

TD1 de Commande des Systèmes Electro-Energétiques

Exercice 01

Cocher la bonne ou les bonnes réponses :

1- Simulation d'un système physique signifie :

- Etudier le comportement d'un modèle mathématique en utilisant son système physique équivalent.
- Etudier le comportement d'un phénomène physique en utilisant son modèle mathématique équivalent.

2- L'intérêt de la simulation est de :

- Augmenter le coût du système physique.
- Minimiser les pertes du système physique étudié.
- Minimiser les dépenses (coûts) d'étude du système physique.
- Réduire le temps d'étude du système physique
- Eviter les risques du système physique.

3- Modélisation d'un système physique signifie :

- Exprimer un phénomène physique par un modèle physique équivalent.
- Exprimer un phénomène physique par un modèle mathématique équivalent.
- Exprimer un modèle mathématique par un phénomène physique équivalent.

4- Dans le système triphasé ABC de la machine asynchrone :

4.a.

- Les inductances mutuelles stator/stator sont constantes.
- Les inductances mutuelles stator/stator sont variables.

4.b.

- Les inductances mutuelles stator/rotor sont constantes.
- Les inductances mutuelles stator/rotor sont variables.

5- Les grandeurs électriques (tension et courant) et magnétique (flux) du moteur asynchrone triphasé sont :

5.a.

- Des grandeurs alternatives dans le repère fixe de Concordia (lié au stator).
- Des grandeurs continues dans le repère fixe de Concordia (lié au stator).

5.b.

- Des grandeurs alternatives dans le repère de Park tournant lié au rotor.
- Des grandeurs continues dans le repère de Park tournant lié au rotor.

5.c.

- Des grandeurs alternatives dans le repère de Park tournant lié au flux statorique.
- Des grandeurs continues dans le repère de Park tournant lié au flux statorique.

5.d.

- Des grandeurs alternatives dans le repère de Park tournant lié au flux rotorique.
- Des grandeurs continues dans le repère de Park tournant lié au flux rotorique.

6- Dans le système de Park de la machine asynchrone :

- Toutes les inductances (propres et mutuelles) sont constantes.
- Toutes les inductances (propres et mutuelles) sont variables.

7- La transformation de Laplace (domaine temporel au domaine fréquentiel) rendre les équations du modèle équivalent de la machine asynchrone triphasé :

- Plus facile à résoudre.
- Plus difficile à résoudre.

8- Les termes de couplage entre les grandeurs des phases (statoriques/statoriques) et (statorique/rotoriques) sont :

- Plus nombreuses dans le système triphasé (ABC) que dans le système de Park (dq).
- Moins nombreuses dans le système triphasé (ABC) que dans le système de Park (dq).

Exercice 2

Cocher la bonne ou les bonnes réponses :

1- Dans une machine asynchrone triphasée alimentée par un onduleur de tension, le signal commandé est :

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Courant alternatif statorique | <input type="checkbox"/> Flux alternatif statorique |
| <input type="checkbox"/> Flux alternatif rotorique | <input type="checkbox"/> Tension alternatif statorique |
| <input type="checkbox"/> Vitesse rotorique | <input type="checkbox"/> Couple électromagnétique |
| <input type="checkbox"/> Courant alternatif rotorique | <input type="checkbox"/> Tension alternatif rotorique |

2- Dans une machine asynchrone triphasée alimentée par un onduleur de tension, le signal de commande est :

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Courant alternatif statorique | <input type="checkbox"/> Flux alternatif statorique |
| <input type="checkbox"/> Flux alternatif rotorique | <input type="checkbox"/> Tension alternatif statorique |
| <input type="checkbox"/> Vitesse rotorique | <input type="checkbox"/> Couple électromagnétique |
| <input type="checkbox"/> Courant alternatif rotorique | <input type="checkbox"/> Tension alternatif rotorique |

3- Dans une commande vectorielle indirecte par orientation du flux rotorique (Φ_r), ce dernier est :

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Mesuré | <input type="checkbox"/> Estimé (Calculé) | <input type="checkbox"/> Non-mesuré et non-estimé |
|---------------------------------|---|---|

4- La commande vectorielle par orientation du flux peut se faire en orientant l'axe direct (d) du repère de Park (dq) selon soit le flux rotorique (Φ_r), soit le flux statorique (Φ_s) ou le flux d'entrefer (Φ_e). Selon cette orientation, cocher les bonnes réponses parmi les suivantes :

4.a.

- Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{rq} = 0$)
- Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$)
- Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$) et ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$)
- Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$) et ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$)

4.b.

- Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$)
- Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$) et ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$)
- Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$) et ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$)
- Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{sq} = 0$)

4.c.

- Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{sq} = 0$)
- Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$)
- Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$) et ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$)
- Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$) et ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$)

5- Dans une commande vectorielle indirecte par orientation du flux rotorique (Φ_r), ce dernier est commandé par voie du :

- Courant statorique direct (I_{ds})
- Courant statorique en quadrature (I_{qs})
- Courant rotorique direct (I_{dr})
- Courant rotorique en quadrature (I_{qr})
- Courant statorique homopolaire (I_{so})
- Courant rotorique homopolaire (I_{ro})

6- Dans une commande vectorielle directe par orientation du flux rotorique (Φ_r), ce dernier est :

- Mesuré
- Estimé (Calculé)
- Non-mesuré et non-estimé

7- La figure suivante présente le schéma de la commande vectorielle par orientation du flux, cocher la bonne réponse :

7.a.

- La commande vectorielle est par orientation du flux statorique (Φ_s)
- La commande vectorielle est par orientation du flux rotorique (Φ_r)

7.b.

- La commande vectorielle est directe
- La commande vectorielle est indirecte

8- Le bloc **découplage** dans la figure suivante permet de faire :

- La compensation des termes de couplage entre la commande des courants statoriques des deux axes (d) et (q)
- La réduction des termes de couplage entre les courants statoriques des deux axes (d) et (q)

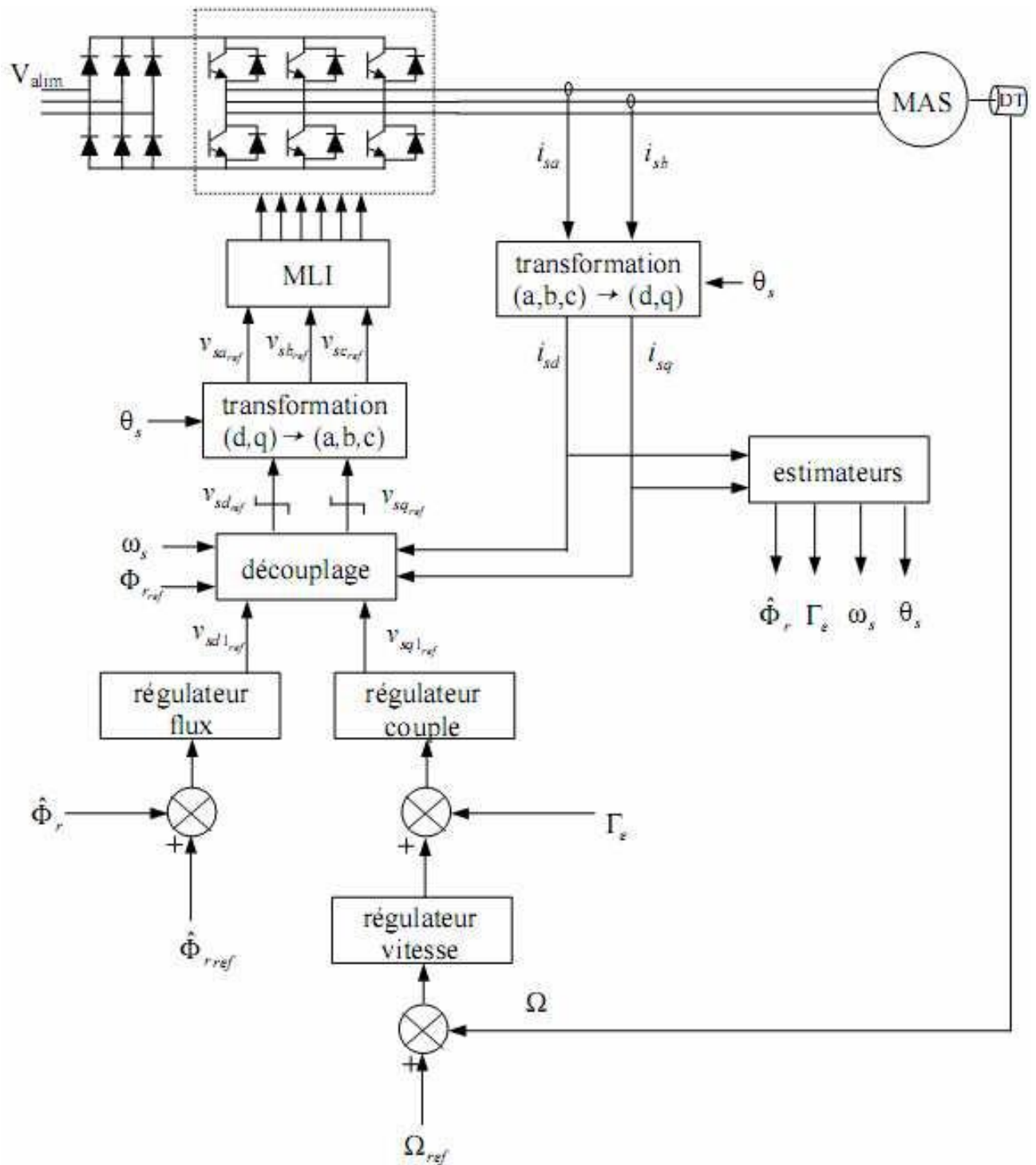


Figure 1 : Schéma de principe d'une commande vectorielle par orientation du flux de la MAS

9- Dans une commande vectorielle indirecte par orientation du flux rotorique, le couple électromagnétique est commandé par voie du :

- Courant statorique direct (I_{ds})
- Courant statorique en quadrature (I_{qs})
- Courant rotorique direct (I_{dr})
- Courant rotorique en quadrature (I_{qr})
- Courant statorique homopolaire (I_{s0})
- Courant rotorique homopolaire (I_{r0})

Corrigé Type de TD1 de Commande des Systèmes Electro-Energétiques

Exercice 01

Cocher la bonne ou les bonnes réponses :

1- Simulation d'un système physique signifie :

- Etudier le comportement d'un modèle mathématique en utilisant son système physique équivalent.
- Etudier le comportement d'un phénomène physique en utilisant son modèle mathématique équivalent.

2- L'intérêt de la simulation est de :

- Augmenter le coût du système physique.
- Minimiser les pertes du système physique étudié.
- Minimiser les dépenses (coûts) d'étude du système physique.
- Réduire le temps d'étude du système physique
- Eviter les risques du système physique.

3- Modélisation d'un système physique signifie :

- Exprimer un phénomène physique par un modèle physique équivalent.
- Exprimer un phénomène physique par un modèle mathématique équivalent.
- Exprimer un modèle mathématique par un phénomène physique équivalent.

4- Dans le système triphasé ABC de la machine asynchrone :

4.a.

- Les inductances mutuelles stator/stator sont constantes.
- Les inductances mutuelles stator/stator sont variables.

4.b.

- Les inductances mutuelles stator/rotor sont constantes.
- Les inductances mutuelles stator/rotor sont variables.

5- Les grandeurs électriques (tension et courant) et magnétique (flux) du moteur asynchrone triphasé sont :

5.a.

- Des grandeurs alternatives dans le repère fixe de Concordia (lié au stator).
- Des grandeurs continues dans le repère fixe de Concordia (lié au stator).

5.b.

- Des grandeurs alternatives dans le repère de Park tournant lié au rotor.

Des grandeurs continues dans le repère de Park tournant lié au rotor.

5.c.

Des grandeurs alternatives dans le repère de Park tournant lié au flux statorique.

Des grandeurs continues dans le repère de Park tournant lié au flux statorique.

5.d.

Des grandeurs alternatives dans le repère de Park tournant lié au flux rotorique.

Des grandeurs continues dans le repère de Park tournant lié au flux rotorique.

6- Dans le système de Park de la machine asynchrone :

Toutes les inductances (propres et mutuelles) sont constantes.

Toutes les inductances (propres et mutuelles) sont variables.

7- La transformation de Laplace (domaine temporel au domaine fréquentiel) rendre les équations du modèle équivalent de la machine asynchrone triphasé :

Plus facile à résoudre.

Plus difficile à résoudre.

8- Les termes de couplage entre les grandeurs des phases (statoriques/statoriques) et (statorique/rotoriques) sont :

Plus nombreuses dans le système triphasé (ABC) que dans le système de Park (dq).

Moins nombreuses dans le système triphasé (ABC) que dans le système de Park (dq).

Exercice 2

Cocher la bonne ou les bonnes réponses :

1- Dans une machine asynchrone triphasée alimentée par un onduleur de tension, le signal commandé est :

Courant alternatif statorique

Flux alternatif rotorique

Vitesse rotorique

Courant alternatif rotorique

Flux alternatif statorique

Tension alternatif statorique

Couple électromagnétique

Tension alternatif rotorique

2- Dans une machine asynchrone triphasée alimentée par un onduleur de tension, le signal de commande est :

Courant alternatif statorique

Flux alternatif rotorique

Vitesse rotorique

Courant alternatif rotorique

Flux alternatif statorique

Tension alternatif statorique

Couple électromagnétique

Tension alternatif rotorique

3- Dans une commande vectorielle indirecte par orientation du flux rotorique (Φ_r), ce dernier est :

- Mesuré Estimé (Calculé) Non-mesuré et non-estimé

4- La commande vectorielle par orientation du flux peut se faire en orientant l'axe direct (d) du repère de Park (dq) selon soit le flux rotorique (Φ_r), soit le flux statorique (Φ_s) ou le flux d'entrefer (Φ_e). Selon cette orientation, cocher les bonnes réponses parmi les suivantes :

4.a.

- Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{rq} = 0$)
 Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$)
 Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$) et ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$)
 Flux statorique orienté : ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$) et ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$)

4.b.

- Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$)
 Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$) et ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$)
 Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$) et ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$)
 Flux rotorique orienté : ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{sq} = 0$)

4.c.

- Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{sq} = 0$)
 Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$)
 Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$) et ($\Phi_{rd} = \Phi_r$) et ($\Phi_{rq} = 0$)
 Flux d'entrefer orienté : ($\Phi_{ed} = \Phi_e$) et ($\Phi_{eq} = 0$) et ($\Phi_{sd} = \Phi_s$) et ($\Phi_{sq} = 0$)

5- Dans une commande vectorielle indirecte par orientation du flux rotorique (Φ_r), ce dernier est commandé par voix du :

- Courant statorique direct (I_{ds}) Courant statorique en quadrature (I_{qs})
 Courant rotorique direct (I_{dr}) Courant rotorique en quadrature (I_{qr})
 Courant statorique homopolaire (I_{so}) Courant rotorique homopolaire (I_{ro})

6- Dans une commande vectorielle directe par orientation du flux rotorique (Φ_r), ce dernier est :

- Mesuré Estimé (Calculé) Non-mesuré et non-estimé

7- La figure suivante présente le schéma de la commande vectorielle par orientation du flux, cocher la bonne réponse :

7.a.

- La commande vectorielle est par orientation du flux statorique (Φ_s)
 La commande vectorielle est par orientation du flux rotorique (Φ_r)

7.b.

- La commande vectorielle est directe La commande vectorielle est indirecte

8- Le bloc **découplage** dans la figure suivante permet de faire :

- La compensation des termes de couplage entre la commande des courants statoriques des deux axes (d) et (q)
 La réduction des termes de couplage entre les courants statoriques des deux axe (d) et (q)

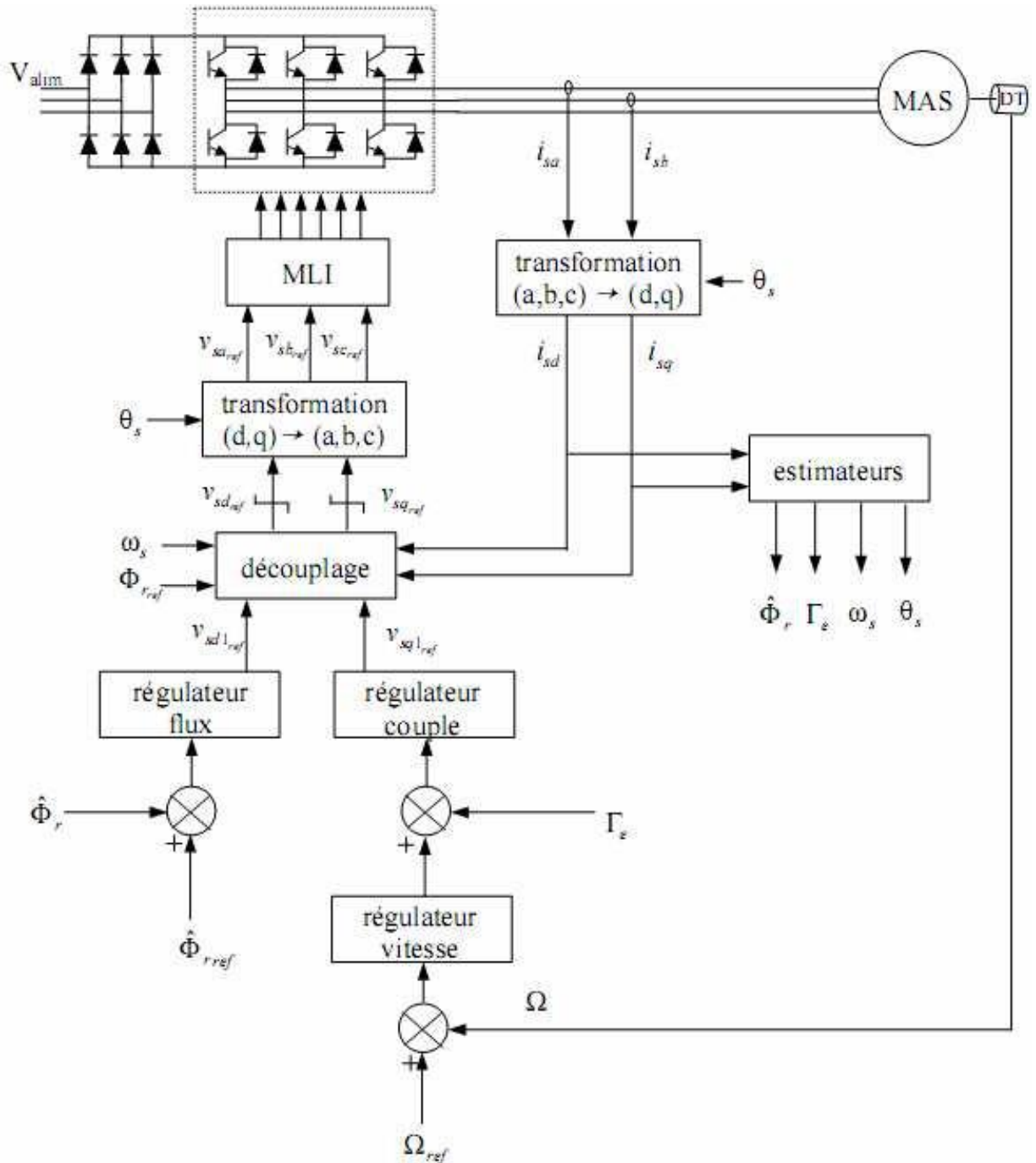


Figure 1 : Schéma de principe d'une commande vectorielle directe par orientation du flux rotorique de la MAS

9- Dans une commande vectorielle indirecte par orientation du flux rotorique, le couple électromagnétique est commandé par voie du :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Courant statorique direct (I_{ds}) | <input checked="" type="checkbox"/> Courant statorique en quadrature (I_{qs}) |
| <input type="checkbox"/> Courant rotorique direct (I_{dr}) | <input type="checkbox"/> Courant rotorique en quadrature (I_{qr}) |
| <input type="checkbox"/> Courant statorique homopolaire (I_{s0}) | <input type="checkbox"/> Courant rotorique homopolaire (I_{r0}) |