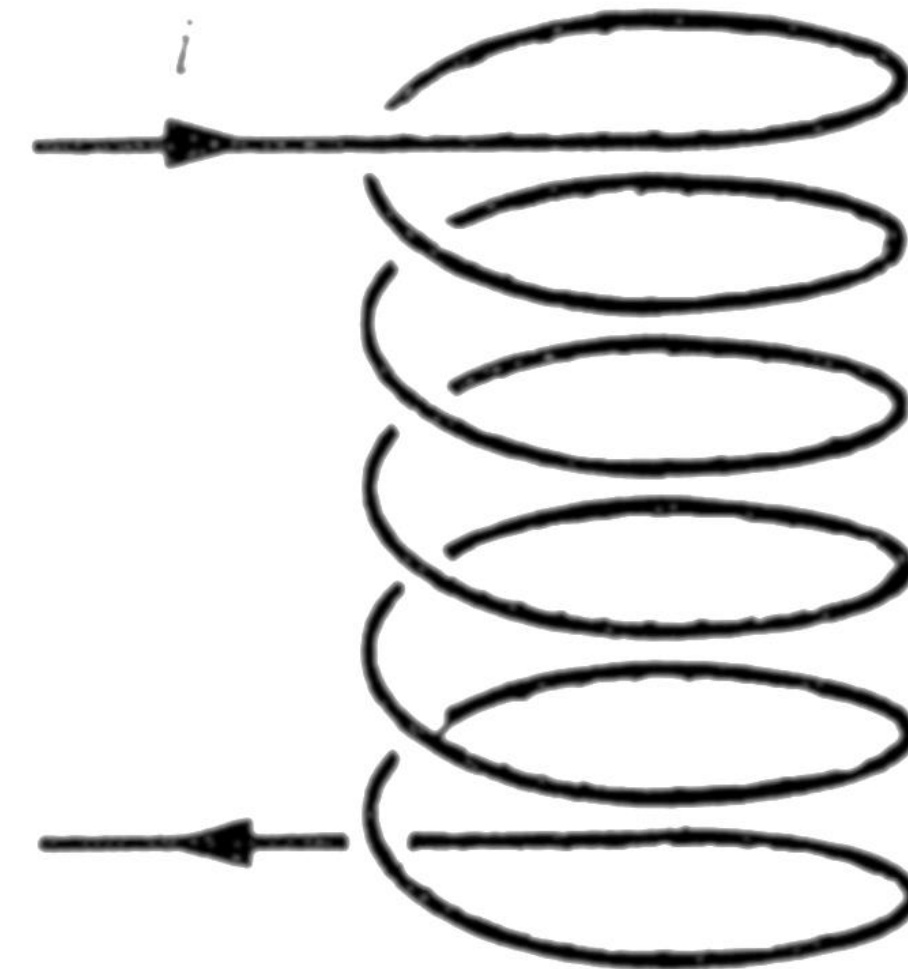
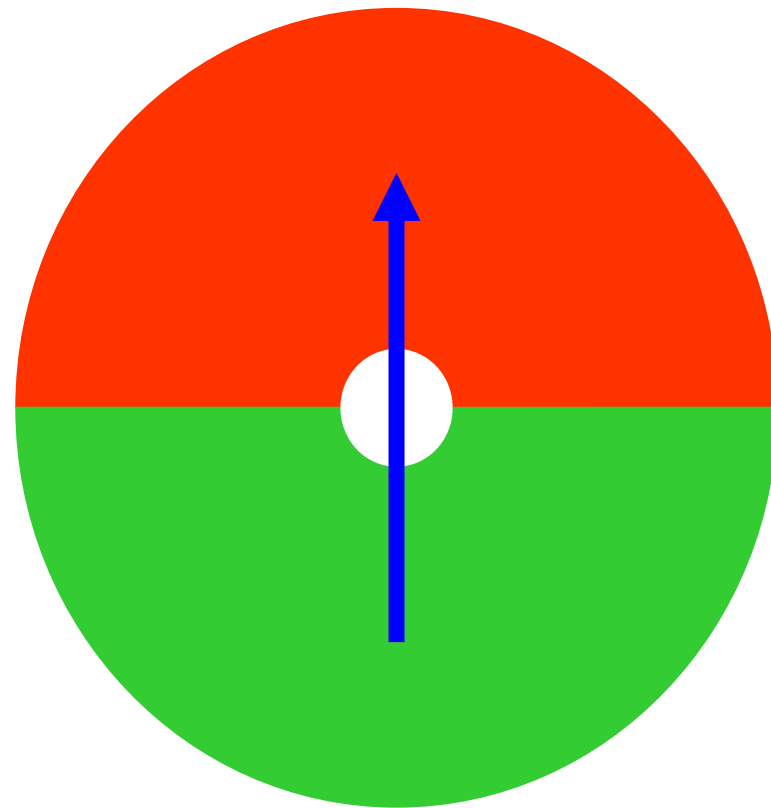


EPFL

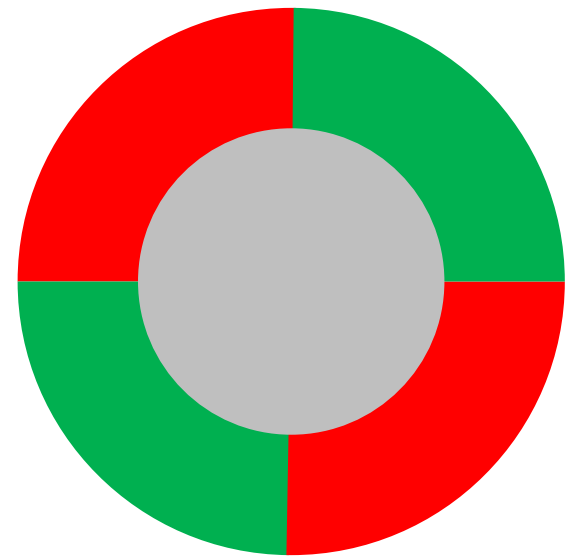
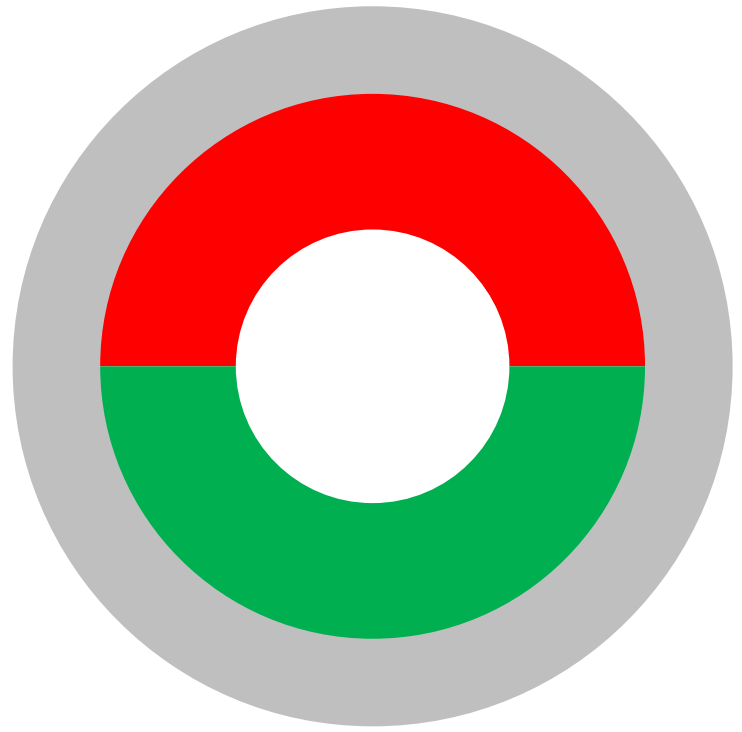
Couple: rappel

Actionneurs et systèmes électromagnétiques

Christian Koechli



Exemples de moteurs



- Peut contenir une ou plusieurs de bobines
- Connectées ensembles
- Liées chacune à une source d'alimentation différente

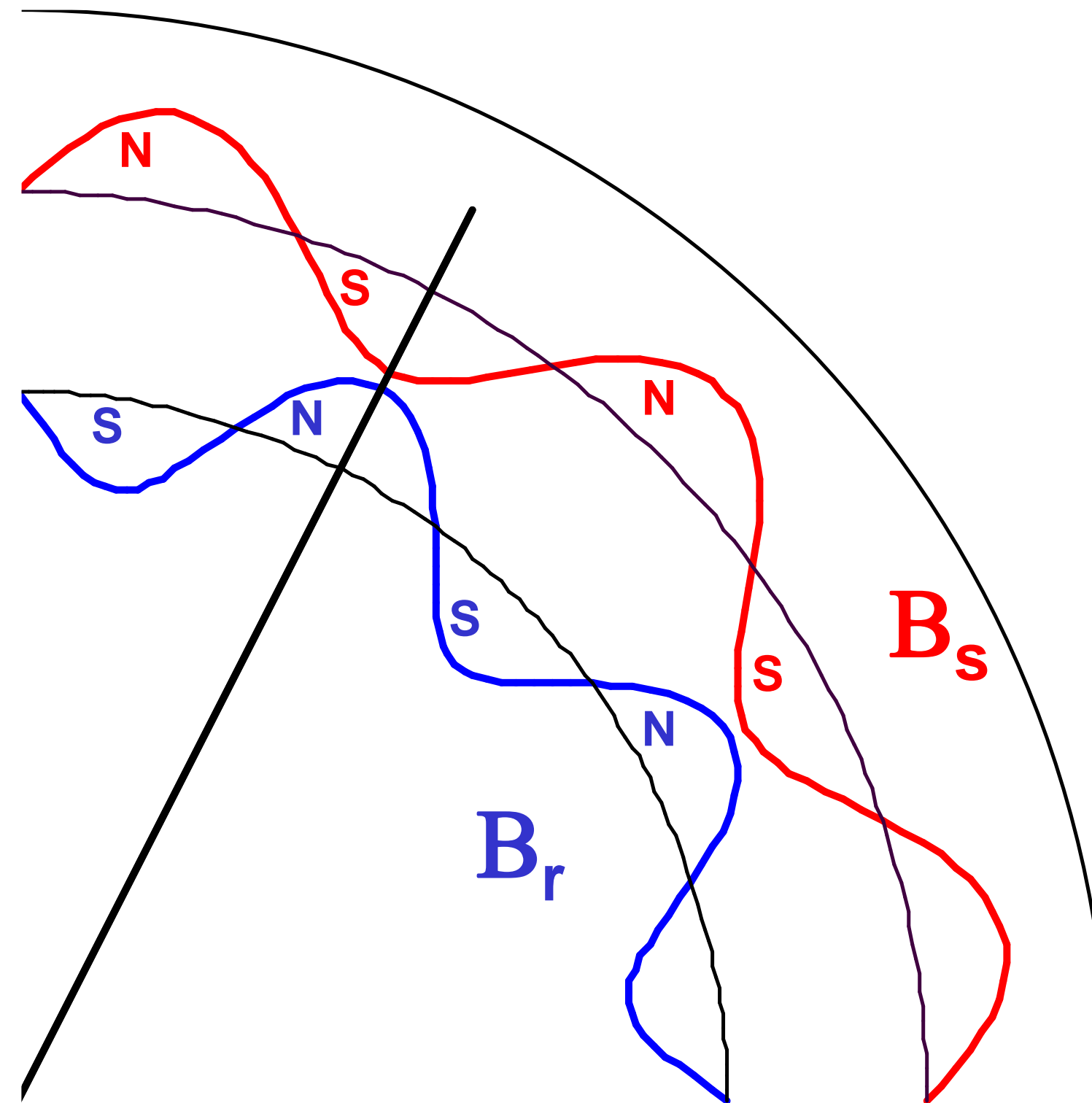
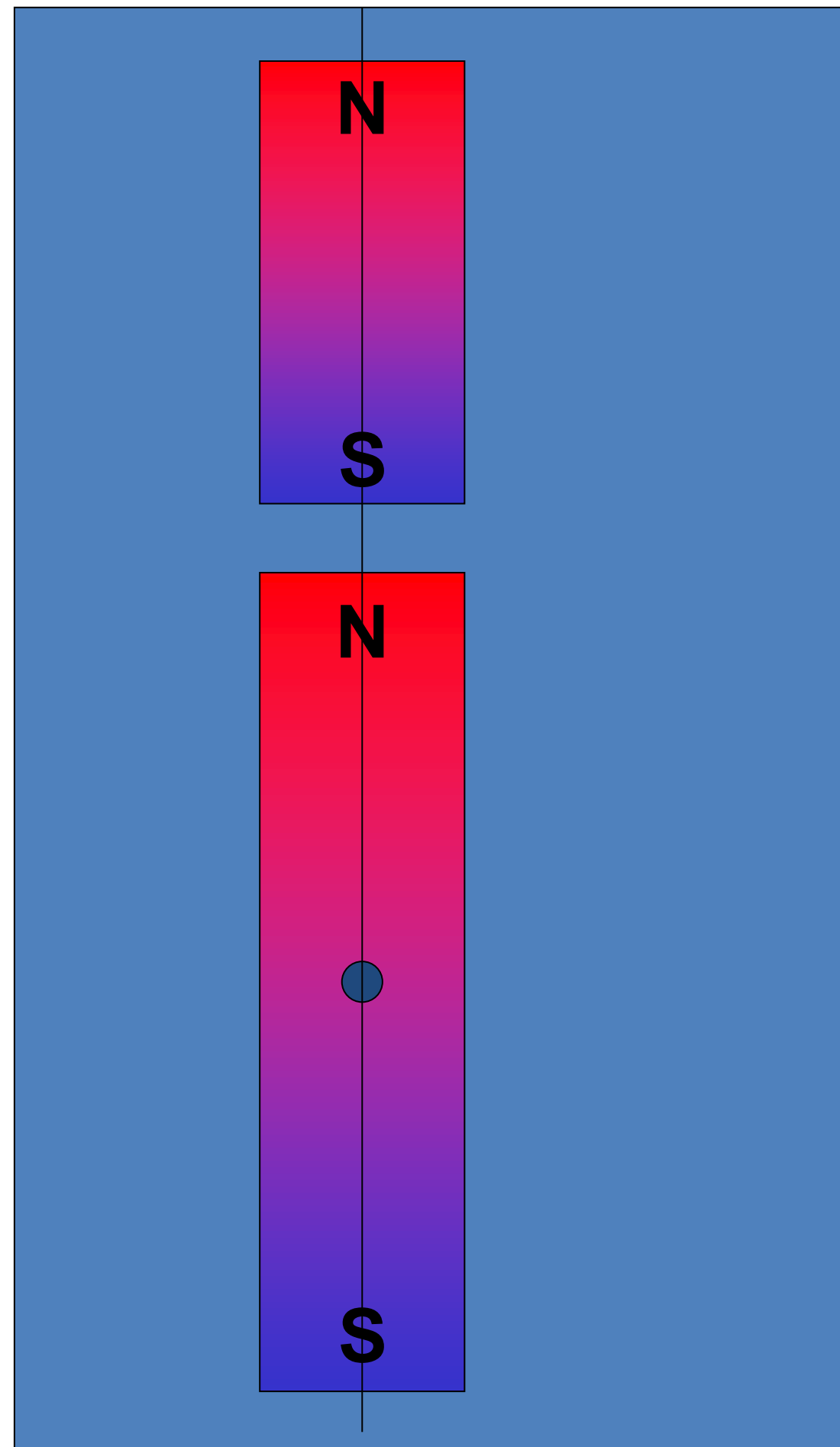


Dans un moteur électrique, on a:

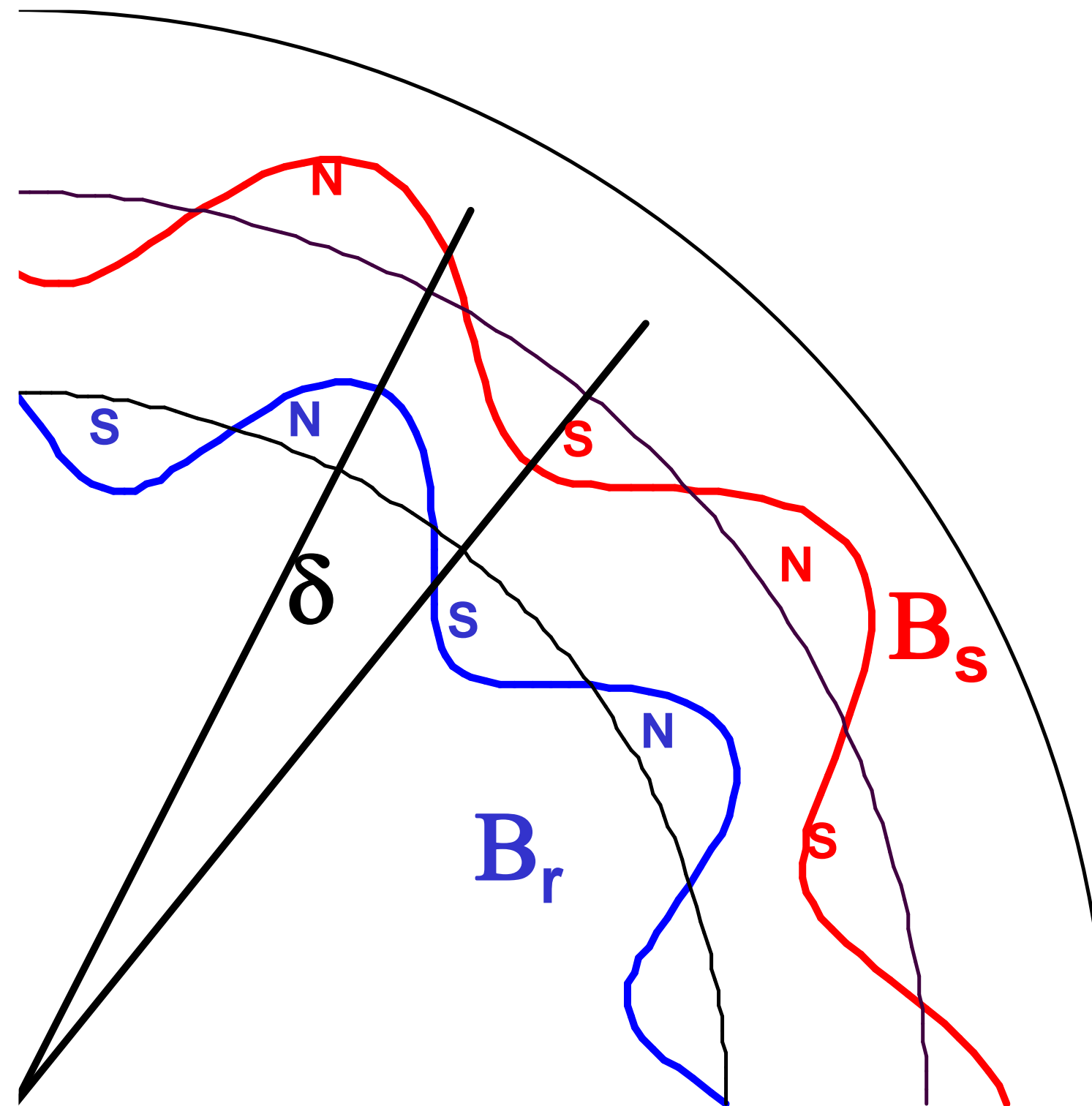
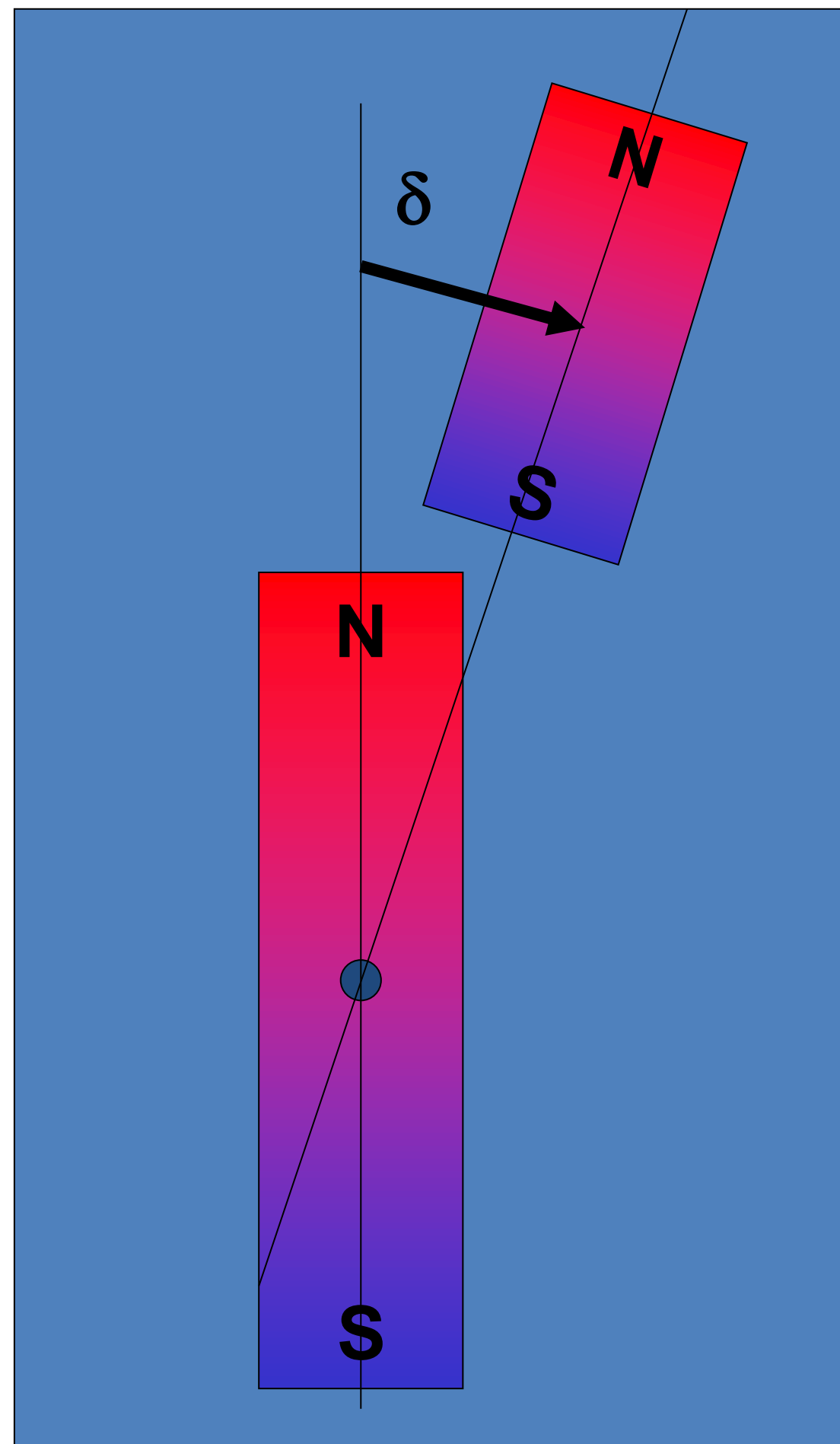
- Un champ tournant **statorique** (créé par le stator)
- Un champ tournant **rotorique** (créé par le rotor)

Quelles sont les conditions pour obtenir un couple entre les deux ?

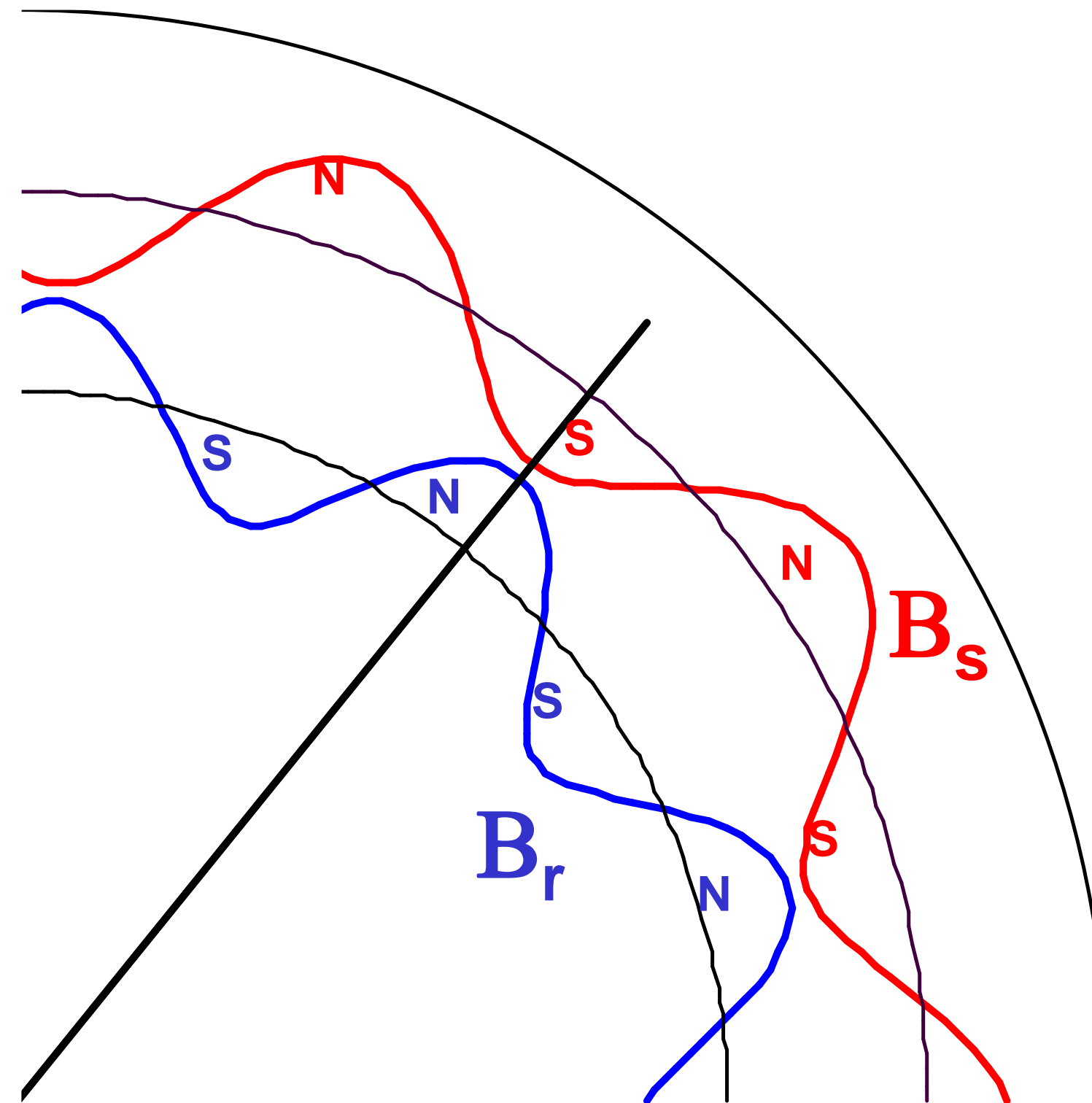
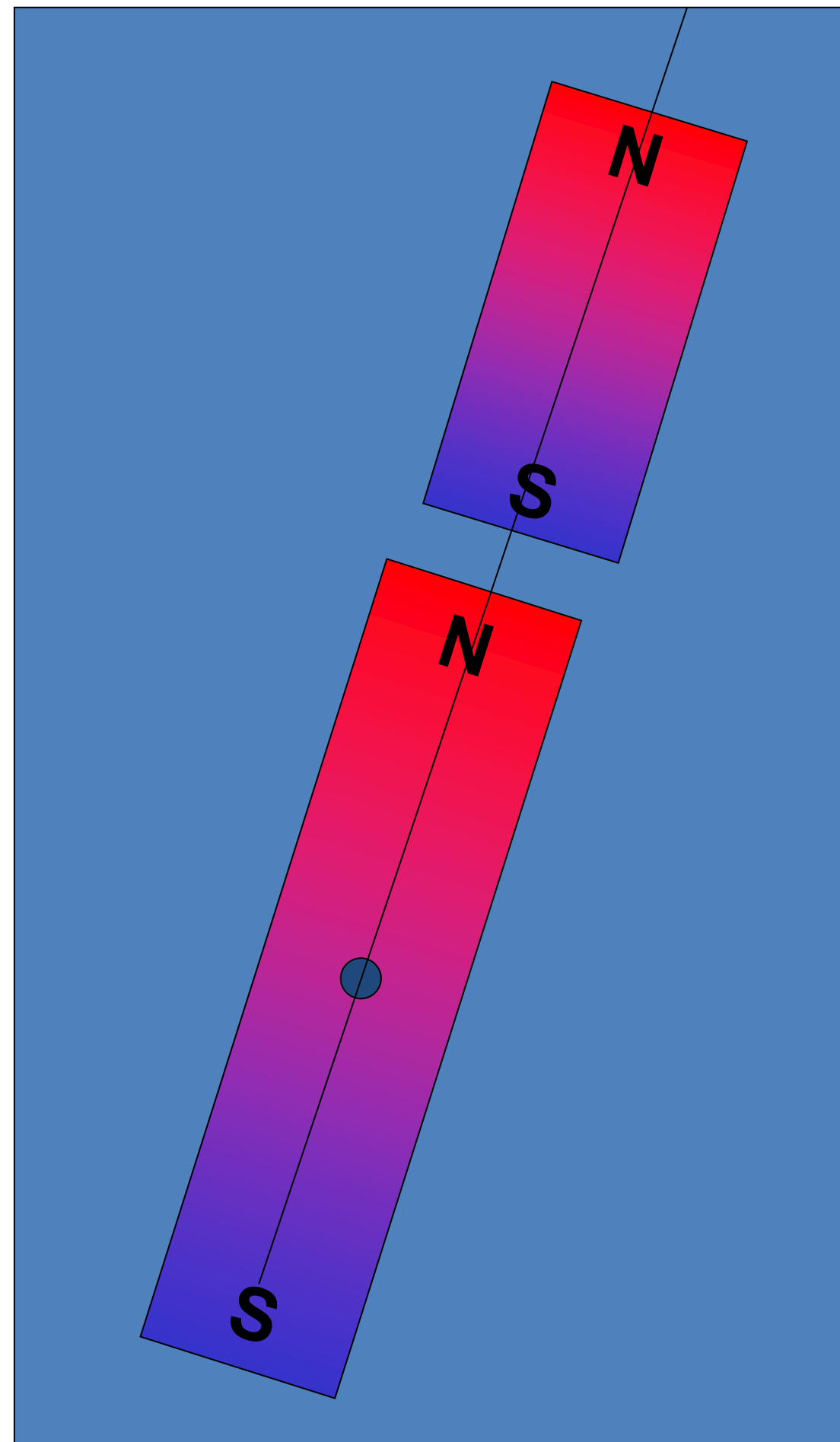
Génération d'un couple électromagnétique par interaction de champs magnétiques

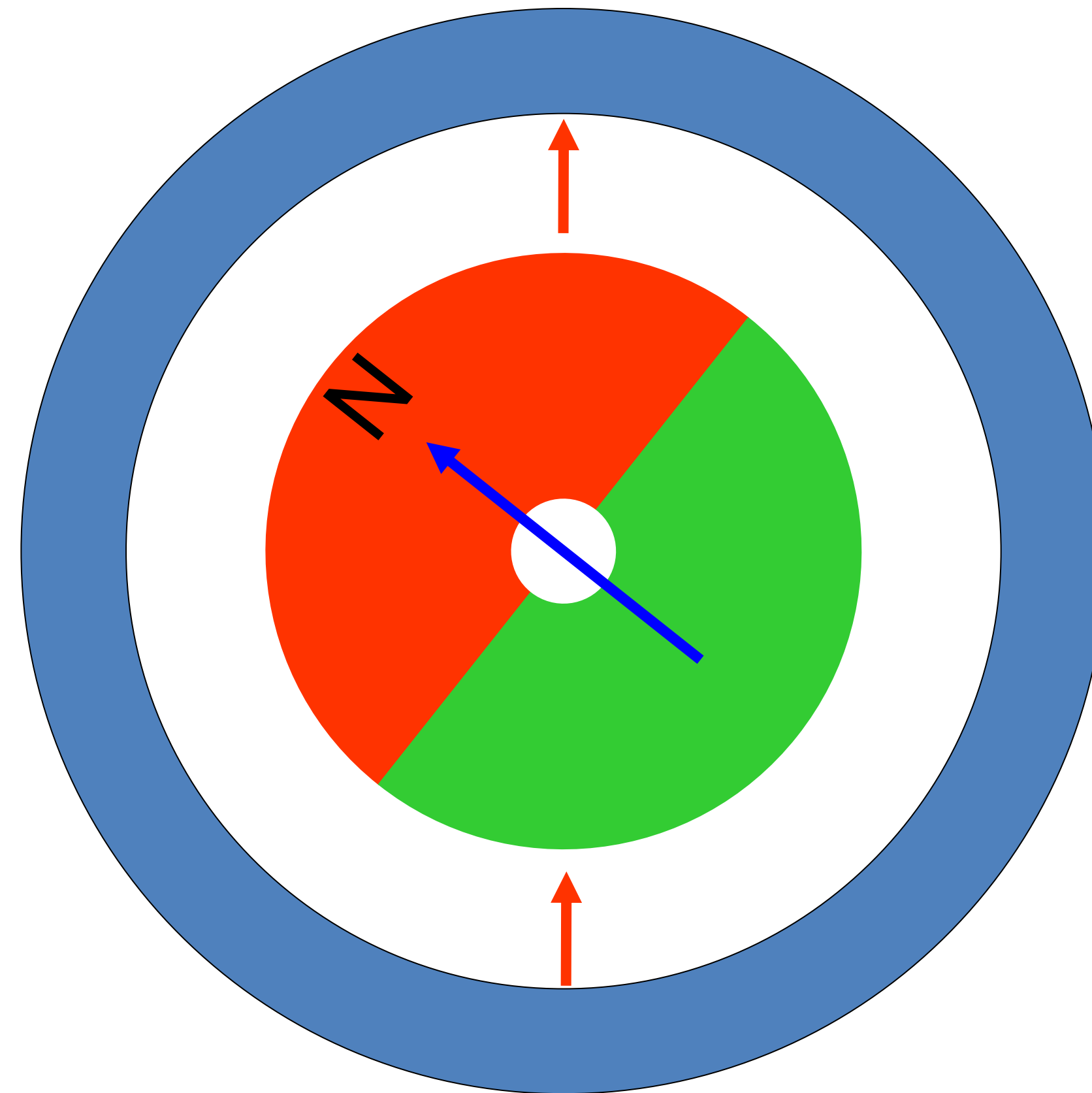


Génération d'un couple électromagnétique par interaction de champs magnétiques

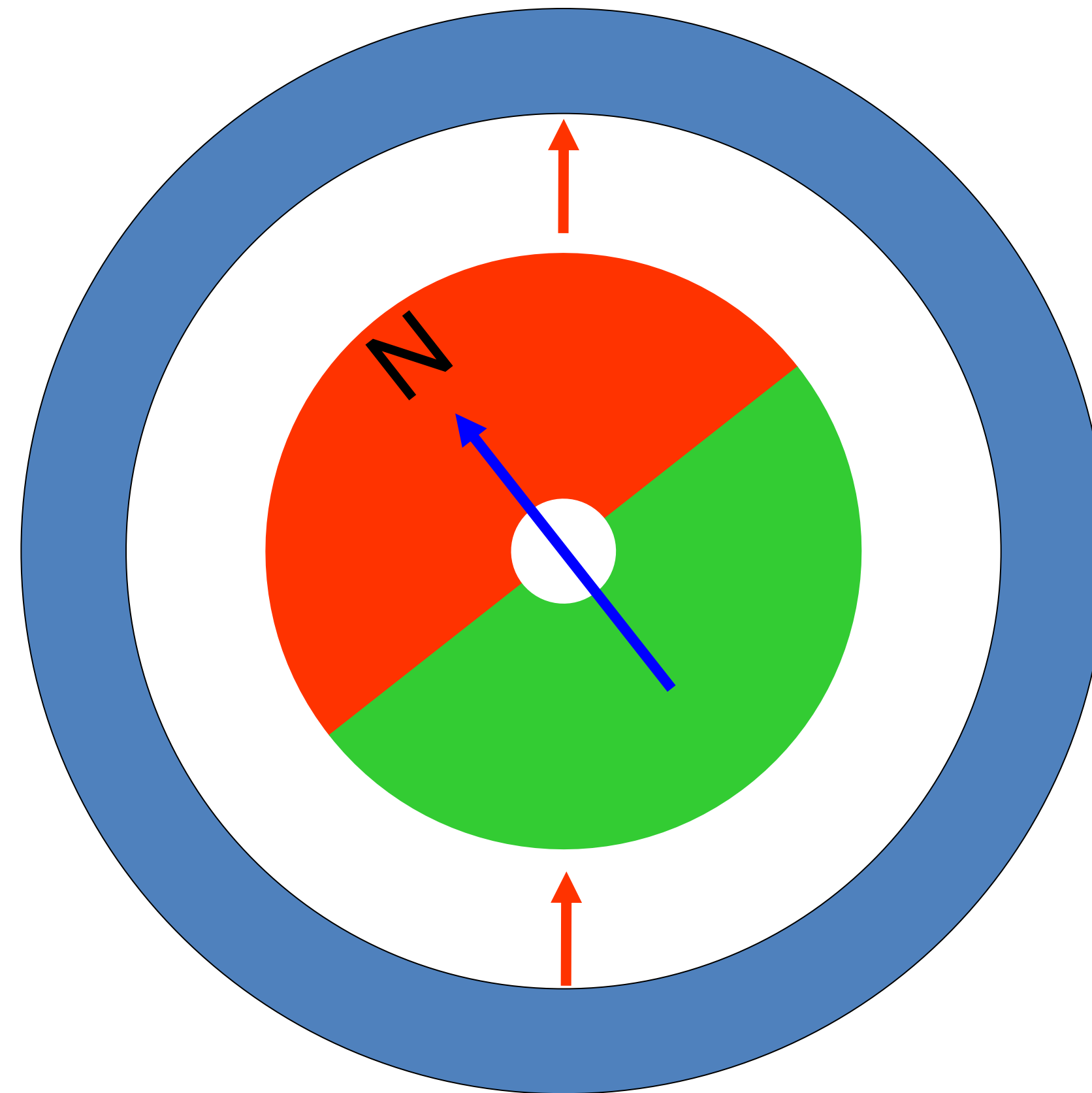


Génération d'un couple électromagnétique par interaction de champs magnétiques

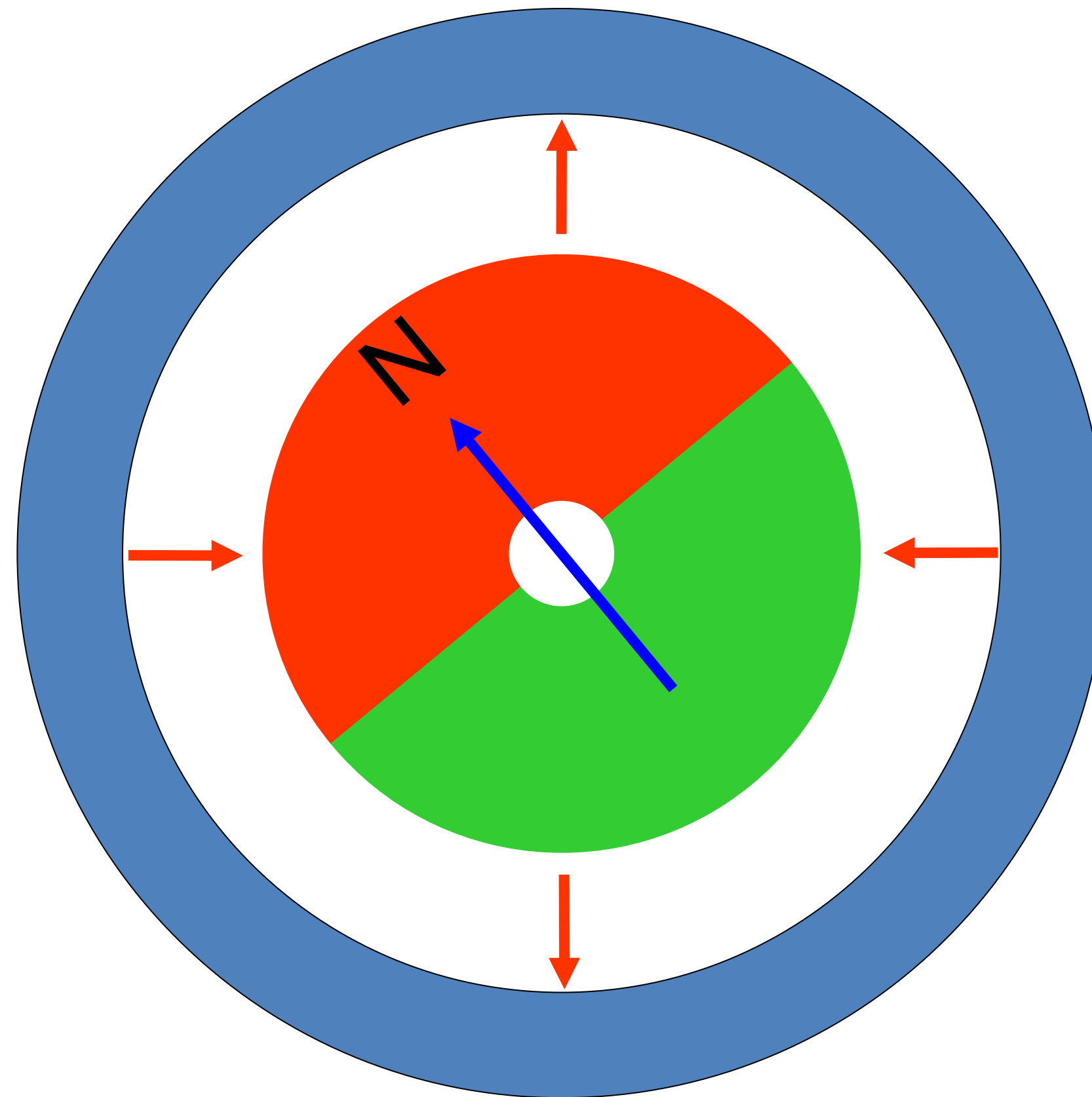




Vitesse des champs différentes



Nombres de pôles différents



Champ tournant **statorique** B_s p_s Ω_s ω_s

Champ tournant **rotorique** B_r p_r Ω_r ω_r

$$p_r = p_s = p$$

$$\Omega_r = \Omega_s$$

Le couple est proportionnel à $\sin(p \gamma)$

Non nul si: $\omega_r = \omega_s - \Omega p$

Champ rotorique: bobine alimentée en continu

Moteur synchrone

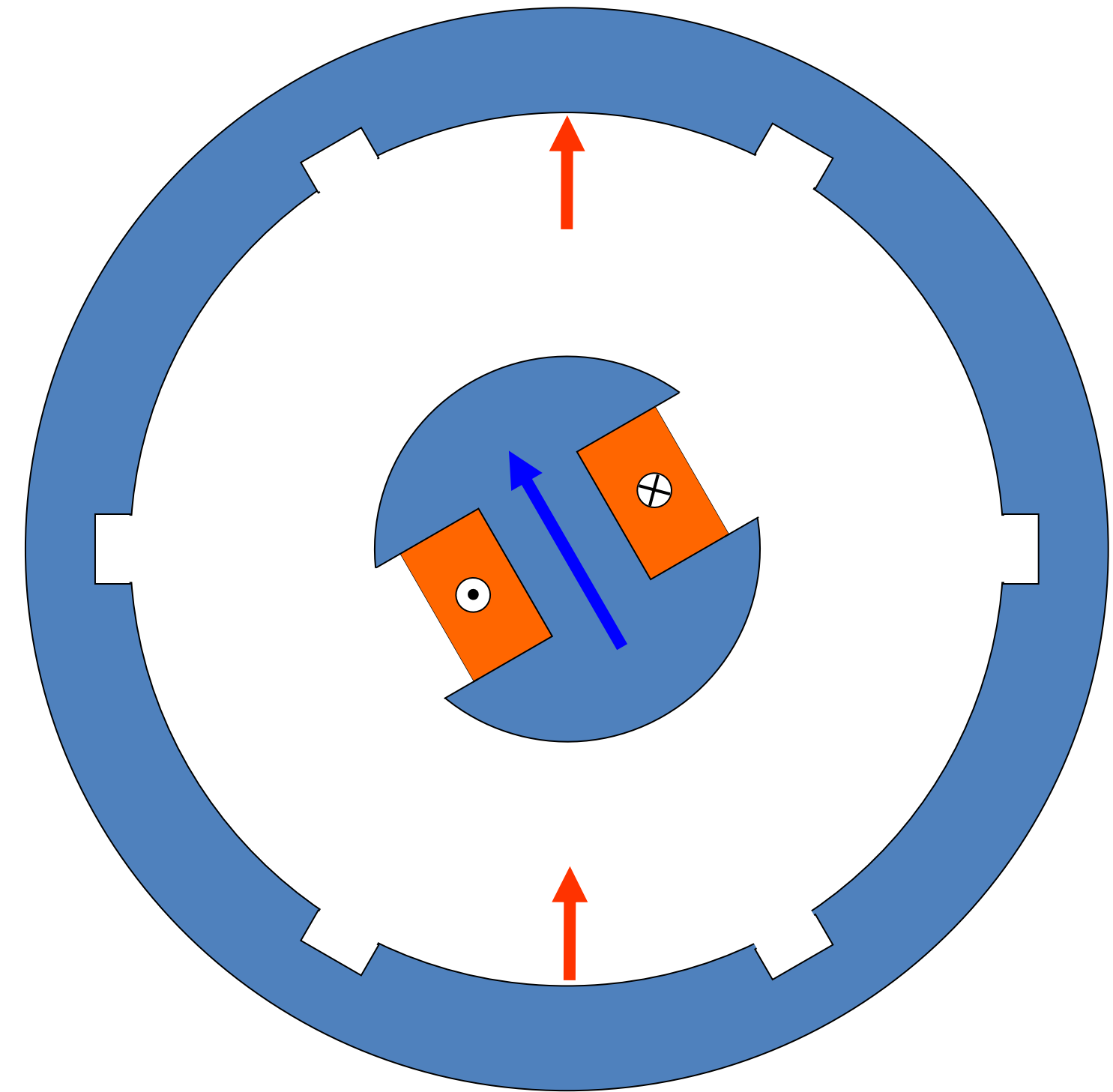
$$\omega_r = 0$$

$$\Omega_r = \Omega$$

$$\Omega_s = \omega_s / p$$

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$

$$\Omega_s = \Omega$$



Champ rotorique: créé par un aimant

Moteur synchrone

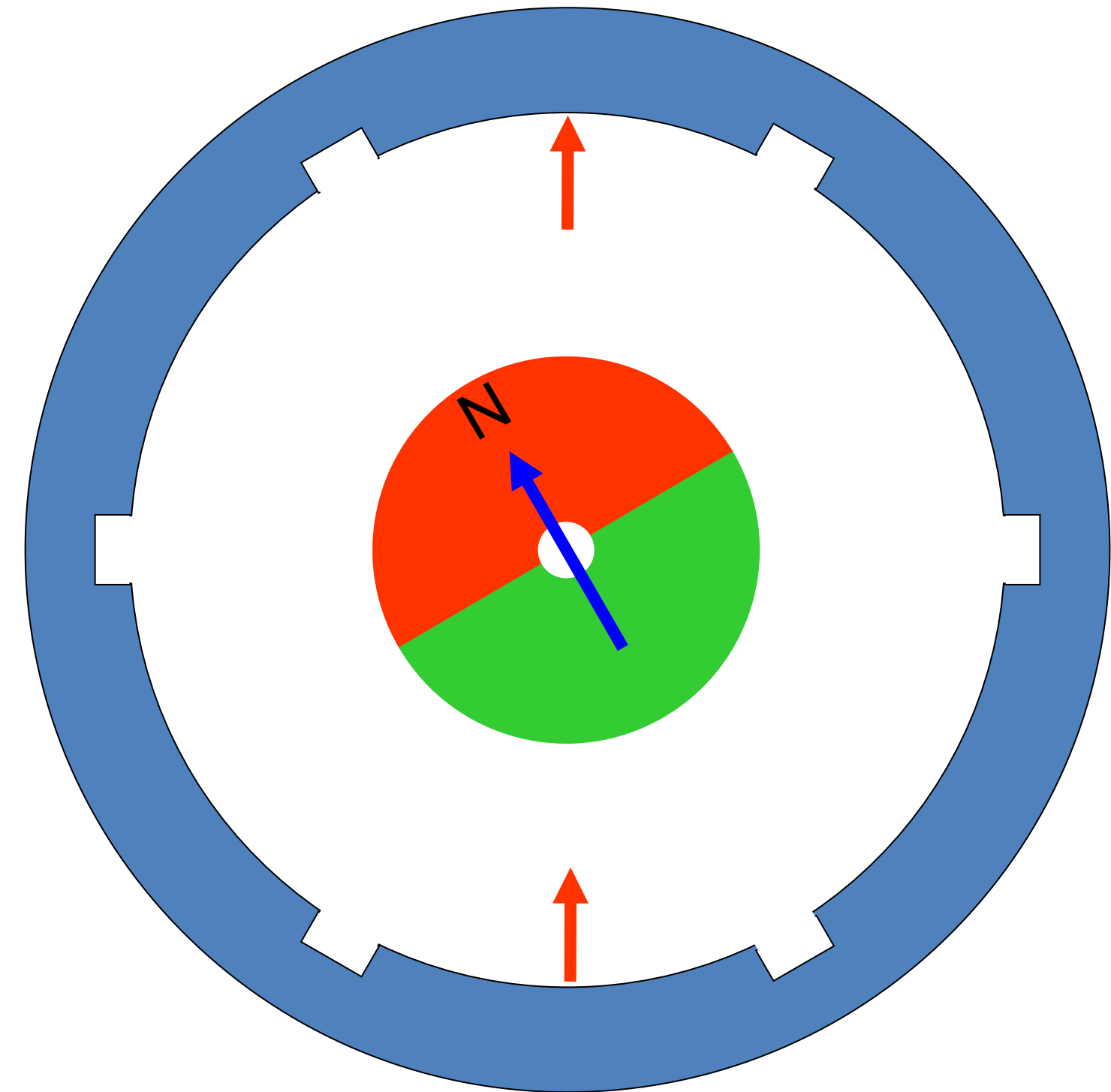
$$\omega_r = 0$$

$$\Omega_r = \Omega$$

$$\Omega_s = \omega_s / p$$

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$

$$\Omega_s = \Omega$$



Champ statorique constant

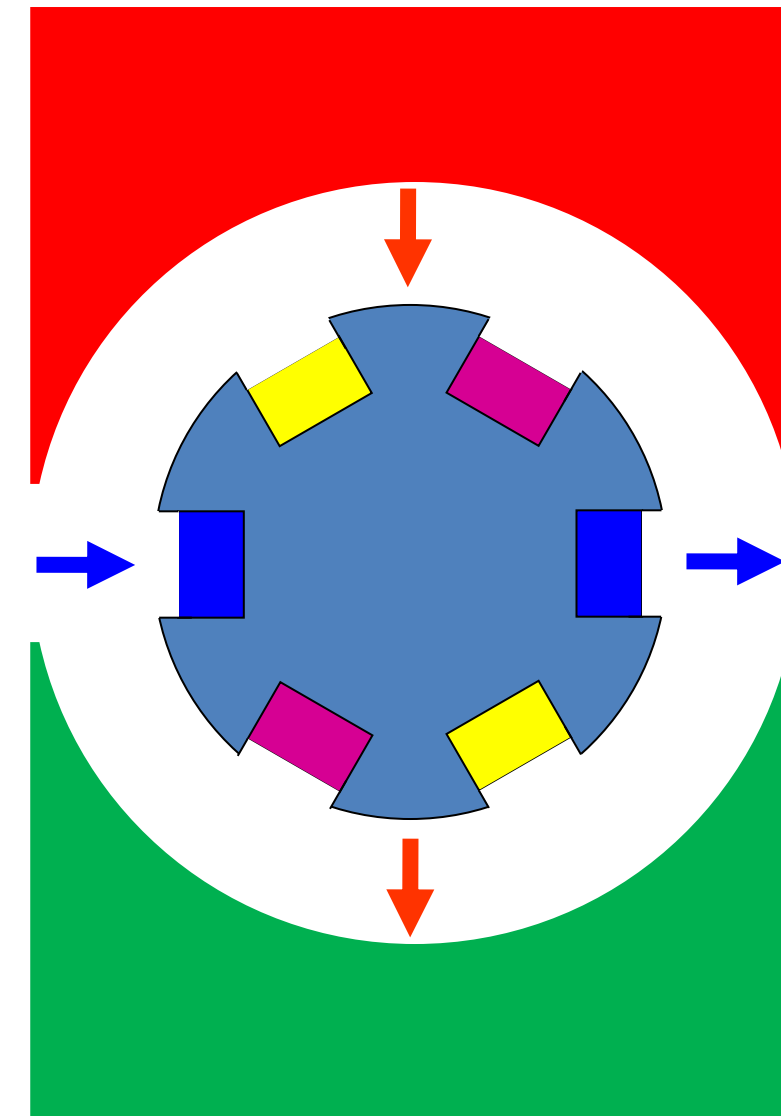
Moteur à courant continu

$$\omega_s = 0$$

$$\Omega_s = 0$$

$$\Omega_r = 0$$

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$



Champ statorique constant

Moteur à courant continu

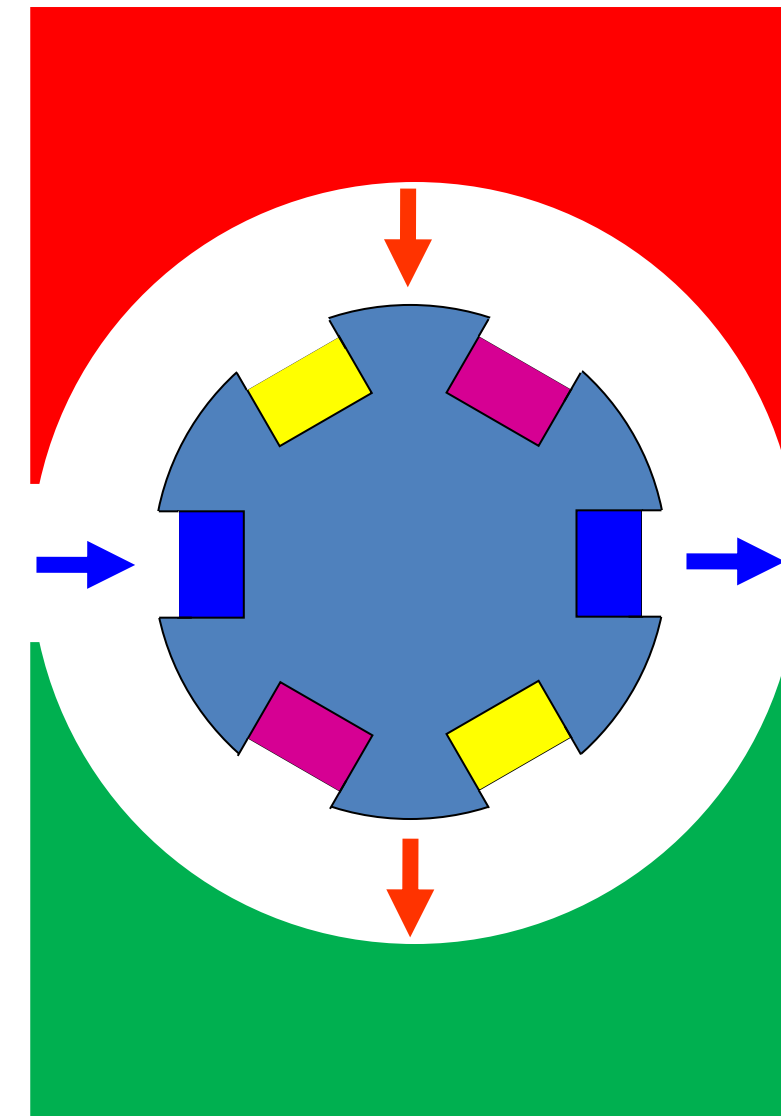
$$\omega_s = 0$$

$$\Omega_s = 0$$

$$\Omega_r = 0$$

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$

$$\omega_r = -\Omega p$$



Champ statorique constant

Moteur à courant continu

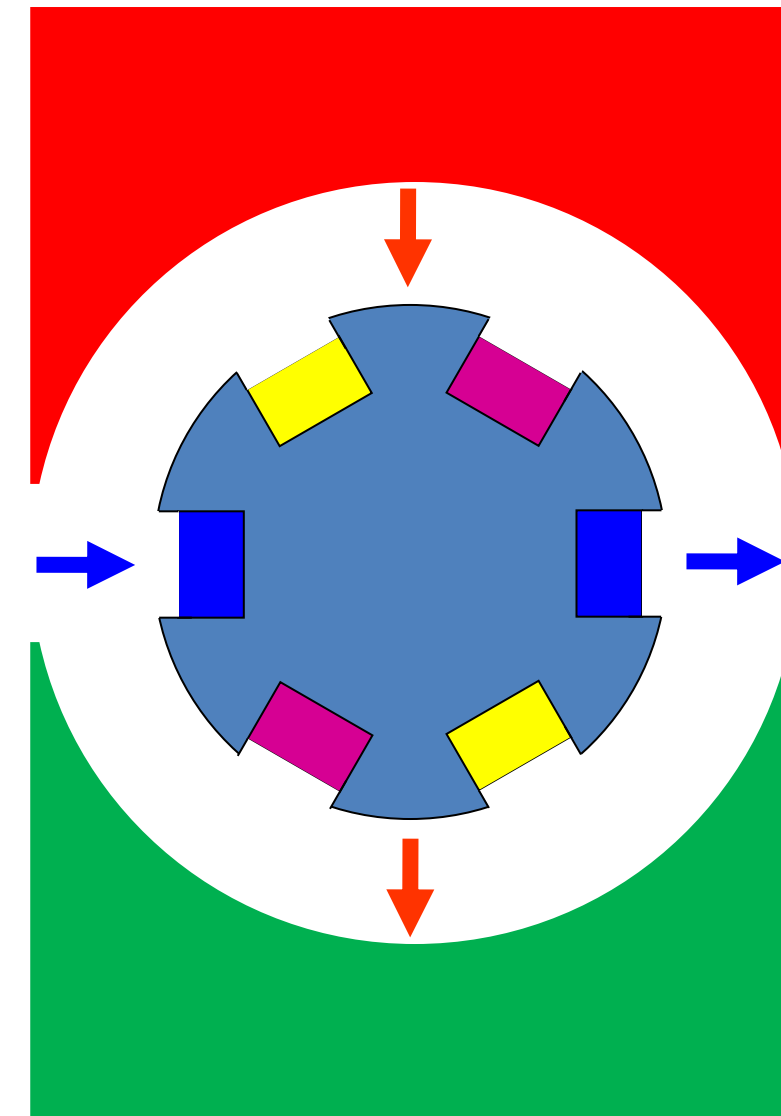
$$\omega_s = 0$$

$$\Omega_s = 0$$

$$\Omega_r = 0$$

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$

$$\omega_r = -\Omega p$$



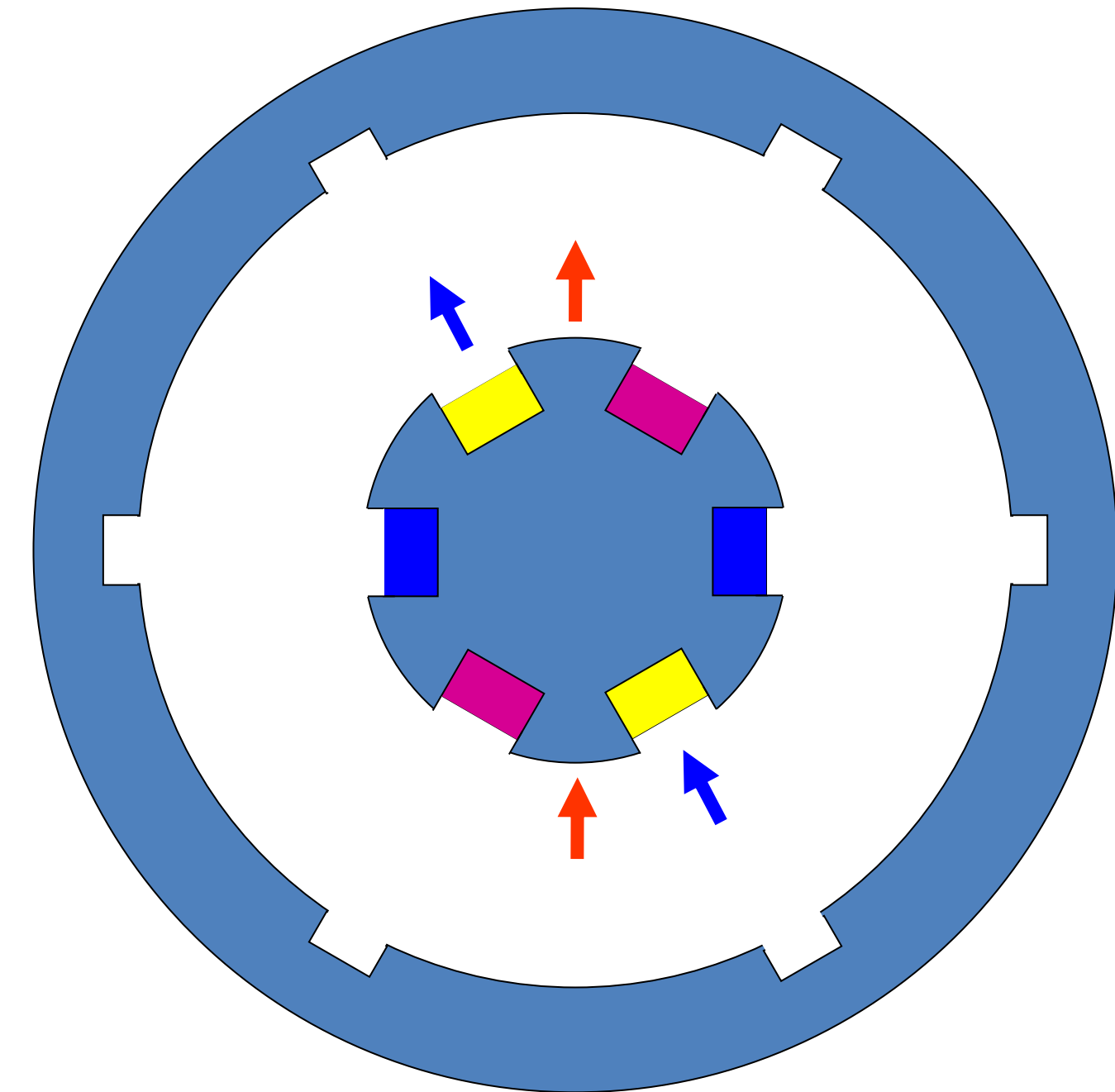
Moteur asynchrone

$$\omega_s \neq 0$$

$$\omega_r \neq 0$$

$$\Omega \neq \Omega_s$$

$$\omega_r = \omega_s - \Omega p$$



- Couple électromagnétique moyen non-nul si $\omega_r = \omega_s - \Omega p$
- Source continue au rotor: moteur *synchrone*
- Source continue au stator: moteur *à courant continu*
- Source alternative au stator et au rotor: moteur *asynchrone*