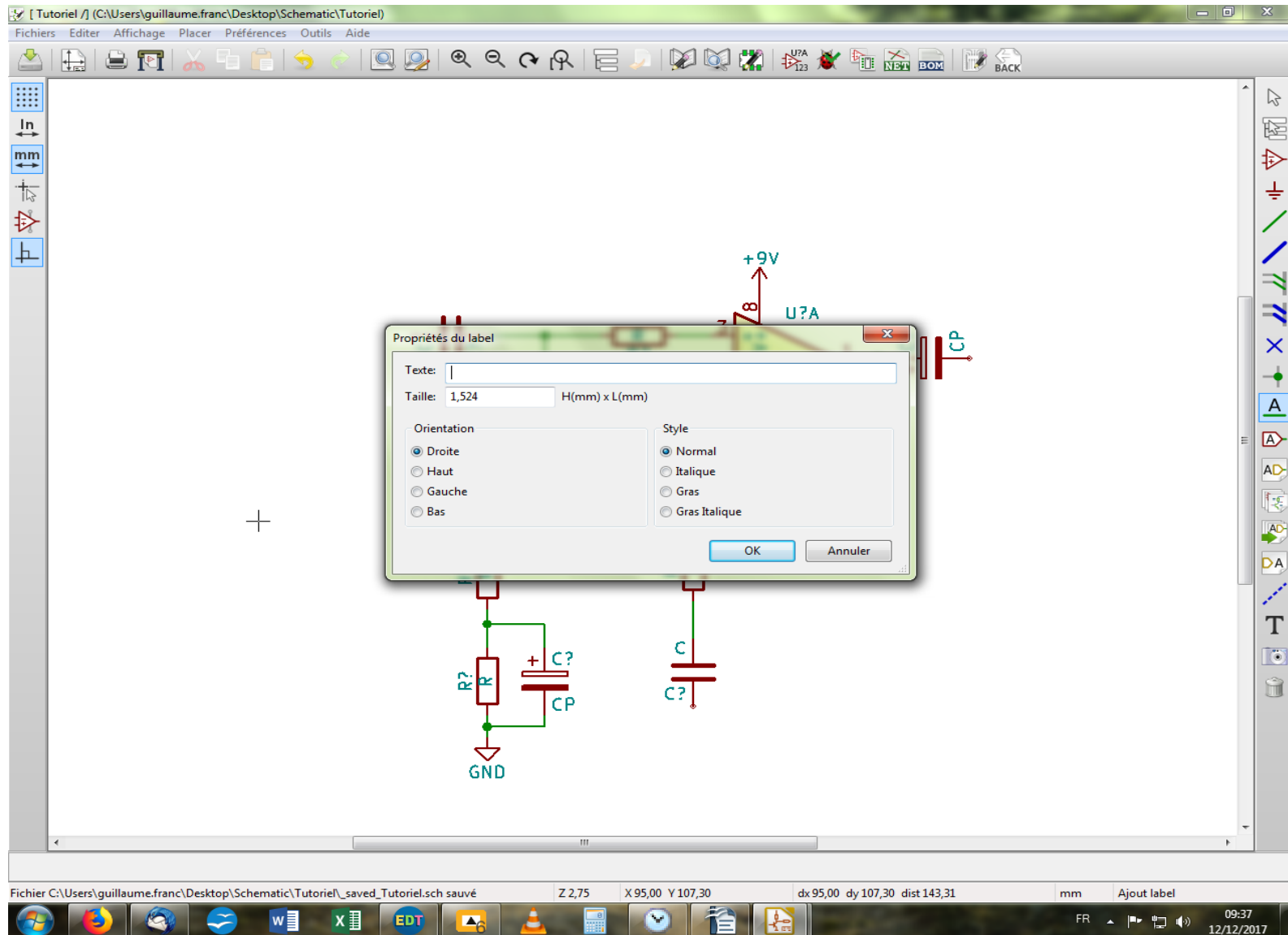
**Une fois l'outil sélectionné, on clique n'importe où sur la feuille de schéma. S'ouvre alors la fenêtre correspondante, avec une seule librairie intitulée sobrement « power » que l'on déroule en cliquant sur le signe « + ». On descend pour aller chercher le symbole « GND » pour masse, et on clique sur « OK ».**



On vient placer le symbole « GND » au contact de la pin 4 de notre AOP, puis on retourne dans notre librairie « power » pour y dénicher l » symbole « +9V » que l'on accole à la pin 8 de l'AOP. Vous aurez remarqué qu'il existe diverses possibilités pour symboliser l'alimentation tant au niveau de la masse (GND, GNDA, GNDREF, etc) que du potentiel électrique (Vcc, Vdd, +BATT, etc). C'est une question de goût et de lisibilité, car au final, il suffit que les pins des composants nécessitant une alimentation soit raccordées à l'un de ces symboles pour que le schéma soit fonctionnel. On va maintenant s'occuper du circuit de polarisation de notre AOP.

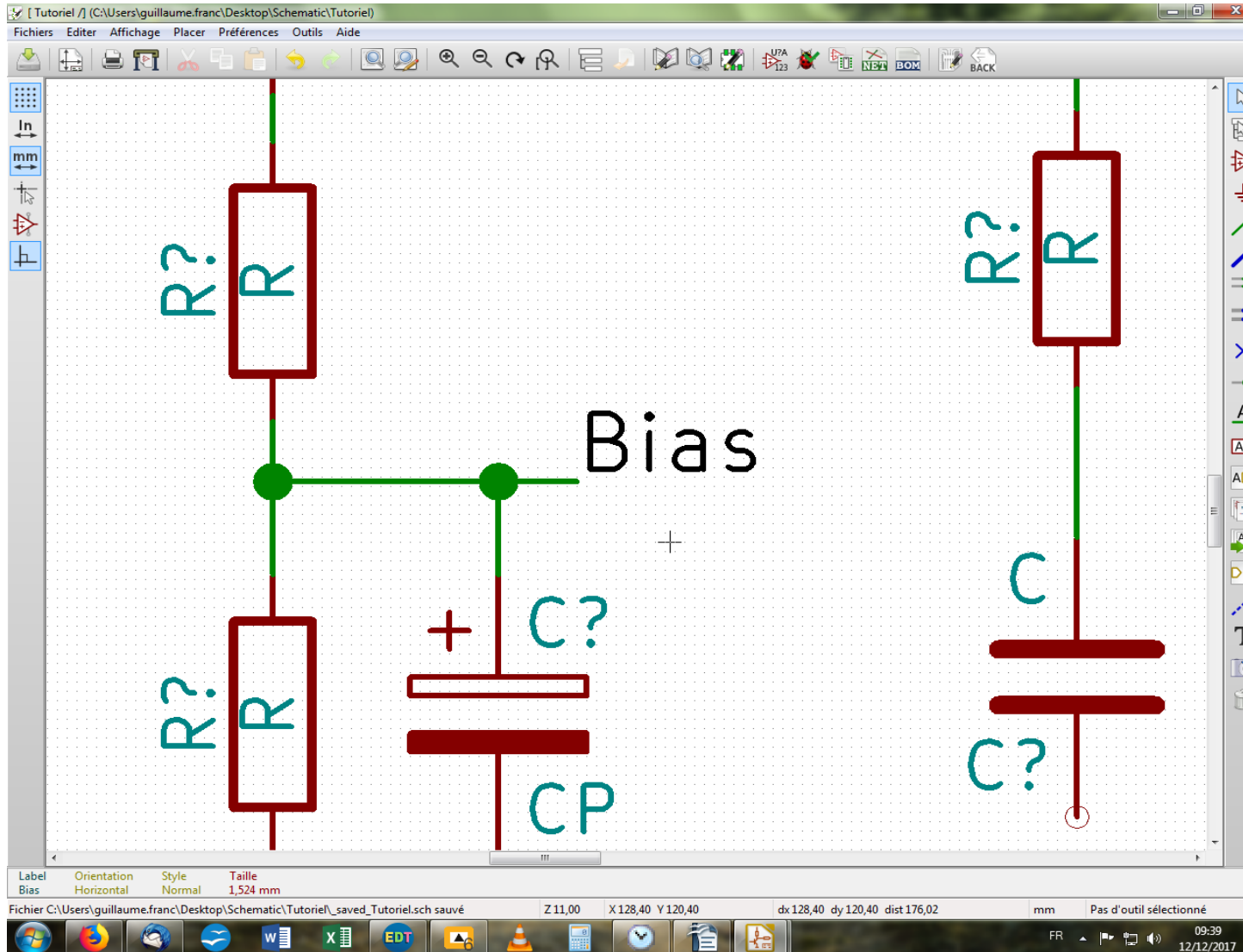


Arrivés là, on pourrait se contenter de relier par un bête câble le circuit de polarisation à la résistance d'entrée de l'AOP. Mais, comme il arrive souvent que cette tension de bias soit nécessaire à divers endroits du circuit qui peut, comme vous vous en doutez, être notablement plus complexe que celui-ci, on va utiliser une fonction très pratique dite de création de label, toujours dans la barre d'outil à droite. Cliquez dessus pour sélectionner cet outil et cliquez ensuite sur la feuille de schéma.

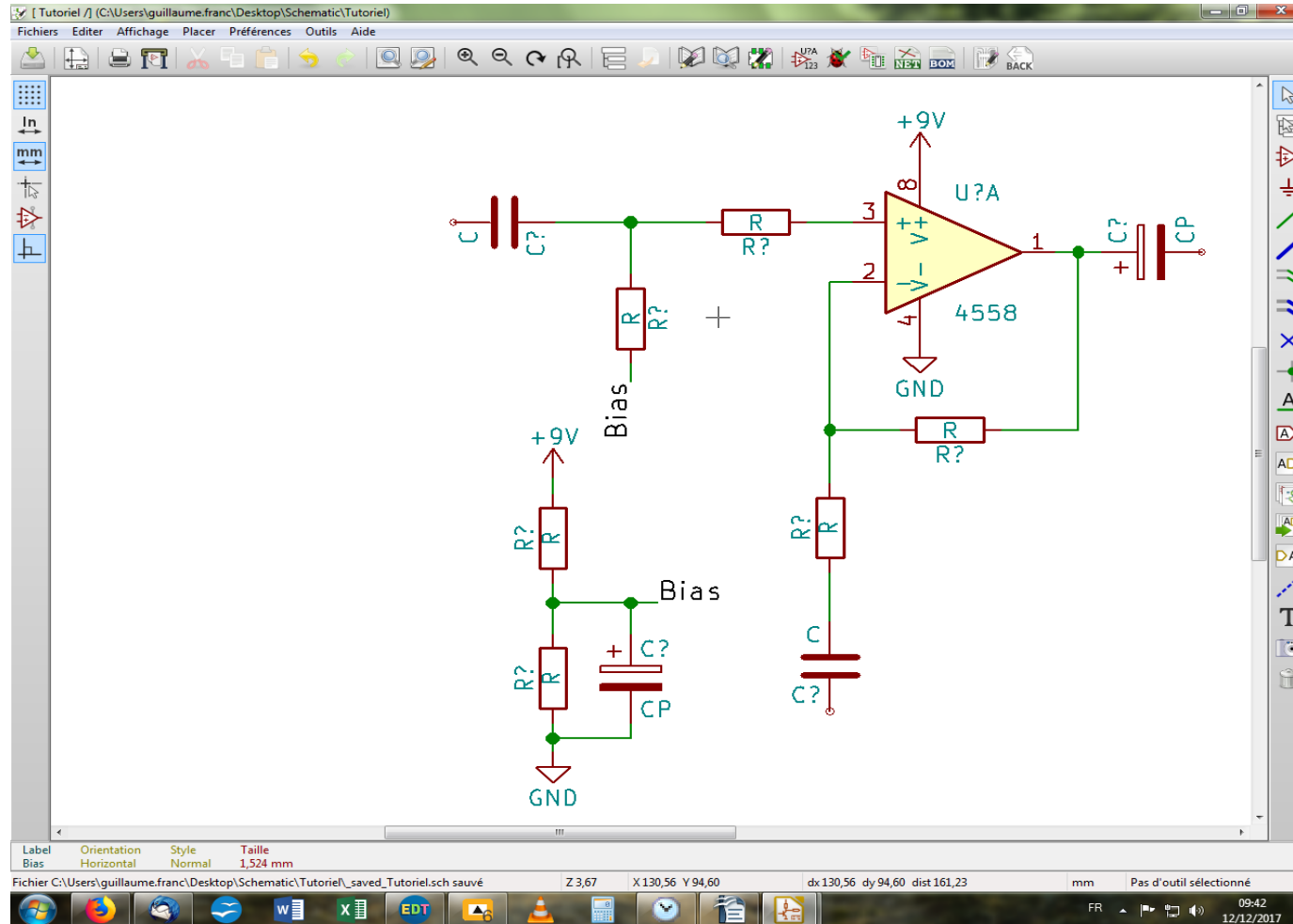


**S'ouvre une nouvelle fenêtre assez intuitive, où nous allons donner un nom à notre label. Perso, je l'appelle « Bias » mais vous faites bien comme vous voulez hein !**



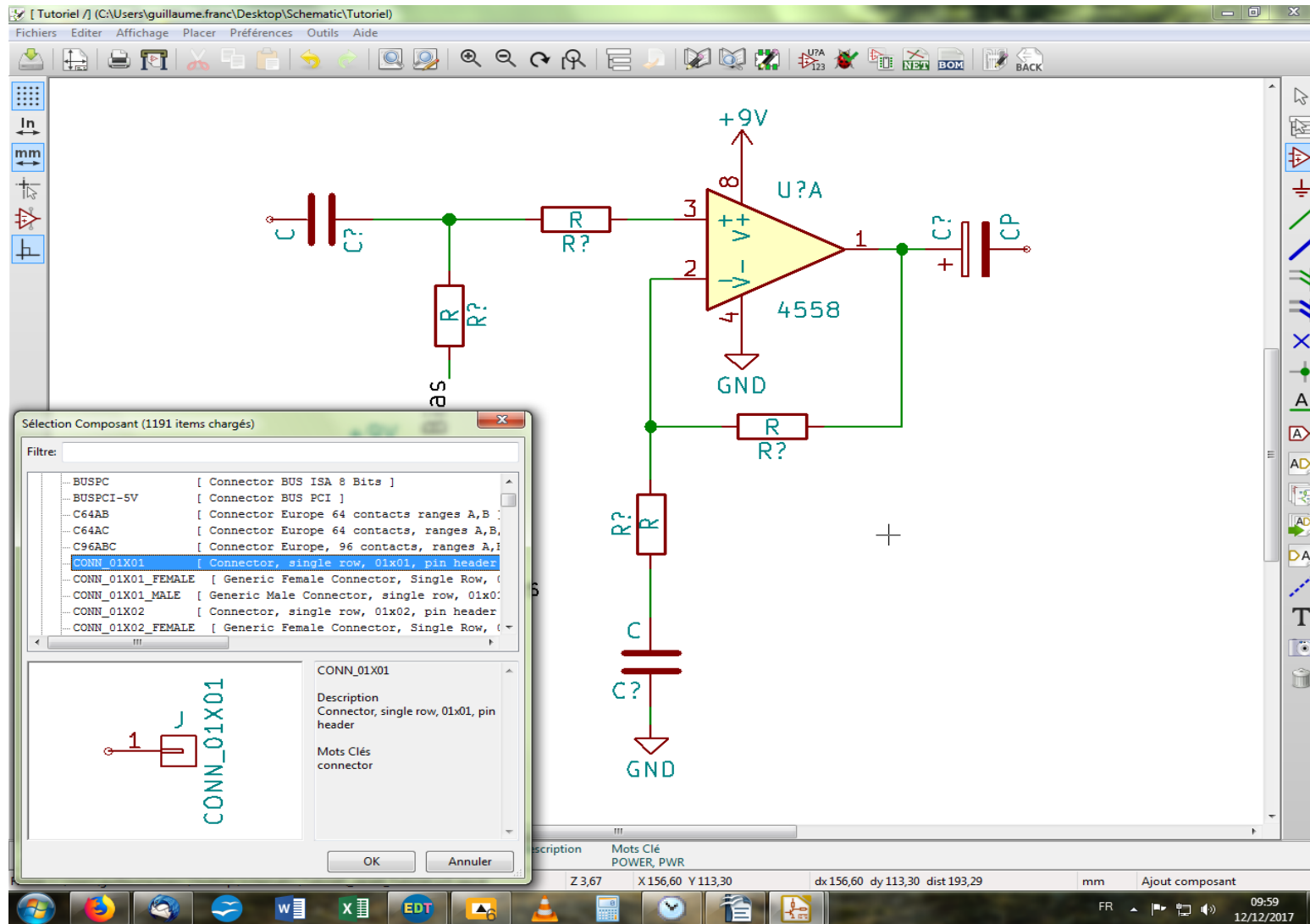


**Et on clique sur « OK » comme d'hab'. On positionne notre label comme sur l'image et on le relie avec un câble au point souhaité. Ceci fait, on va dupliquer notre label à l'aide de la touche « C », pour l'aller coller à l'endroit souhaité, à savoir au cul de la résistance d'entrée, là où la tension de polarisation est censée s'appliquer, bien sûr !**

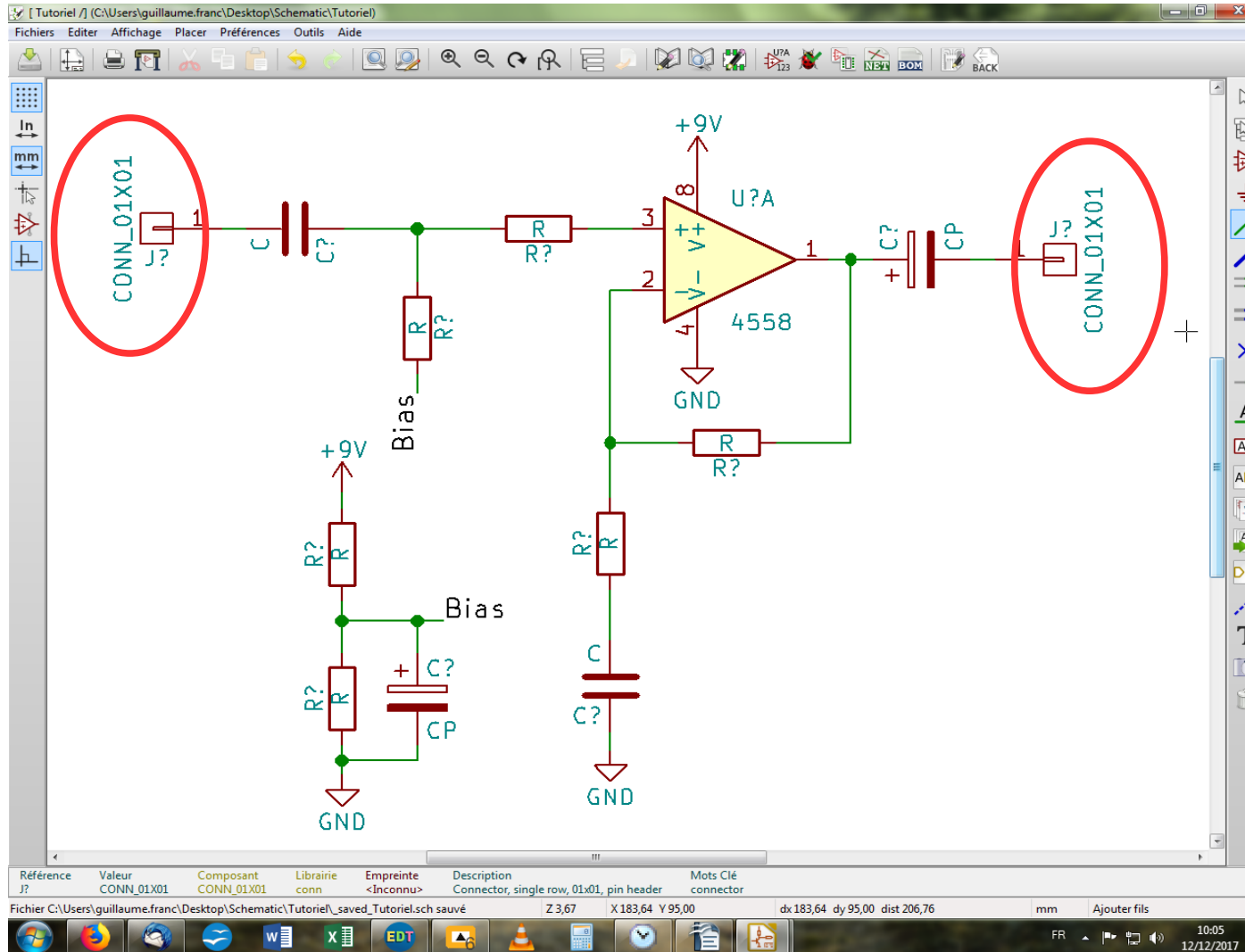


**Vous remarquerez que la jonction entre le label et la résistance ne crée pas de nœud, ce qui est normal. La liaison est toutefois bel et bien effective, rassurez-vous. À ce stade, le logiciel comprend ce qui suit : électriquement, les deux circuits sont reliés aux points nommés par le même label. Vous comprenez maintenant pourquoi ceci est très pratique dans les schémas un peu complexes !**

**On va finir notre circuit en ajoutant une masse au condensateur de la boucle de contre-réaction. Prenez l'habitude d'utiliser les composants déjà sur la feuille en les copiant avec la touche « C » plutôt que d'aller les chercher en librairie à chaque fois. D'ailleurs, perso lorsque je commence un schéma sur Kicad, je place un exemplaire de tous les composants nécessaires sur la feuille, et je pioche dedans au fur et à mesure en les copiant autant de fois que nécessaire.**

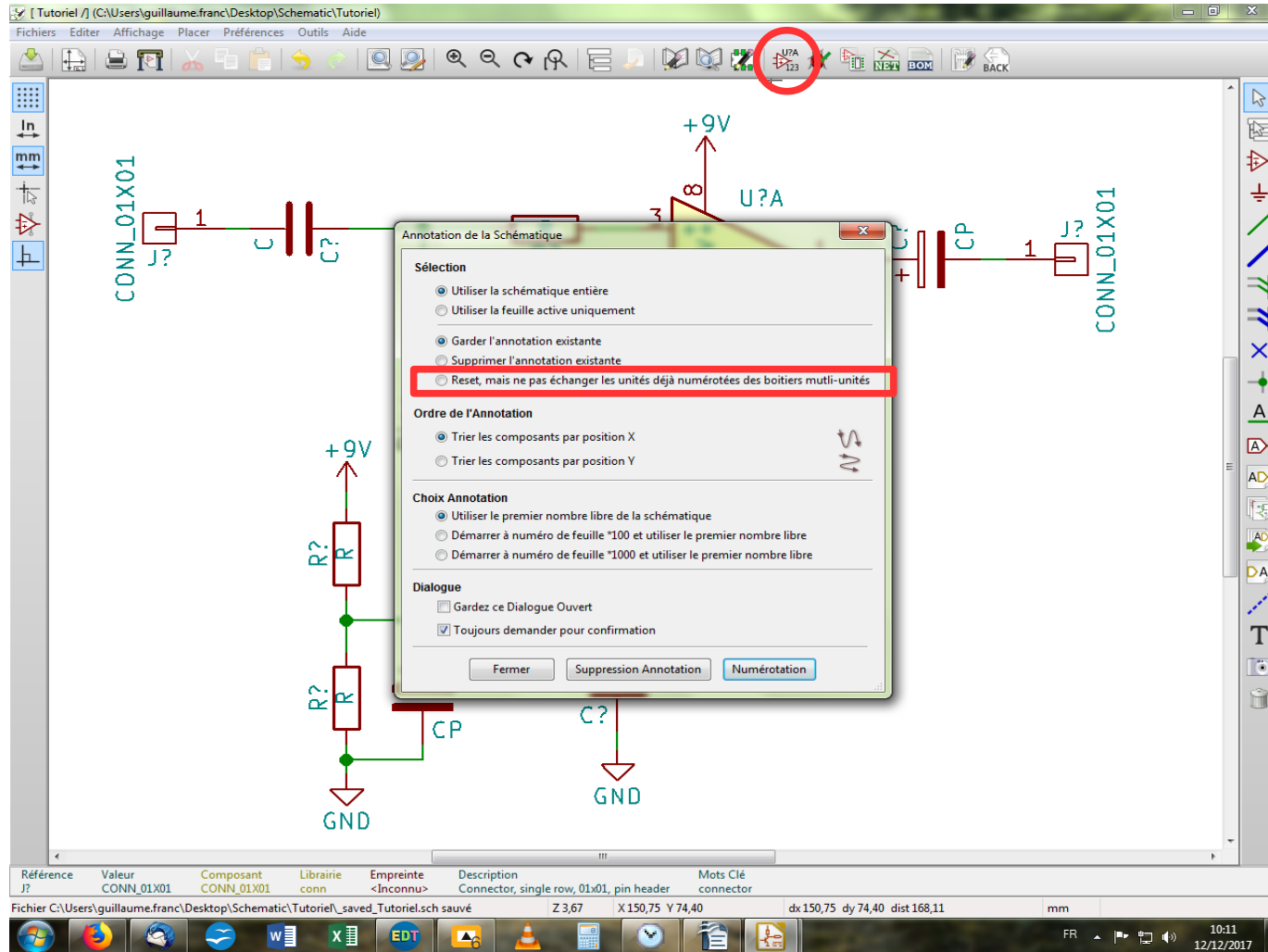


**On va maintenant placer des entrées et des sorties vers le monde extérieur ! Sauf à vouloir installer des jacks soudés au pcb, je ne vous conseille pas d'utiliser le composant correspondant, pour des raisons d'empreinte sur le pcb qui ne sont pas toujours compatibles avec la réalité. Il faudra créer vos propres empreintes dans ce cas-là ou faire la feignasse – comme moi – en ne plaçant qu'un point de connexion à partir duquel partira un câble physique vers le connecteur choisi. C'est ce que nous allons faire ne choisissant le composant « CONN 01X01 ».**

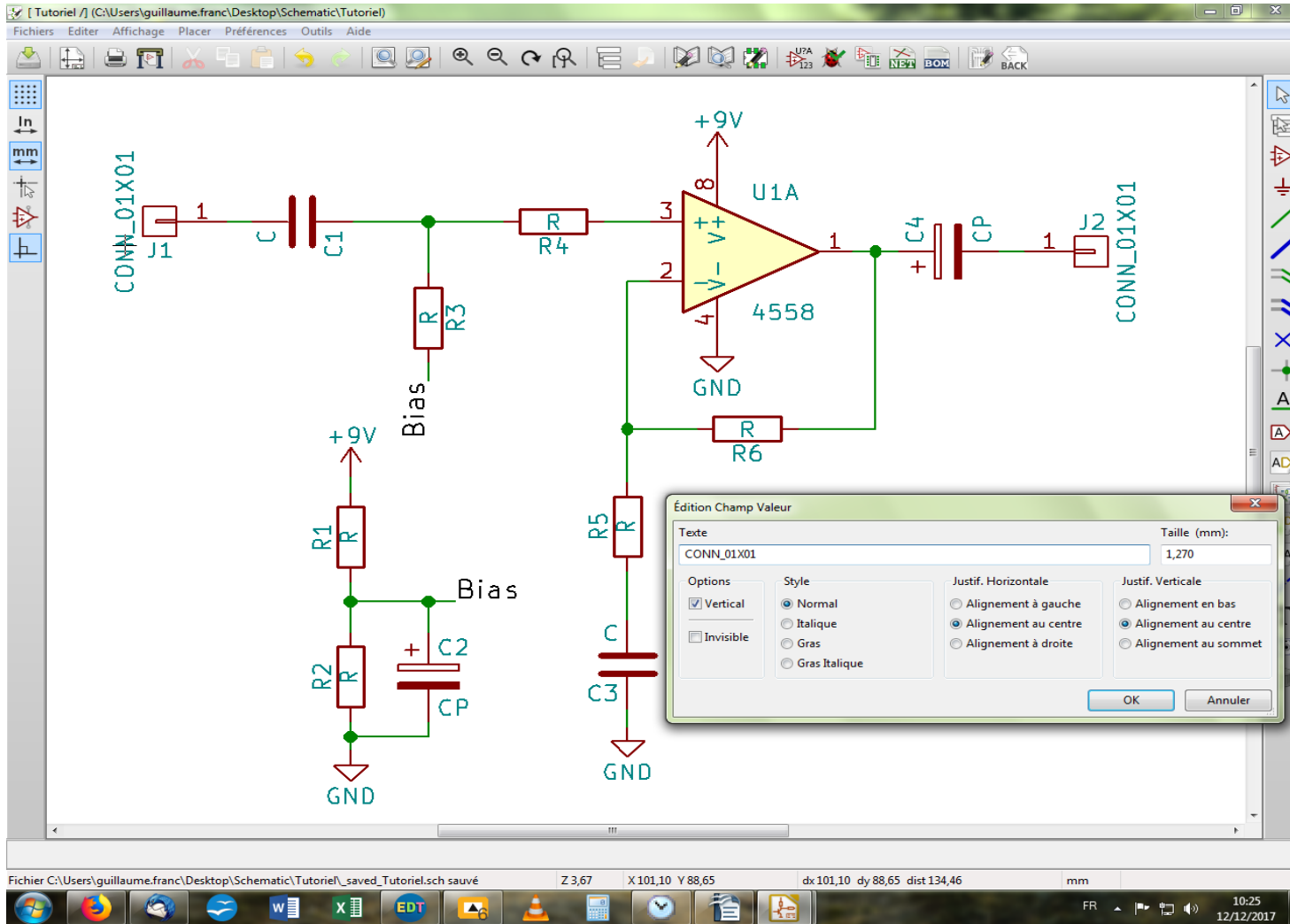


**On va en coller un à l'entrée, et un à la sortie. Certains noteront qu'il n'y a pas de potentiomètre, et c'est exact ; pour la même raison que pour les jacks, je préfère souvent ne placer qu'un « pad » à partir duquel je soude un câble vers le potentiomètre. Cela dit, le symbole pour un potentiomètre existe, et libre à vous de l'utiliser !**

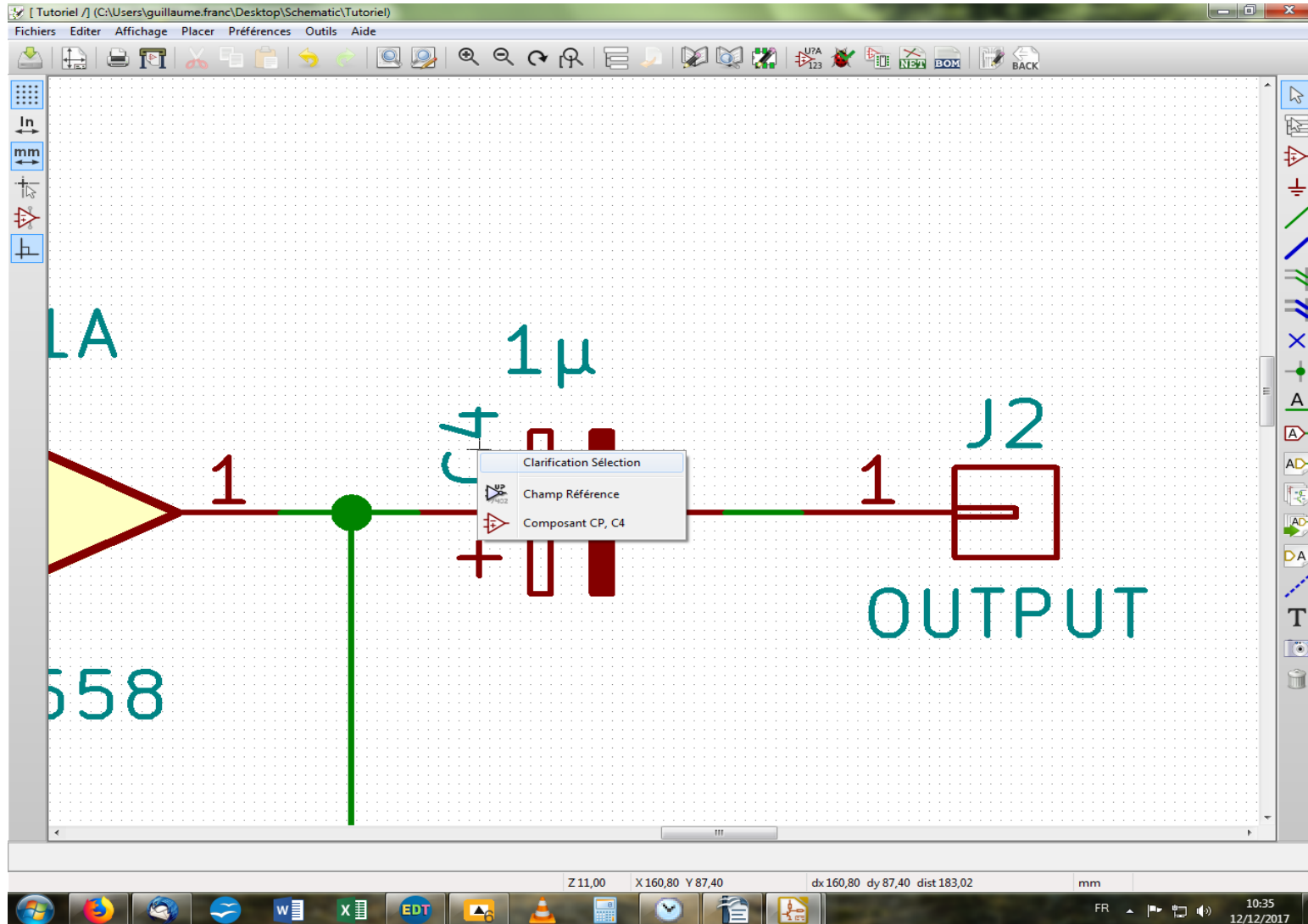
**Notre circuit est maintenant terminé, et nous allons pouvoir passer à la phase suivante à savoir nommer les composants et leur attribuer une valeur tant qu'à faire !**



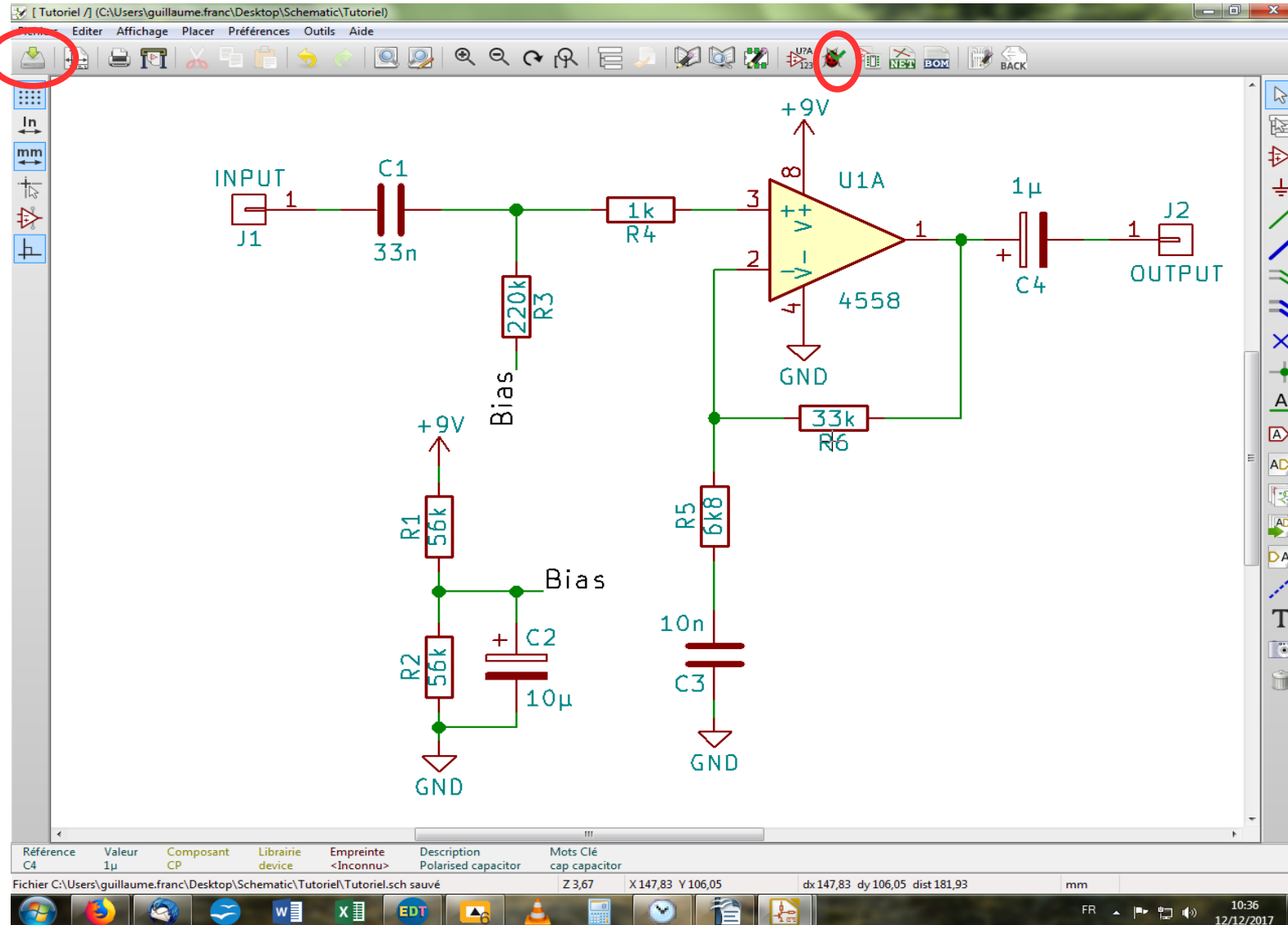
Dans la barre d'outil horizontale et en haut, vous aller trouver une icône représentant un AOP environné de chiffres. Cliquez dessus et s'ouvre la fenêtre ci-dessus. J'attire votre attention sur une option de sélection qui vous rendra service et vous évitera l'arrachage de cheveux. En effet, lorsque vous numérotez vos composants via l'outil dédié, le logiciel s'autorise par défaut à déplacer les diverses unités de votre AOP (4 pour un LM324 par exemple) pour les placer dans l'ordre alphabétique U?A, U?B, U?C, U?D qui n'est pas forcément celui que vous aviez amoureusement choisi lors de votre anticipation du routage du pcb. Il faut donc lui indiquer de ne pas le faire si vous avez choisi un ordre exotique pour les diverses unités contenues dans un même boîtier. Et vous cliquez enfin sur « Numérotation », puis « OK » à la fenêtre suivante.



Maintenant que nos composants sont tous numérotés, nous allons leur donner une valeur. Pour ce faire, on pointe sur le texte qui représente la valeur (CONN\_01X01 par exemple) et on appuie sur la touche « V ». Une fenêtre s'ouvre où l'on peut saisir le texte désiré. Ici, pour notre connecteur, je vais l'appeler « INPUT ». Vous pouvez aussi déplacer le nom et les valeurs de chaque composant, ainsi que leur faire faire des rotations tout comme les composants eux-mêmes. On va donner des valeurs à tout le monde dans la page suivante.

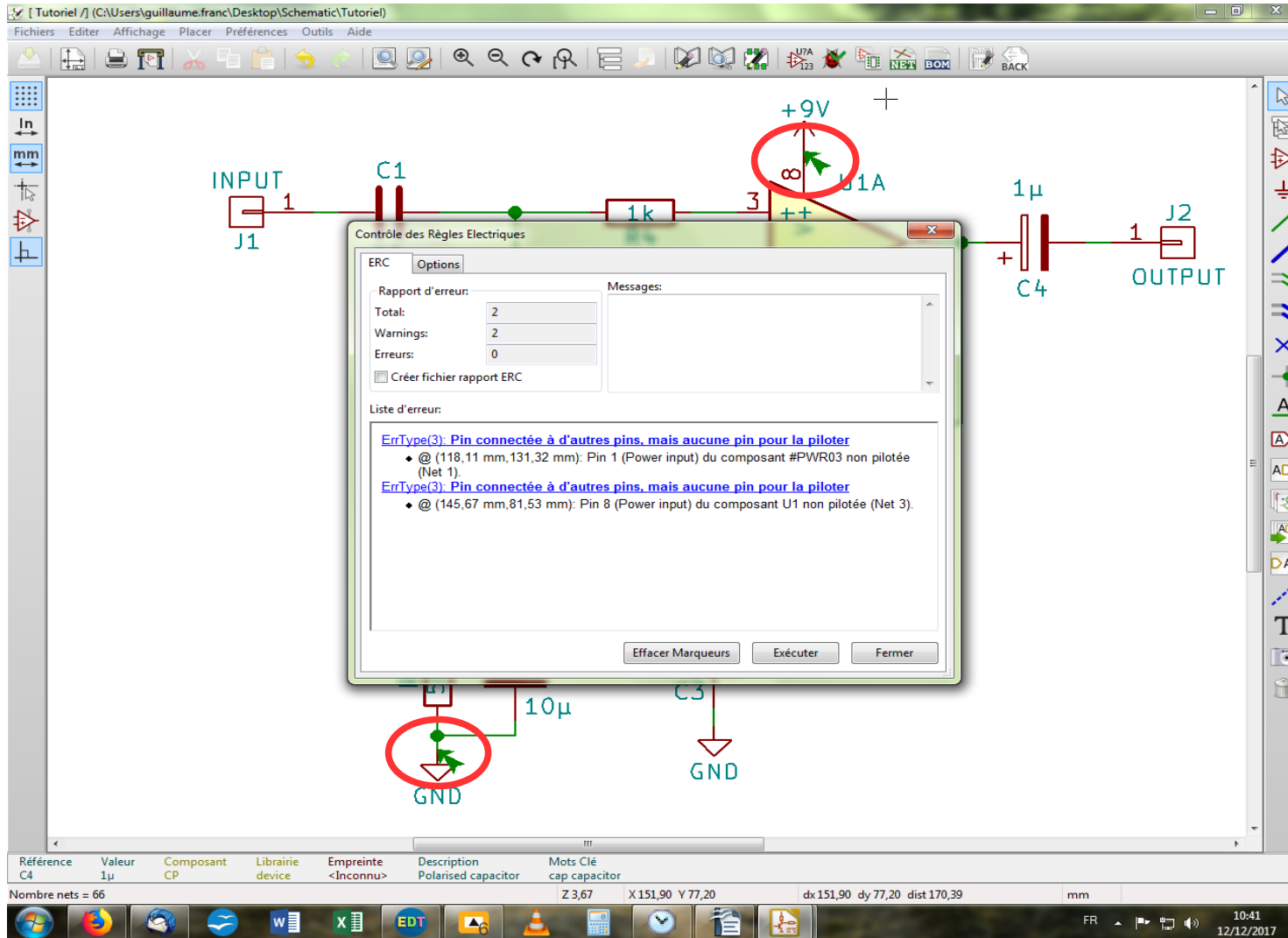


Parfois, une petite fenêtre s'ouvre dite de « Clarification Sélection ». Le logiciel vous demande simplement de préciser sur quel élément vous souhaitez opérer votre action, à savoir le composant, sa valeur ou sa référence (son nom quoi).

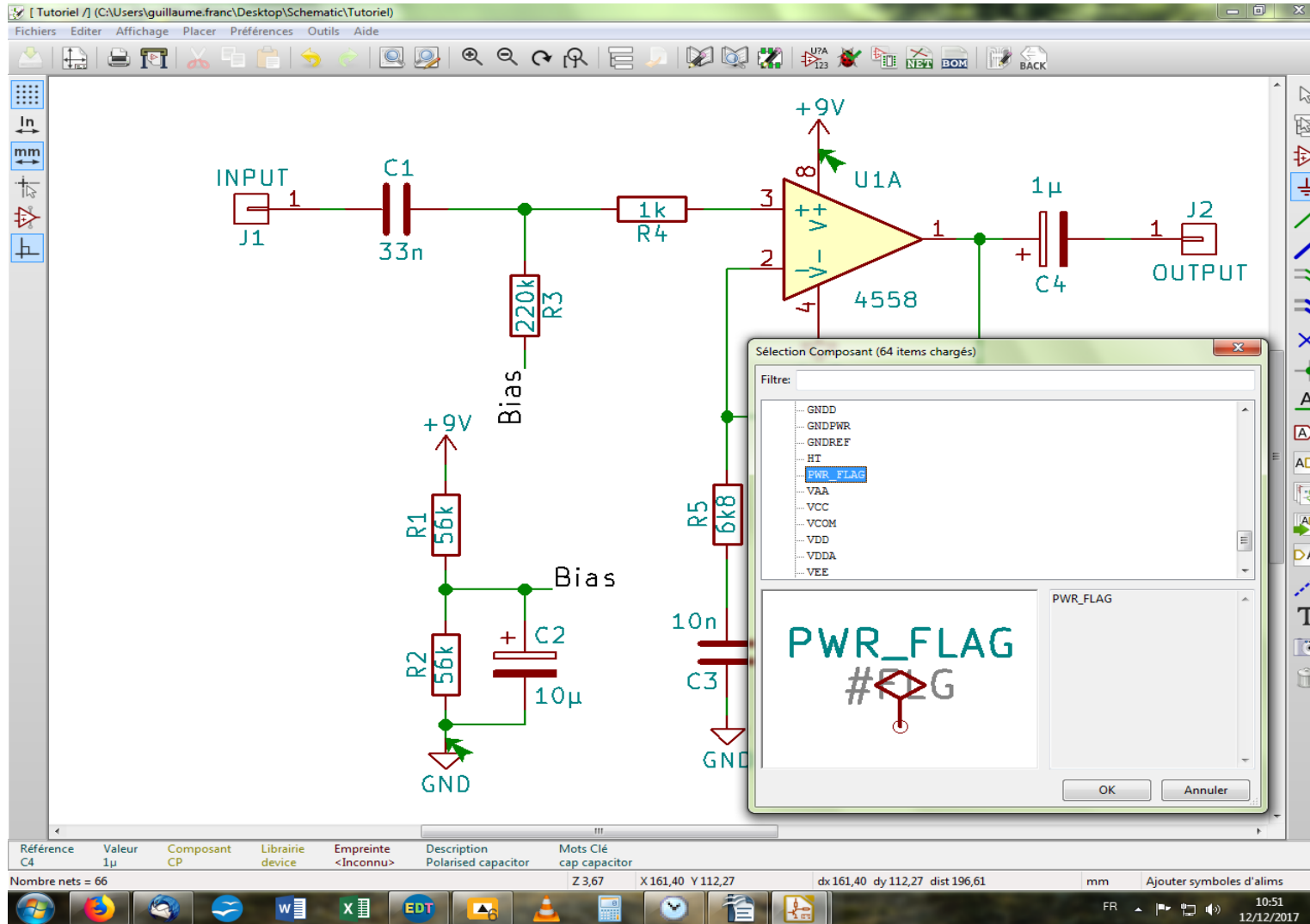


**Vous devriez parvenir à quelque chose dans ce style. On va maintenant sauvegarder notre travail en cliquant sur l'icône appropriée, dans la barre d'outil horizontale, en haut à gauche. Puis on va vérifier que notre circuit ne comporte pas de défaut de conception électriquement parlant (parce que pour ce qui est du rendu sonore, le logiciel n'est pas compétent!) Vous allez cliquer sur l'icône coccinelle (!) dans la barre d'outil horizontale et en haut. Une fenêtre s'ouvre alors et vous cliquez sur « Exécuter ».**

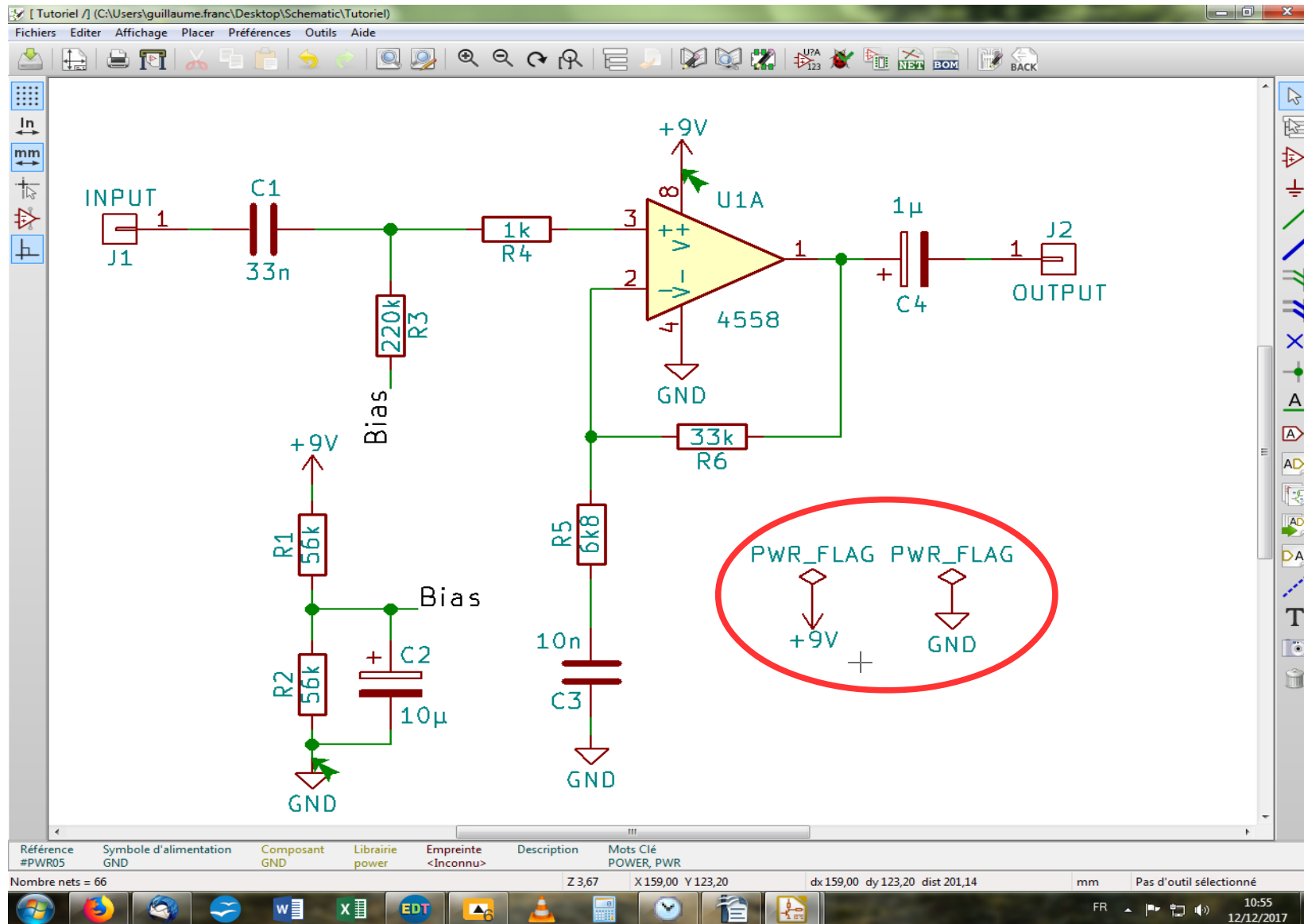




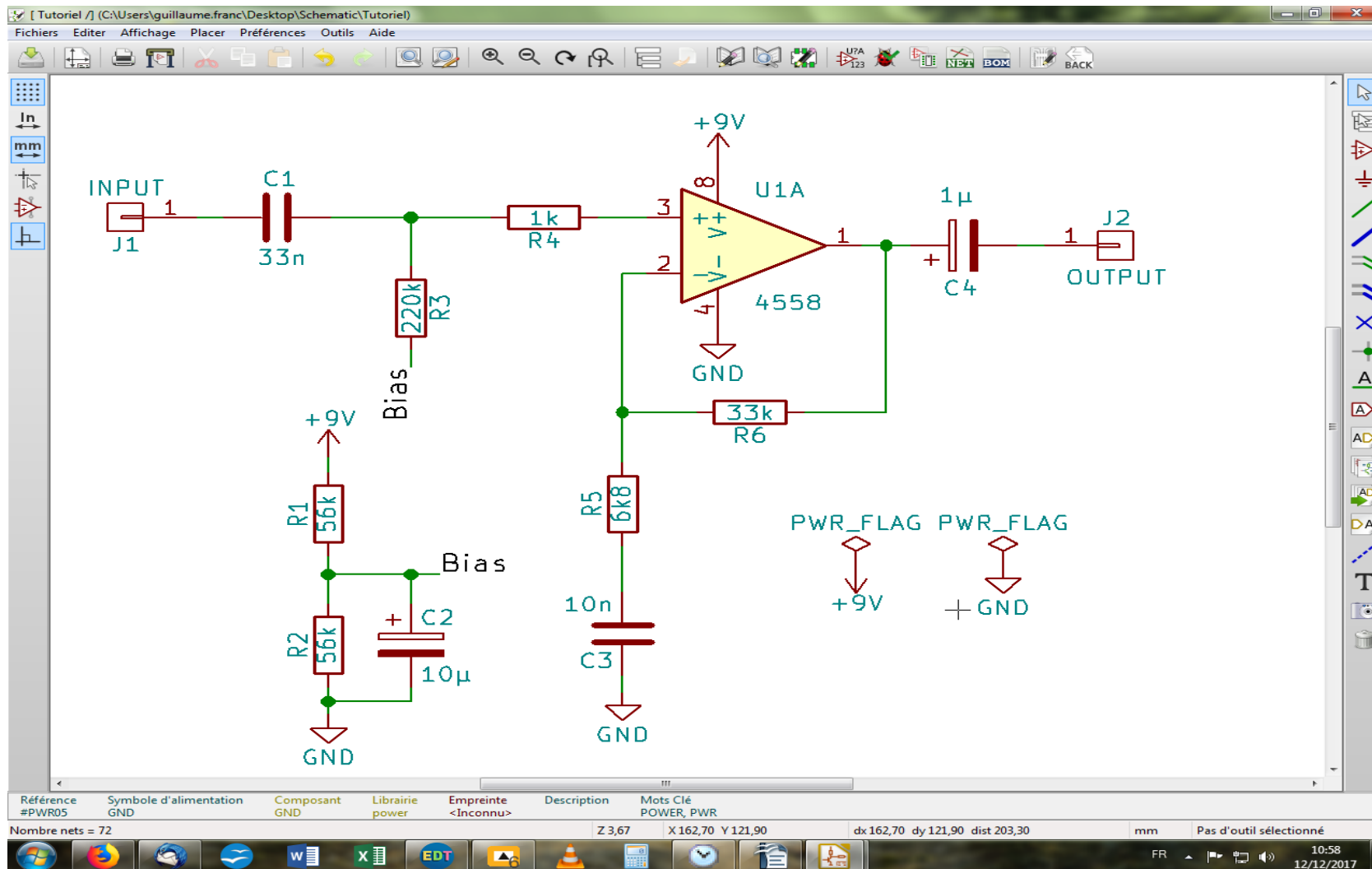
Et là, c'est le drame ! Deux erreurs pointent leur nez hideux et repoussant. Beurk ! Comme souvent dans les messages d'erreur (cf ceux de Windows au hasard), c'est incompréhensible alors que ça devrait nous aider. Bref, passons. On vous met des petites flèches vertes pour vous indiquer où le bât blesse. J'aurais pu éviter de vous faire tomber dans ce travers, mais comme vous allez inmanquablement y tomber et vous arracher les cheveux en vous demandant ce que ce foutu logiciel attend de vous, autant y plonger de son plein gré.



En fait, à chaque fois que vous utilisez un symbole d'alimentation, il faut l'indiquer au logiciel. Je n'ai pas bien compris le pourquoi de la chose, mais c'est comme ça. Donc, on va aller chercher un drapeau (power flag) dans la librairie « power » et le relier à chacun des points représentant un potentiel ou une masse.



Dans les faits, vu que tout ce qui porte le même nom est relié électriquement sur la feuille, on n'est pas obligé de coller un drapeau à chaque endroit où il y a une masse ou une alimentation. On peut se contenter de légender une fois pour toute comme ceci. Ensuite, on relance le correcteur (la coccinelle) afin de vérifier que tout est rentré dans l'ordre (si c'est pas merveilleux).



Et voilà ! Fin du schéma ! Oups, j'ai oublié de gérer l'autre AOP du boîtier ! Zut, va falloir tout modifier. Rhââ, la flemme. Bon, pas de panique, je vais changer de composant. Je vais mettre un 741 à la place. C'est parti ! J'efface le 4558, je vais chercher un LM741 dans la librairie « linear », je le mets à la place du 4558. Je pense ensuite à nommer mon nouveau composant, mais je vais le faire manuellement (y'en a qu'un). Je place mon pointeur sur le U ? et j'appuie sur « E ». S'ouvre une fenêtre où je sélectionne « Champ référence » puis, je saisis « U1 » puisque c'est mon seul et unique circuit intégré de ma feuille.

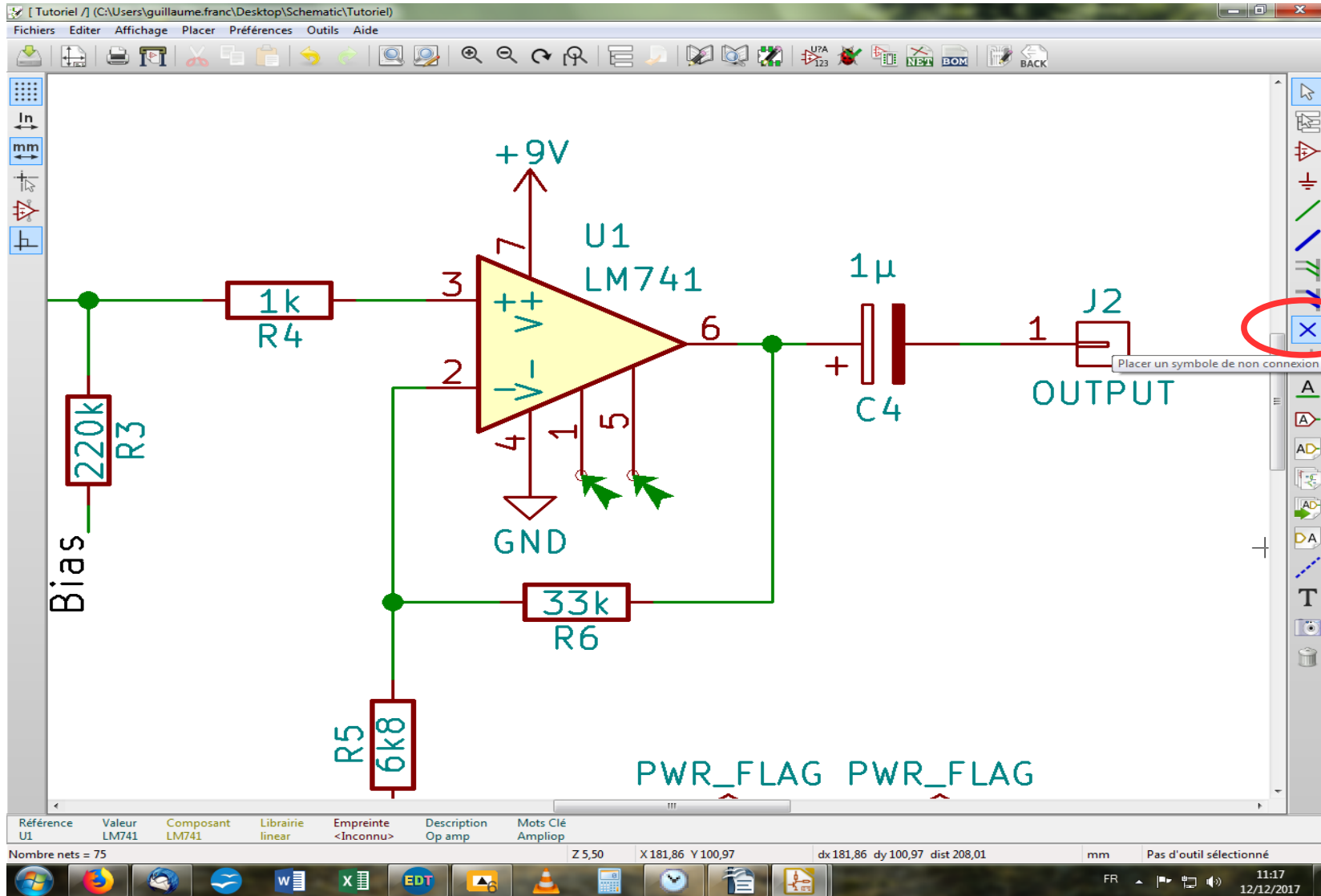
The screenshot shows a schematic of an LM741 op-amp circuit. The op-amp is labeled U1 LM741. It is powered by a +9V supply (pin 7) and ground (pin 4). The non-inverting input (pin 3) is connected to a 1k resistor (R4) and a 220k resistor (R3) connected to a 'Bias' signal. The inverting input (pin 2) is connected to a 33k resistor (R6) and a 6k8 resistor (R5) connected to a 'PWR\_FLAG' signal. The output (pin 6) is also connected to a 'PWR\_FLAG' signal. The ERC dialog box shows the following errors:

Rapport d'erreur:	Messages:
Total: 2	
Warnings: 2	
Erreurs: 0	

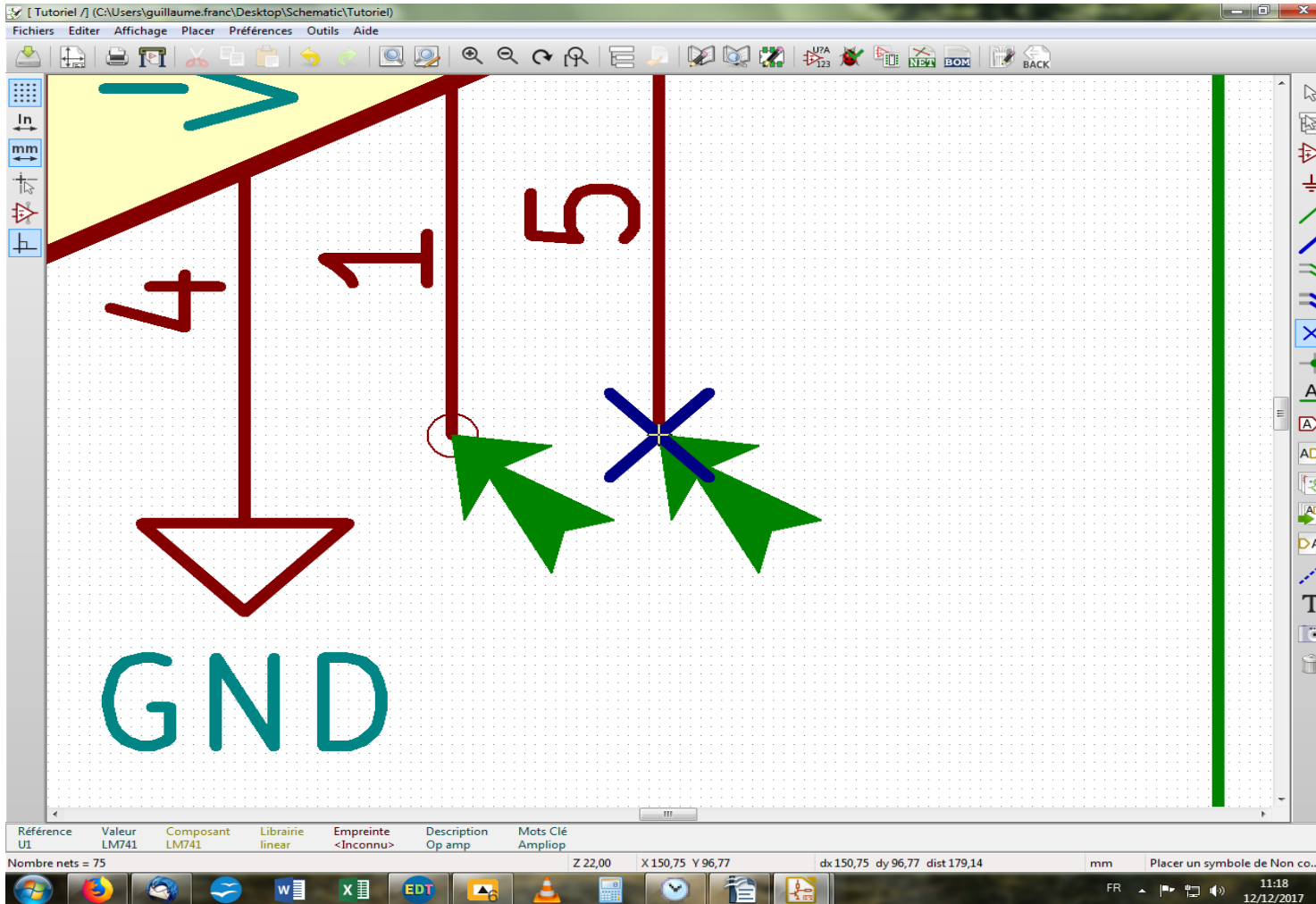
Liste d'erreur:

- ErrType(2): Pin non connectée (pas de symbole de non connexion trouvé sur cette pin)
  - @ (150,75 mm,96,77 mm): La pin 5 (Entrée) du composant U1 est non connectée.
- ErrType(2): Pin non connectée (pas de symbole de non connexion trouvé sur cette pin)
  - @ (148,21 mm,96,77 mm): La pin 1 (Entrée) du composant U1 est non connectée.

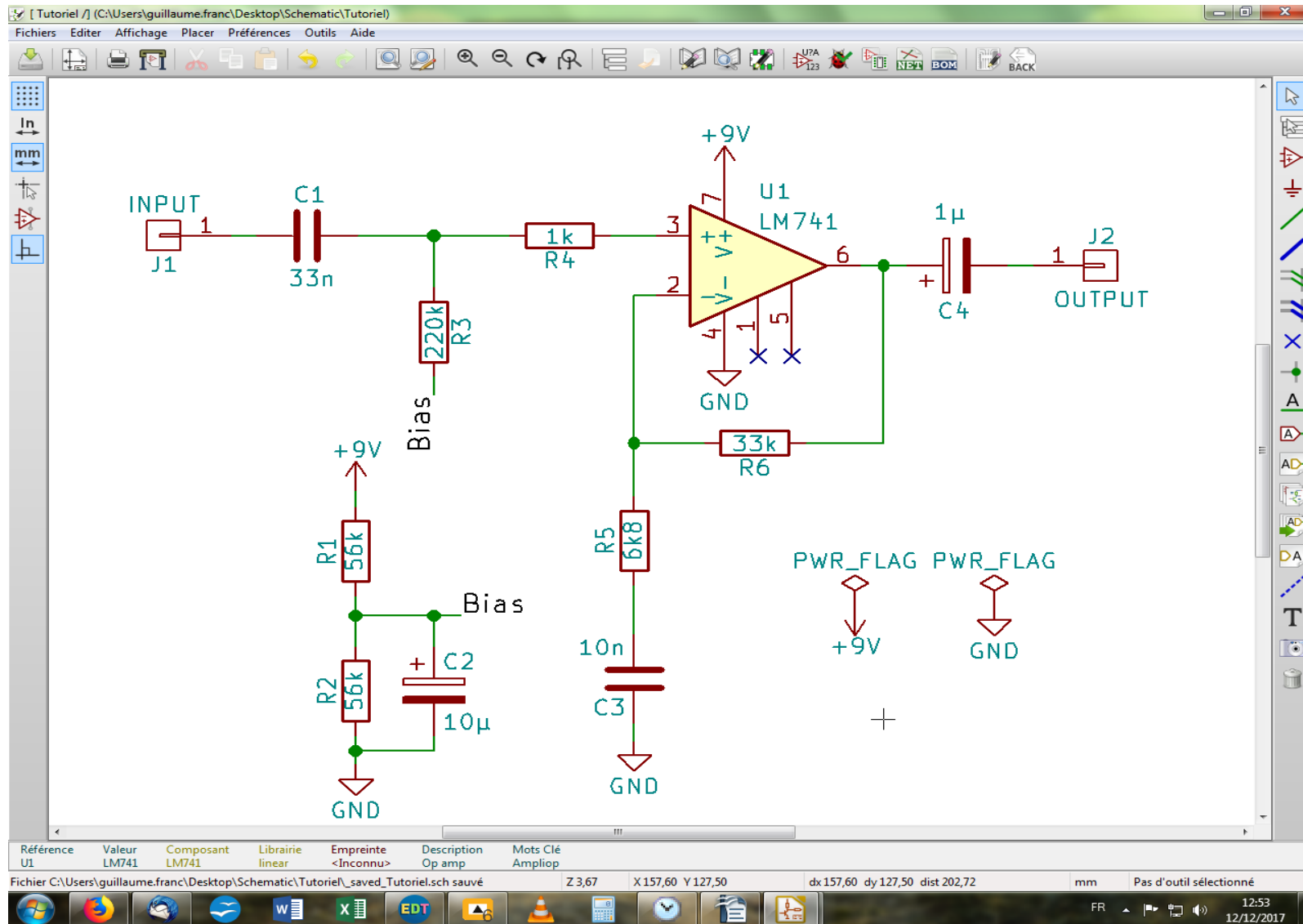
Je relance mon correcteur pour vérifier que tout est bon, et ... meeeerde ! J'ai deux erreurs à nouveau ! Eh oui, ce sont les deux pins du 741 laissées en l'air ! Pas bon ça. Je vais les marquer comme non connectées et ce sera parfait.



J'avise la croix bleu dans la barre d'outil latérale droite, et je clique dessus.



**Je zoome comme un porc pour bien viser les pinoches, et je leur colle à chacune une jolie croix bleue !**



Voilà, cette fois-ci c'est la bonne ! Il va falloir maintenant associer des empreintes à chacun des composants avant de pouvoir enfin se lancer dans le routage du pcb.  
 Courage, vous y êtes presque !