Chapitre VI

Etude comparative

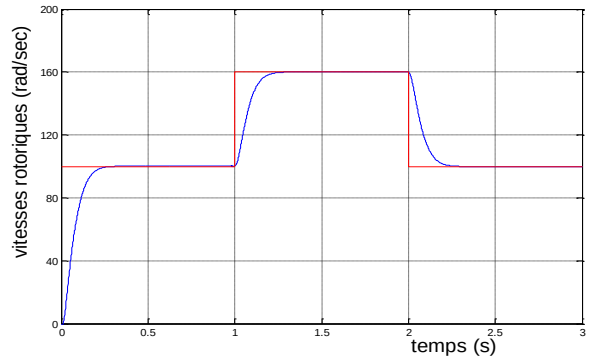
VI-1-Introduction :

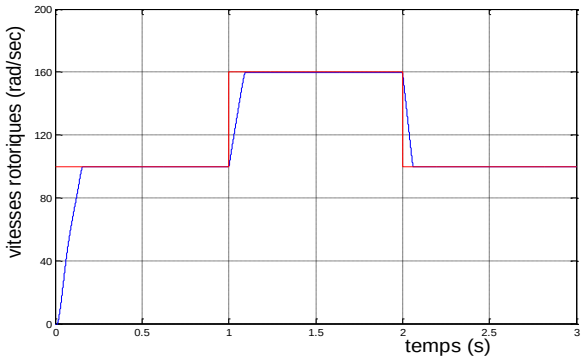
Ce chapitre est consacrée à une étude comparative de deux structures de régulation de la machine asynchrone, et ce, dans les mêmes conditions de fonctionnement (références, charges, perturbations,…). Et dans la même configuration de simulation numérique (Le pas d'échantillonnage, temps de simulation,….). La première structure utilise un régulateur classique de type proportionnel-intégral (voir chapitre II)(commande vectorielle). Quand à la seconde structure, basée sur un régulateur à structure variable(R.M.G), où le principe est détaillé au le chapitre trois .L'analyse de cette étude comparative est effectuée sur les différents schémas-bloc de la machine asynchrone présentés précédemment.

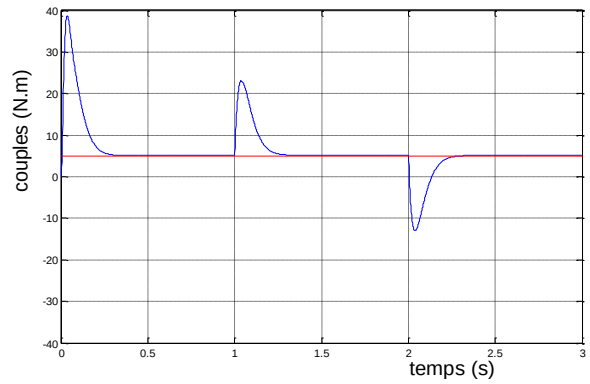
Le but de cette étude est de valider avec une simulation numérique la robustesse de la technique de réglage par mode glissant.

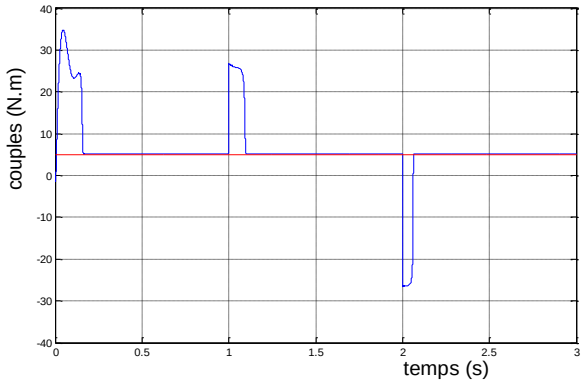
VI-2 Comparaison au niveau de la variation de vitesse :

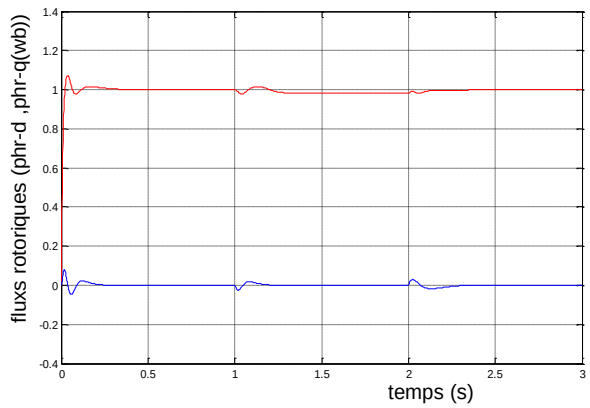
C.V **RMG**

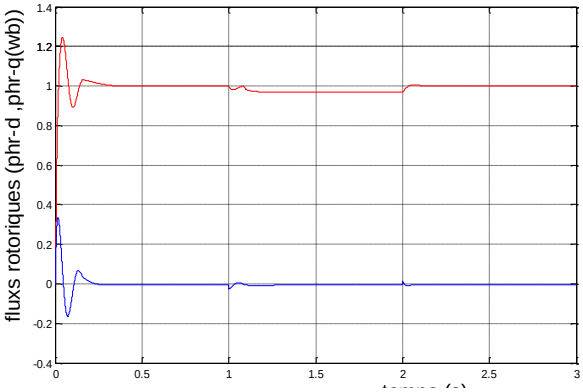


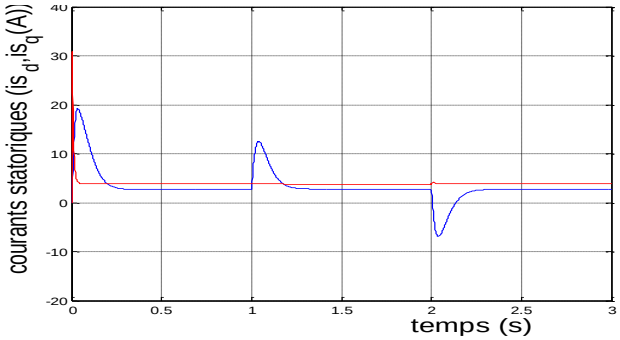


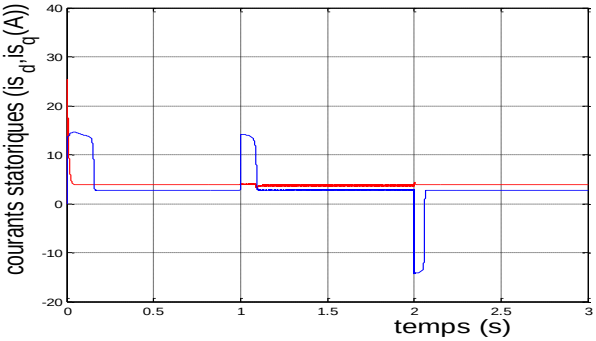












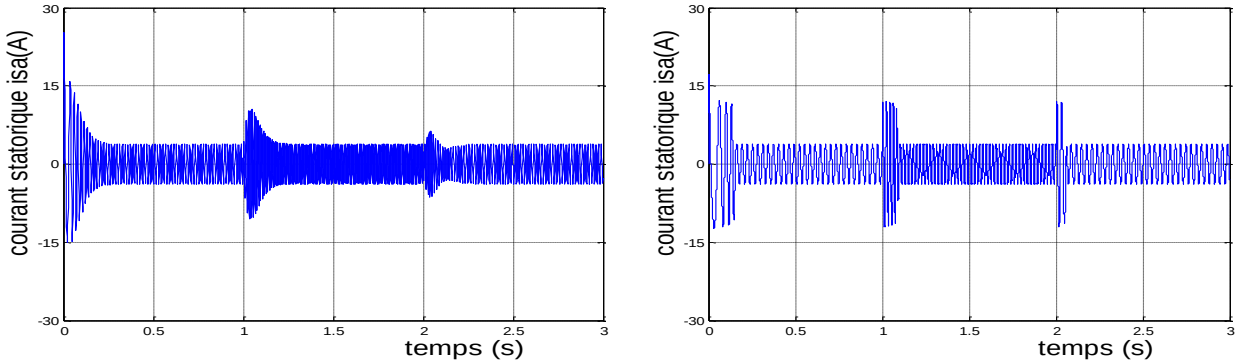


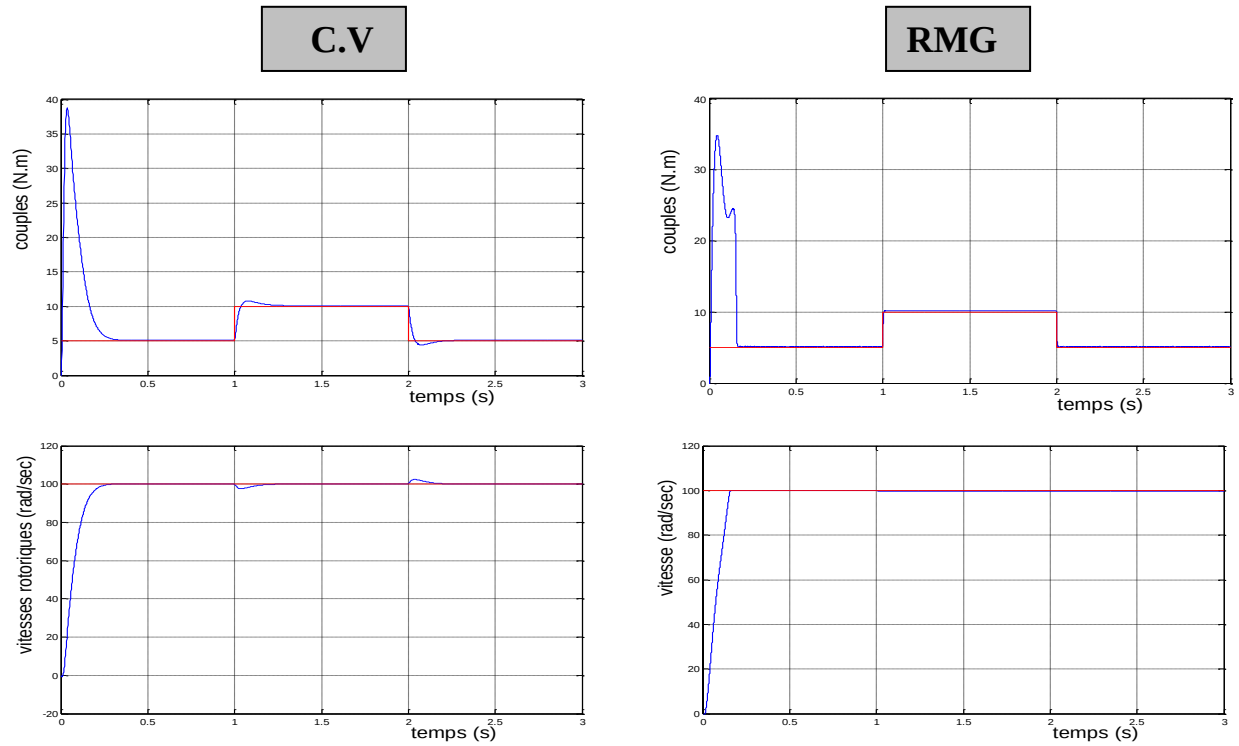
Figure (4-1): Réponse du système en charge pour la variation de la vitesse

VI-3 Comparaison au niveau de la variation de charge :

La figure (4-2) représente la vitesse, le couple, le flux et les courants statoriques dans le cas de la machine asynchrone dans le cas d'un démarrage en charge (C_r=5N.m) pour une référence de vitesse (100rad/s).

A l'instant (t=1s) on applique un couple (C_r=10N.m), puis rejoint le couple de référence (t=2s), on constate que le couple répond instantanément et la vitesse garde toujours sa forme sans dépassement et sans aucune déformation pour le RMG. Pour le réglage par PI le couple électromécanique ne répond instantanément, et la vitesse rejoint sa référence après une déformation.

Les flux présentes une petite déformation pour le réglage par PI, par contre pour le RMG le découplage est parfaitement réalisé.



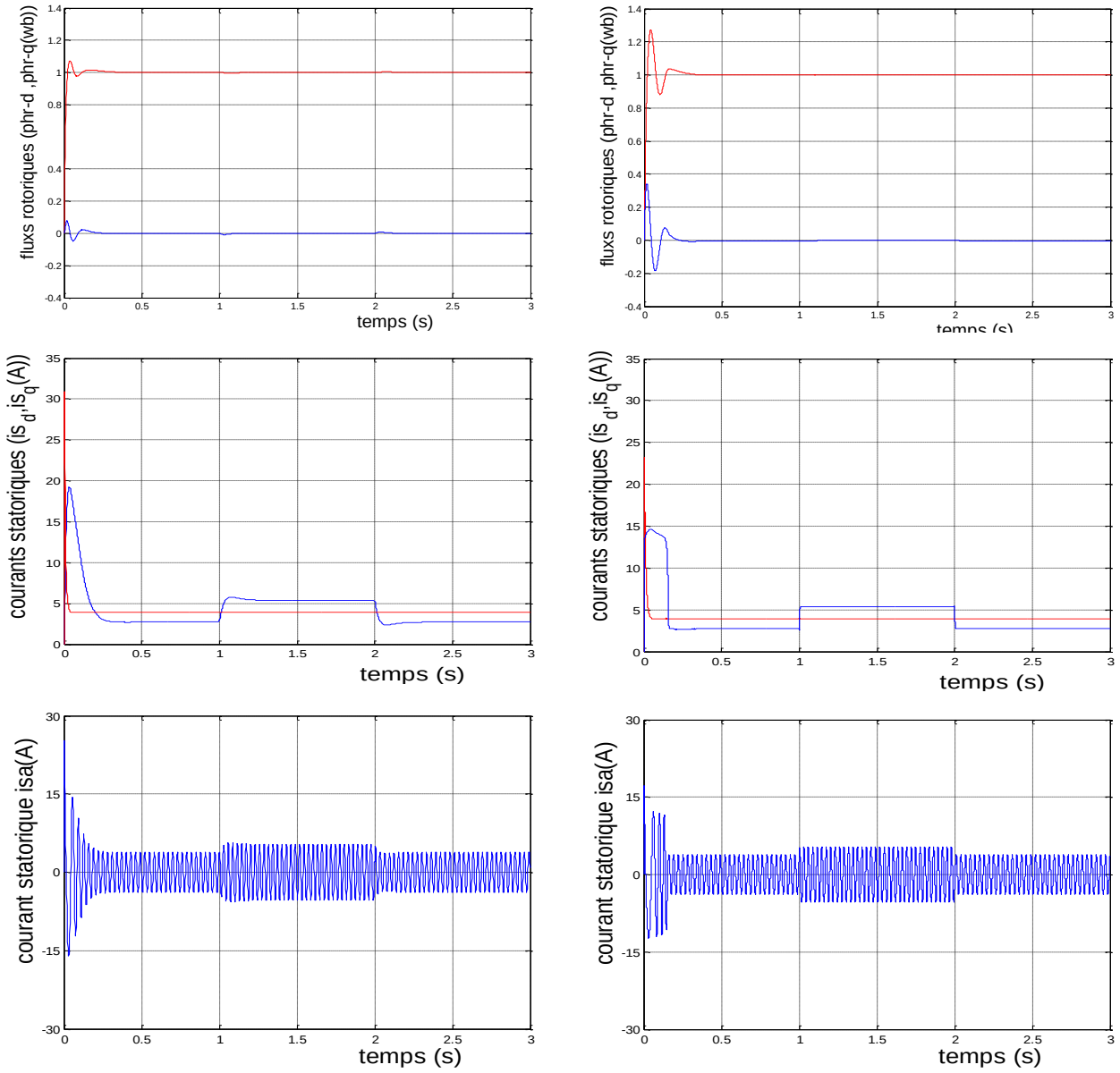


Figure (4-2): Réponse du système en charge pour la variation de la charge

VI-4 Comparaison niveau de l'inversion de la vitesse :

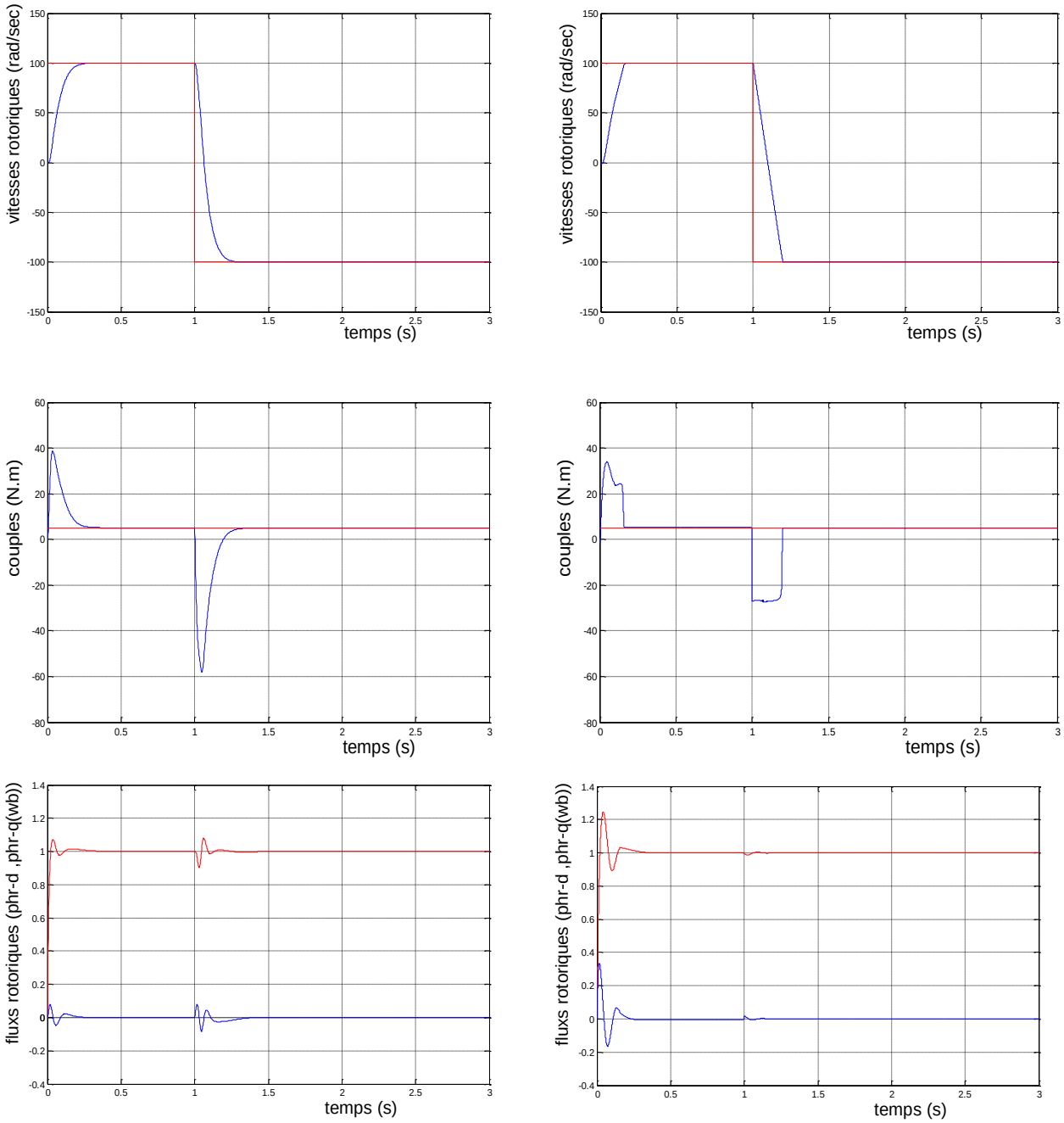
Le but de cet essai est de tester le comportement de la commande afin de suivre la référence sans dépassement lors d'un brusque changement du sens de rotation de la vitesse du moteur .La figure (4-3) représente la vitesse, le couple, le flux et les courants de la machine asynchrone dans le cas d'un démarrage en charge pour une référence de vitesse (100 rad/s), suivi à l'instant (t =1s), d'une inversion de vitesse.

Les réponses obtenues avec les deux types de réglage montrent clairement que le système commondé avec le RMG est plus robuste par rapport au réglage par PI.

D'après la figure (4-3), on remarque que le temps de réponse du RMG est plus rapide, que pour le PI .On constate également que le changement du sens de la vitesse influe considérablement sur la forme du flux obtenu par PI.

D'autre part, les résultats de la figure (4-3) montrent que le couple obtenu par le RMG diminue progressivement, tandis que le couple obtenu par le RMG est retenu à sa valeur maximale plus longtemps, et surtout pour la phase de changement du sens de rotation .Dans ce fait on peut expliquer la grande rapidité de la réponse en vitesse obtenue avec le RMG.

C.V **RMG**



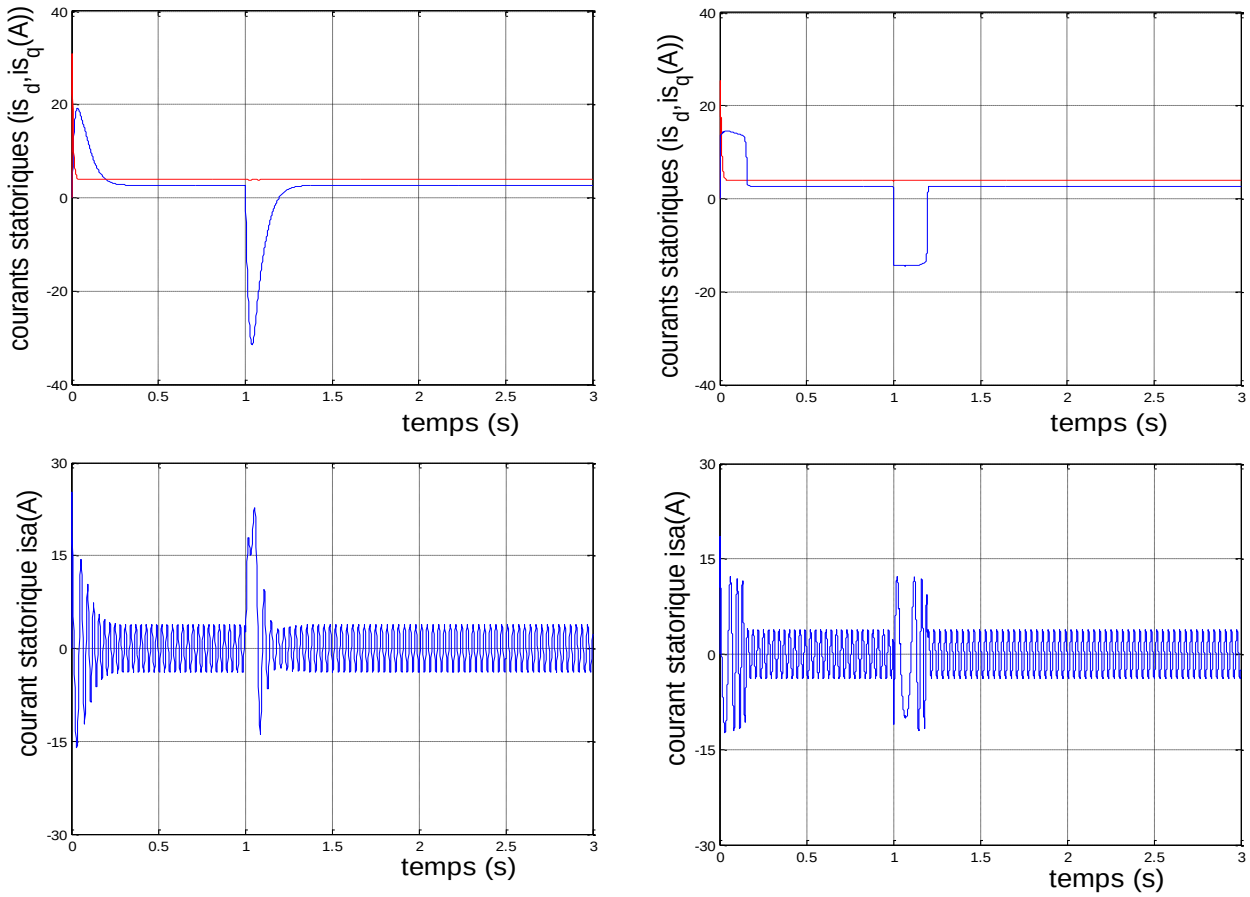
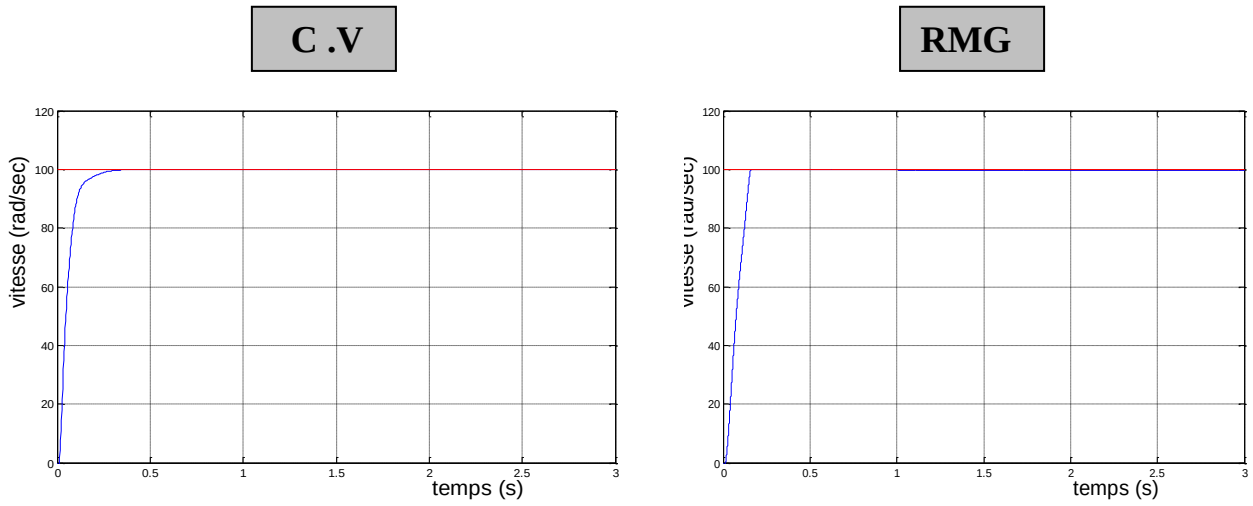


Figure (4-3): Réponse du système en charge pour l'inversion de la vitesse

VI-5 Comparaison au niveau de la variation de la résistance rotorique :

Les résultats de simulation obtenus pour la variation de la résistance rotorique de 50% et100% de la résistance nominale est présente sur la figure (4-4) .la vitesse et le couple dans les deux courbes suivent parfaitement leurs références par contre le RMG présente un temps de réponse plus faible que le réglage par PI. Les courbes des courants présentent des oscillations lors de régime transitoire.



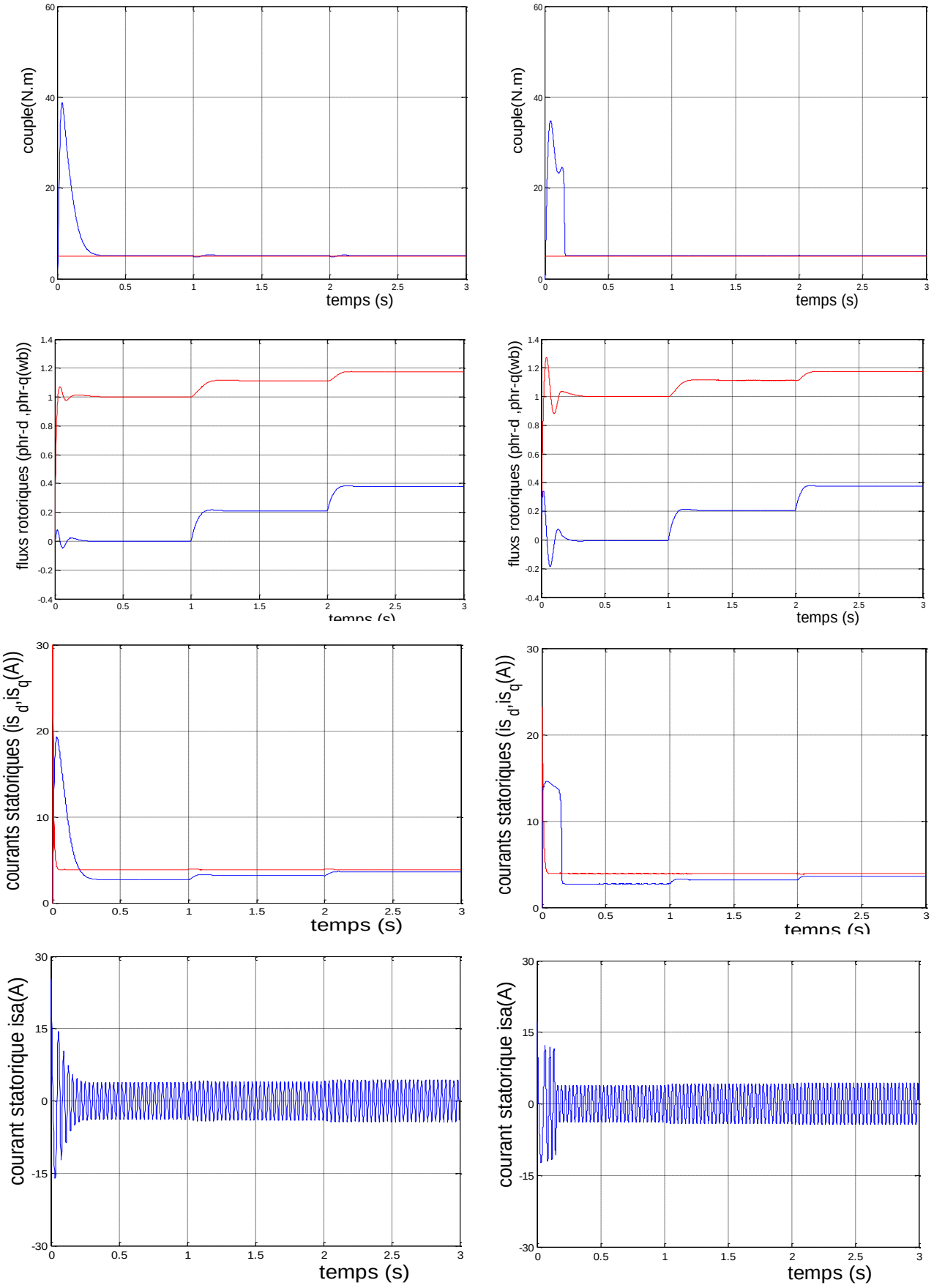


Figure (4-4): Réponse du système en charge pour la variation de la résistance rotorique

IV-6 Conclusion :

Pour tester davantage la robustesse de le RMG, on a consacré ce chapitre à une étude comparative avec la commande classique PI. Les résultats obtenus montrent clairement que les hautes performances sont obtenues avec le RMG dans les différents modes de marche, à vide ou en charge, et leurs de variation de la vitesse, du couple de charge .Ce type de commande (RMG) présente plusieurs avantages tels que robustesse, précision importante, stabilité et simplicité, temps de réponse très faible.