Pour les séries de Fourier, nous avons utilisé un w0 de 1000 Hz puisque la fréquence entrant dans le filtre passe-bande est un signal carré de 1 kHz avec une amplitude de 10V. Il peut donc être déterminer que la période est de 1/1000 sec. Il est aussi nécessaire d’utiliser x(t) = 10 puisque la variation se fait entre 10V et 0V, il n’y a donc pas de signal lorsque x(t) = 0.

Pour la résolution avec la série de Fourier, l’exponentiel a été simplifié par u pour trouver la formule générale du circuit et par la suite avoir accès à cette formule pour calculer la valeur de X à n’importe quelle valeur de k.

L’intégrale doit être faite de 0 à 0,0005 puisque c’est la moitié de T. Nous choisissons cette période puisque 50% du signal de l’onde carré est à 10V et l’autre moitié lorsqu’elle est à 0V. Il y a donc seulement 50% qui est intéressant pour nous. Par la suite, une fois cette expression trouvée, il est possible de simplifier la fonction pour la rendre identique au théorème d’Euler pour simplifier encore plus. Le théorème d’Euler dit que :  *.* Il faut donc simplifier l’intégrale trouvée, pour transformer les exponentiels en sinus.

Une fois la formule générale trouvée, il est possible de calculer la valeur à toutes les harmoniques. Pour trouver ces valeurs, nous trouvons les modules à l’harmonique (k) choisi grâce à la formule de module de la formule générale trouvé plus haut . Donc pour la 5e harmonique on obtient :

Il y a deux récurrences de la même amplitude dans le lieu de Bode, il faut donc prendre le module de l’harmonique et la multiplier par deux. Puisque la même valeur est retrouvée avant le f0 et après le f0.

Par la suite, nous savons que nous voulons une amplitude de 4V. De cette façon nous sommes capables de trouver la valeur de K dans la fonction transfert.

L’étape suivante est de trouver l’amplitude de l’harmonique précédente qui doit avoir un gain de -15 dB sur 4V. Cette différence est calculée en dB.

Comme dit plus haut, nous voulons savoir la différence entre l’harmonique 5 et l’harmonique précédente, dans ce cas si c’est l’harmonique 3 puisque la 4ème harmonique est nulle. Nous pouvons faire cela à cause de la formule générale que nous avons calculée plus haut. Comme dit plus haut, le lieu de Bode contient deux fois chaque point, il faut donc multiplier le résultat du module par 2.

Ensuite nous trouvons le module de gain en faisant la différence entre les deux.

Pour trouver le Q nous devons mettre la valeur du gain trouvé plus haut ainsi que la valeur du K trouvé plus haut, dans la formule du lieu de Bode : .

De plus nous savons que la fréquence f0 = 5000 Hz et que l’harmonique précédent est égale à 3000 Hz il est donc possible de calculer la valeur de .

Une fois toutes ces données trouvées, il reste simplement à entrer ces données et résoudre pour trouver Q.

Voici, le calcul de la résistance R30 avec un Q = 12 puisque le choix de paramètre du filtre doit être entre 10 et 14. Nous utilisons la fréquence f0 de 5000 Hz, puisque c’est cette fréquence qui sera amplifiée le plus.

Calcul de la résistance R29 avec le K trouvé plus haut.

Calcul de la résistance R31 avec le même w0 que lors du calcul de R30.

Pour commencer, le redresseur possède 2 états de fonctionnement. Le premier est lorsque le signal d’entré possède une tension positive et le deuxième est lorsque le signal d’entré possède une tension négative.

Dans le premier état, le circuit va posséder une configuration où les diodes D3 et D6 permettent une circulation du courant et où les diodes D5 et D4 bloquent le courant. En effet, selon les caractéristiques des amplificateurs opérationnels idéals avec une rétroaction négative, la borne négative de U6A va posséder la même tension que la borne positive. Ainsi, puisque cette tension est positive, un courant va circuler dans R9 vers la mise à la terre. Ce courant sera aussi présent dans R23. De plus, le courant doit obligatoirement circuler dans la diode D3 puisque D5 bloque celui-ci. Par la suite, pour que le diviseur de tension ainsi formé de R23 et R9 fonctionne, une tension égale au double de celle du signal à la borne positive de U6A est présente à la sortie de U6A si on considère la diode D3 comme idéal. Ensuite, cette tension en sortie de U6A permet de générer une autre circulation de courant au travers de D6, R20 et R8 vers la mise à la terre. La diode D4 bloque le courant comme D5. Ainsi, puisque R20 et R8 forment le même diviseur de tension que R23 et R9, la tension à la borne positive de U6B est égale à la tension de la borne négative de U6A. Cette tension est aussi présente à la borne négative de U6B puisque l’amplificateur opérationnel est considéré comme idéal. Finalement, à cause de la diode D4, aucun courant ne circule dans les résistances R22 et R21 et la tension à la sortie de U6B est la même que celle de la borne négative de U6B. Ainsi, la tension d’entrée du redresseur est retrouvée à la sortie.

Dans le deuxième état, le circuit va posséder une configuration où les diodes D5 et D4 permettent une circulation du courant et où les diodes D3 et D6 bloquent le courant. En effet, le fonctionnement est le même que le premier état, mais le courant circule dans le sens inverse vers la diode D5 dans R9 et R23 à cause de la tension qui est maintenant négative. Ainsi, D5 laisse maintenant passer le courant, mais D3 le bloque. Par la suite, la sortie de U6A présente le double de la tension que la borne négative de U6A comme dans le premier état. Pour le reste du redresseur le fonctionnement est maintenant assez différent. La diode D6 bloque le courant puisque la tension est négative à la sortie de U6A. Ainsi, aucun courant ne circule dans R20 et R8 et la tension à la borne positive de U6B est nulle. Par la suite, une tension nulle est aussi présente à la borne négative de U6B puisque l’amplificateur opérationnel est considéré comme idéal. Ainsi, un courant va circuler au travers de R22 vers la diode D4. Ce courant est aussi présent dans R21. Finalement, grâce au diviseur de tension formé par R21 et R22, la tension présente à la sortie de U6B sera positive et sera la valeur absolue de la moitié de la tension de la sortie de U6A. Ainsi, la tension en sortie du redresseur est de même amplitude que la tension du signal en entrée.

Pour finir, le signal de sortie formé par ces deux états en alternance avec une sinusoïde en entrée sera la même sinusoïde dont la partie négative est redressée.