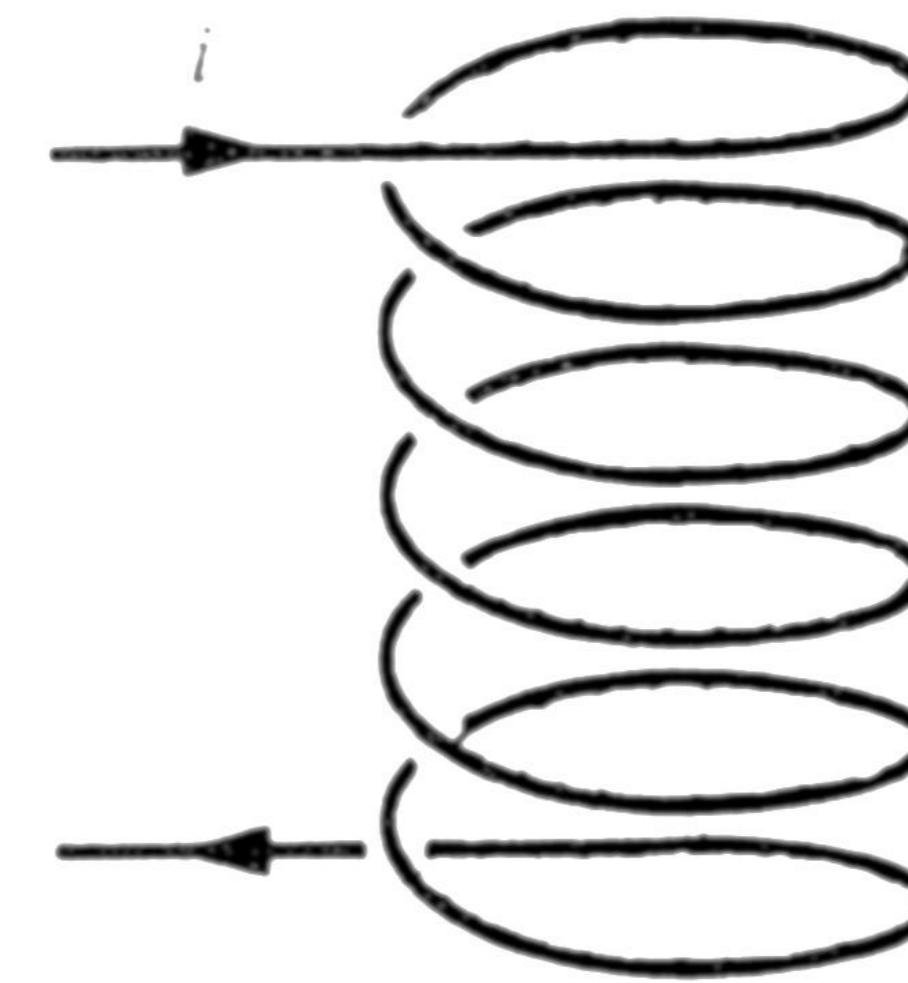
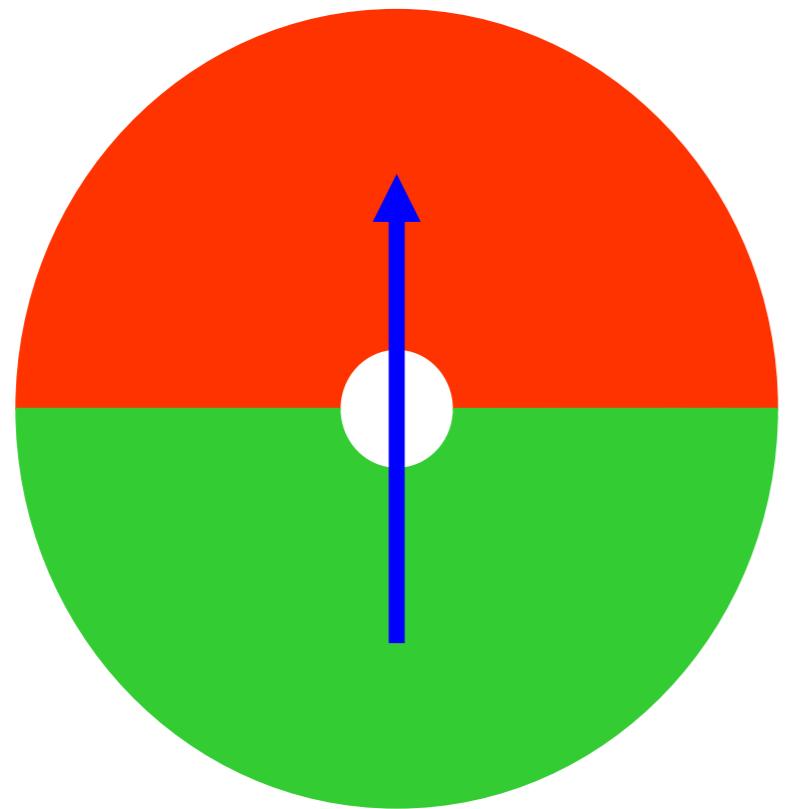


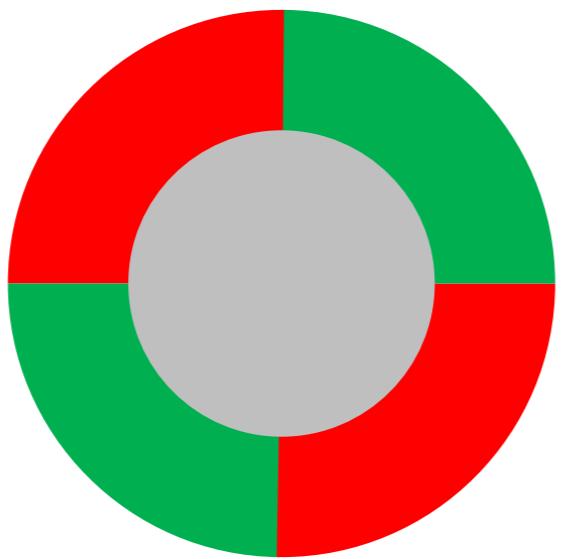
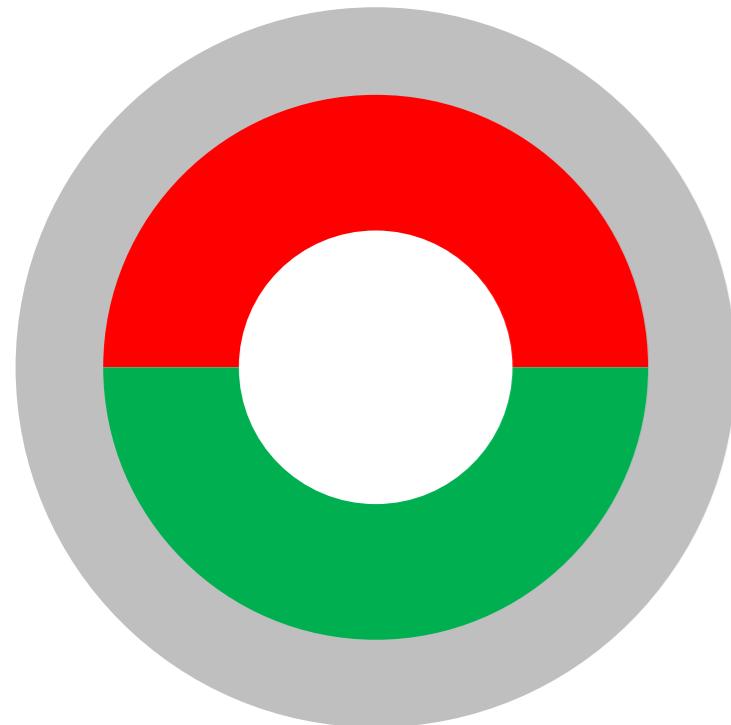
# **Couple: rappel**

**Actionneurs et systèmes électromagnétiques**

Christian Koechli

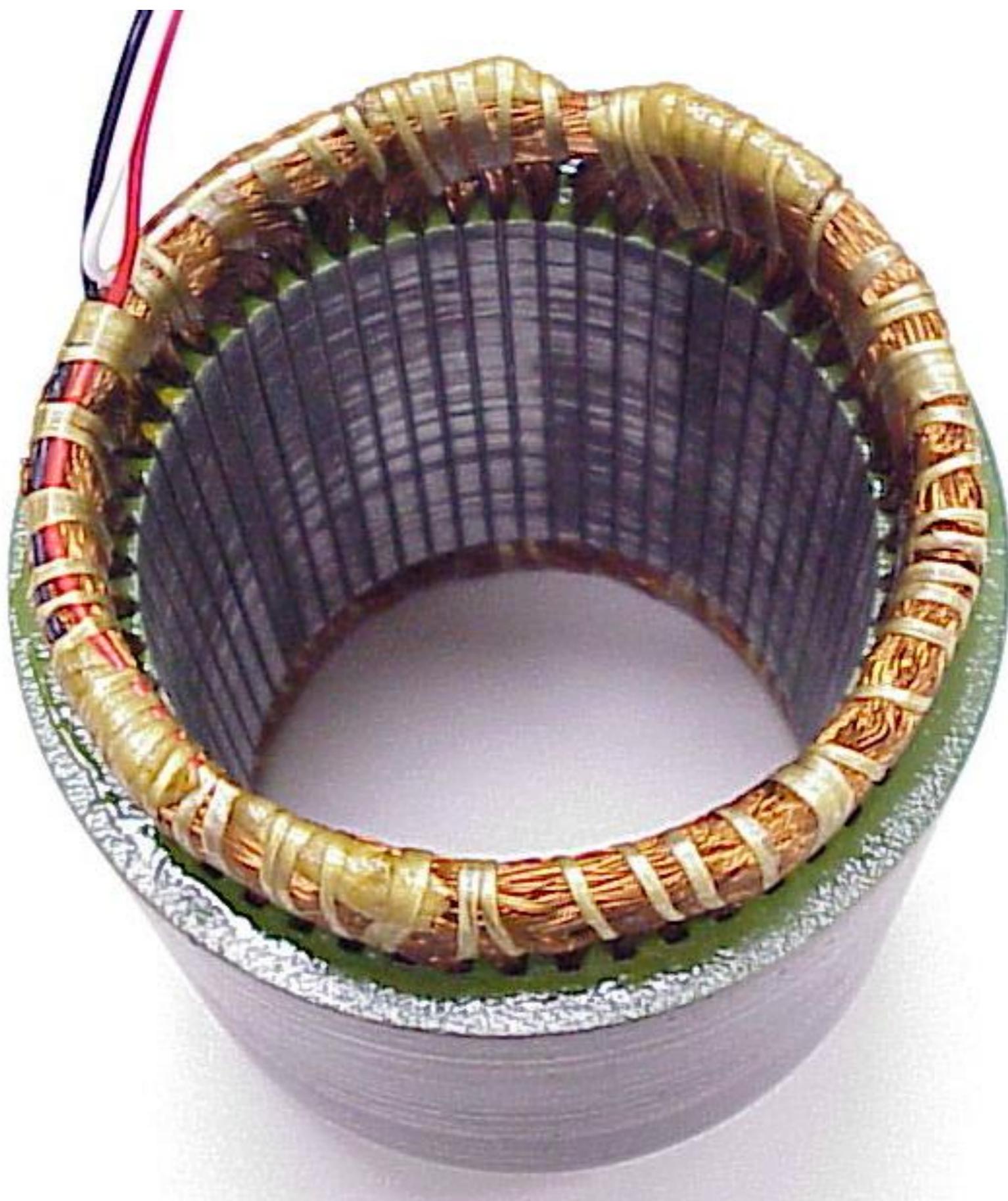


# Exemples de moteurs



# Phase: définition

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



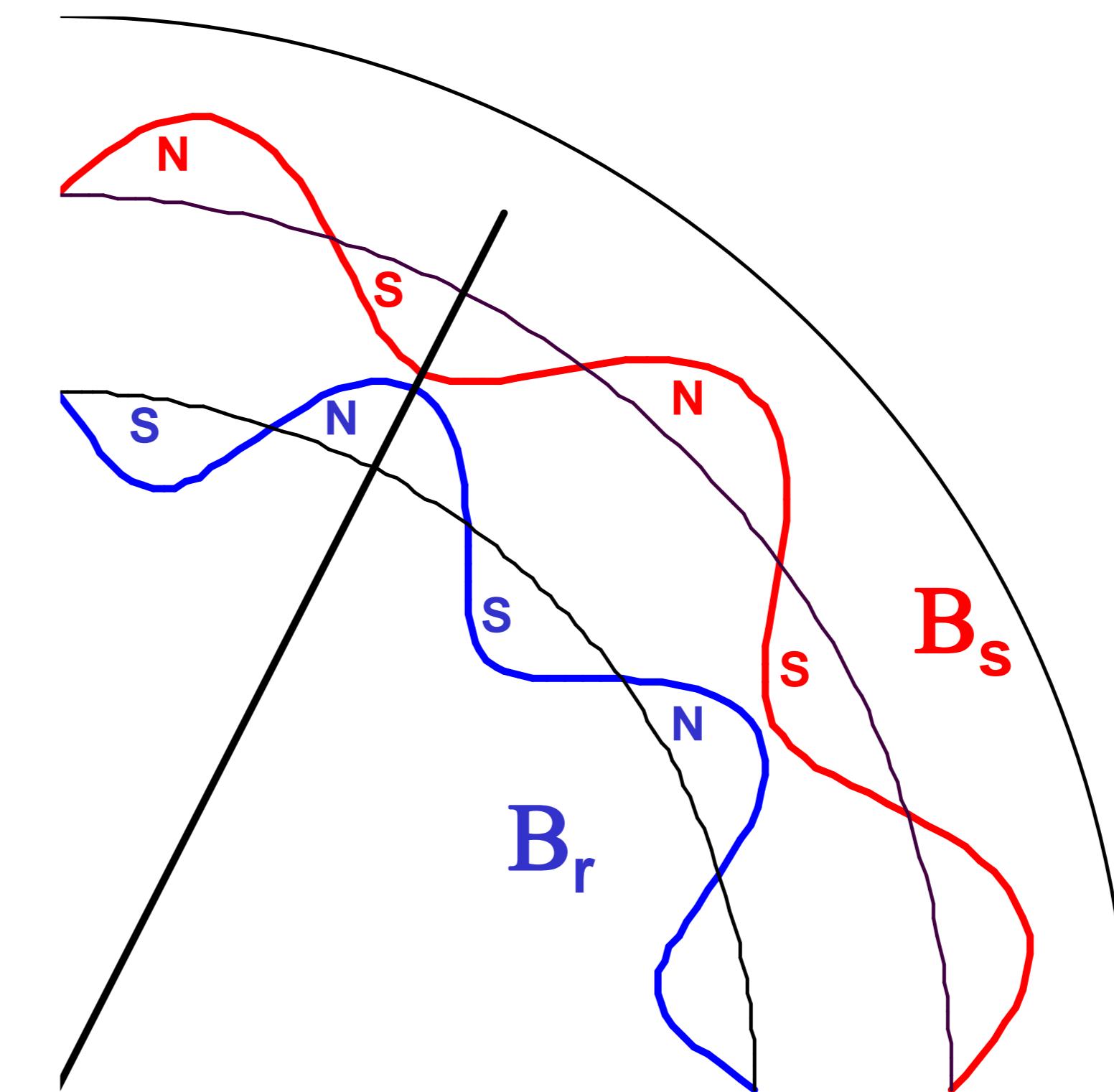
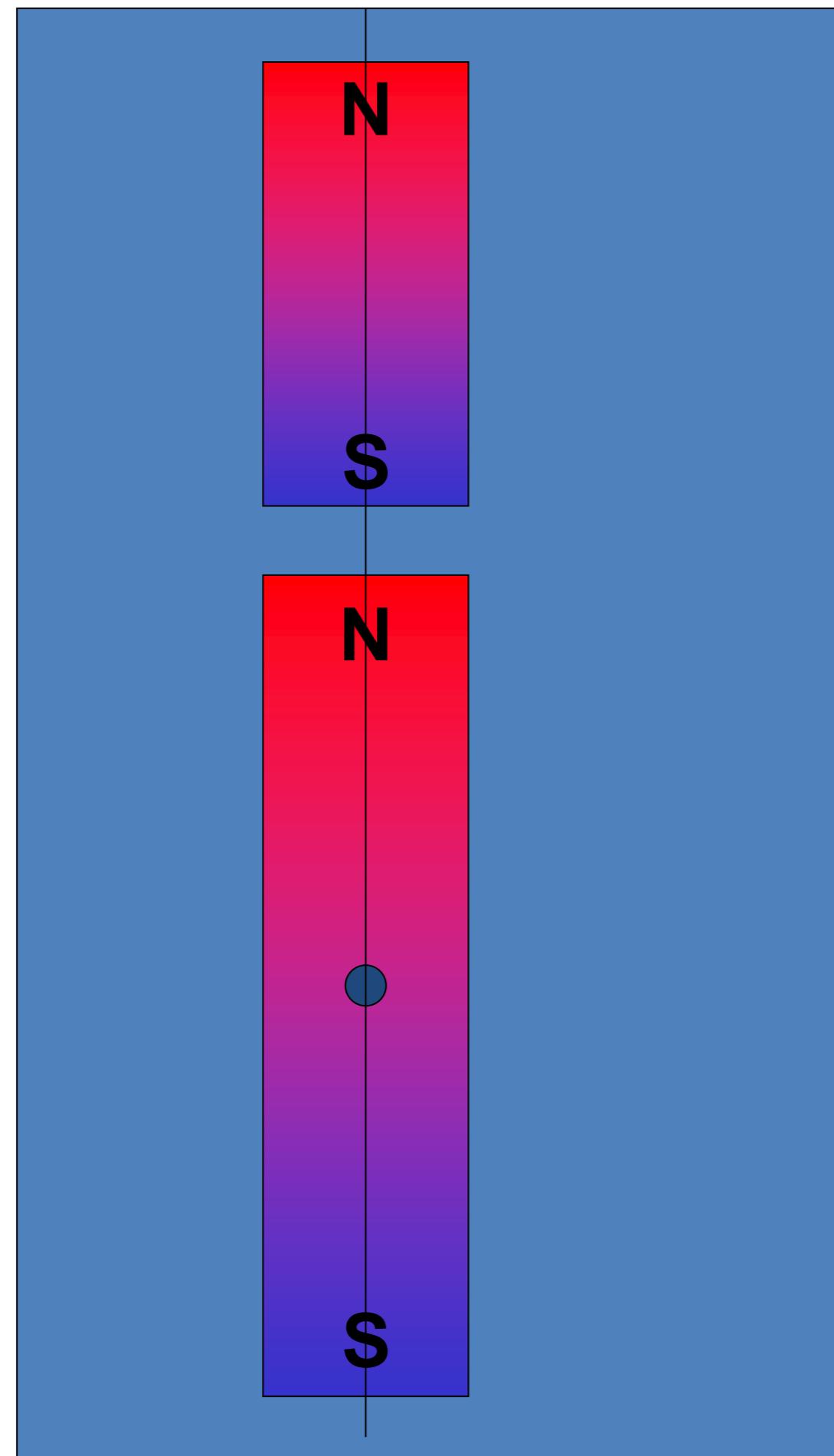
# Conditions d'obtention d'un couple

Dans un moteur électrique, on a:

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

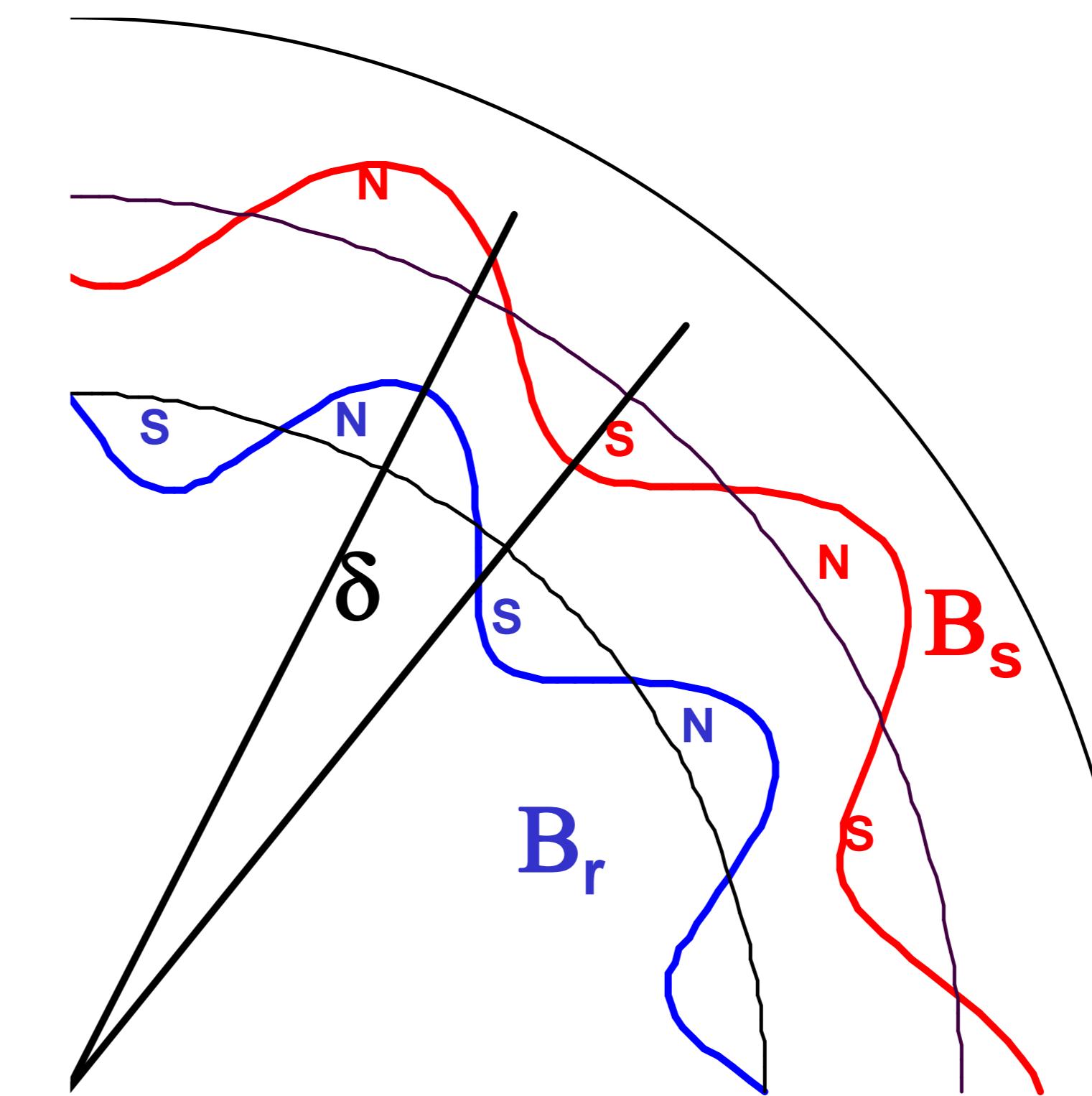
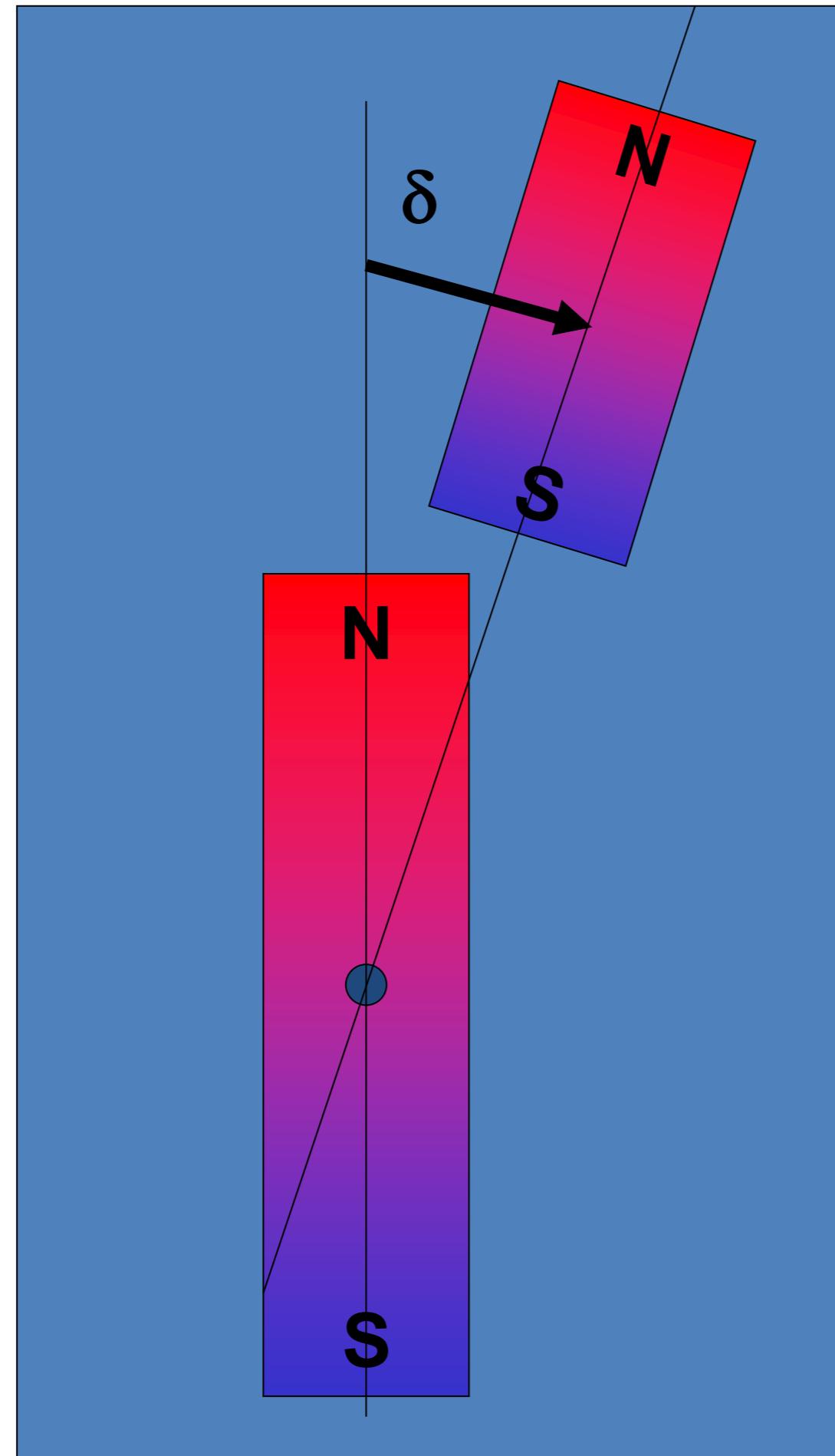
Quelles sont les conditions pour obtenir un couple entre les deux ?

# Génération d'un couple électromagnétique par interaction de champs magnétiques

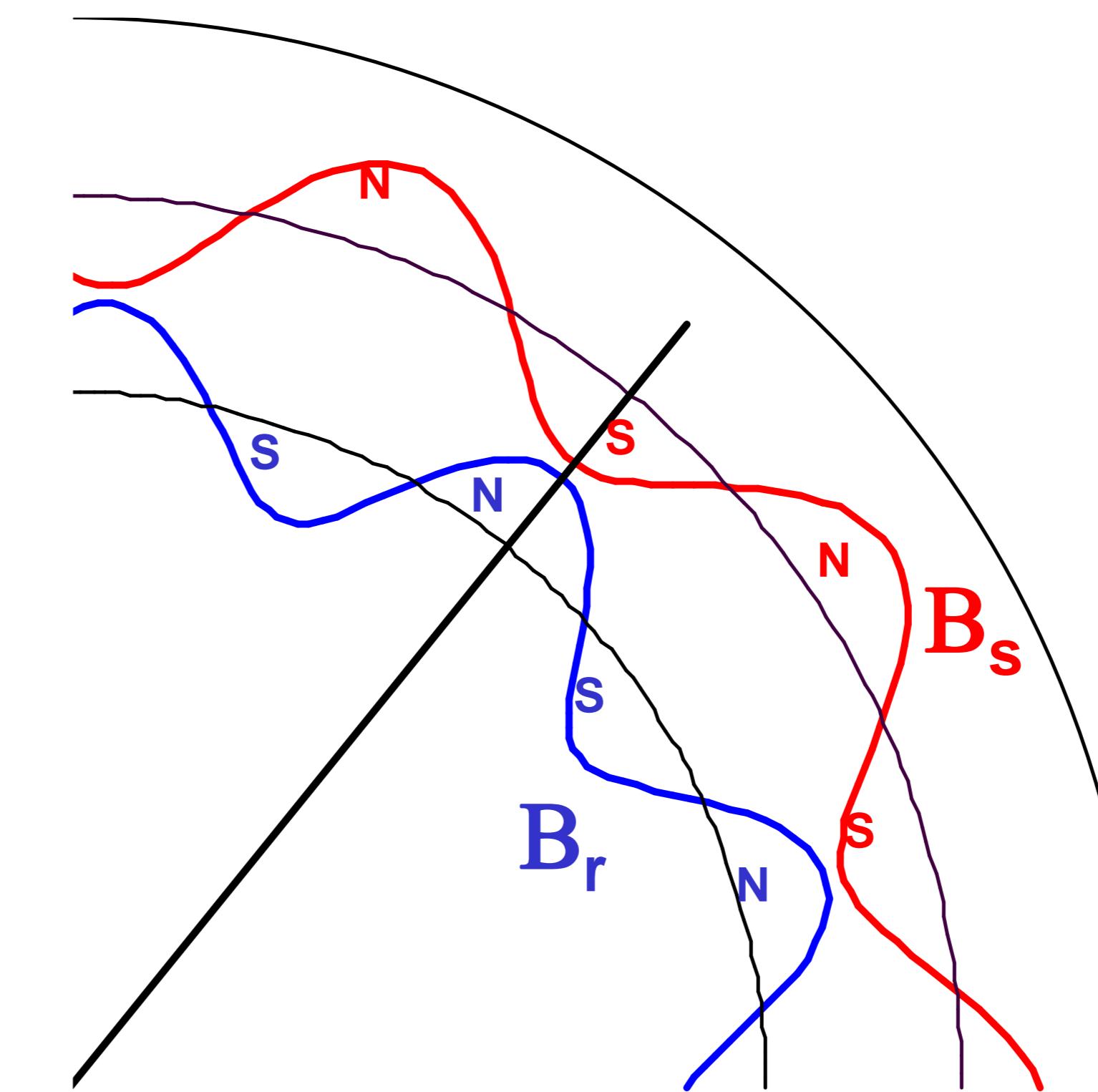
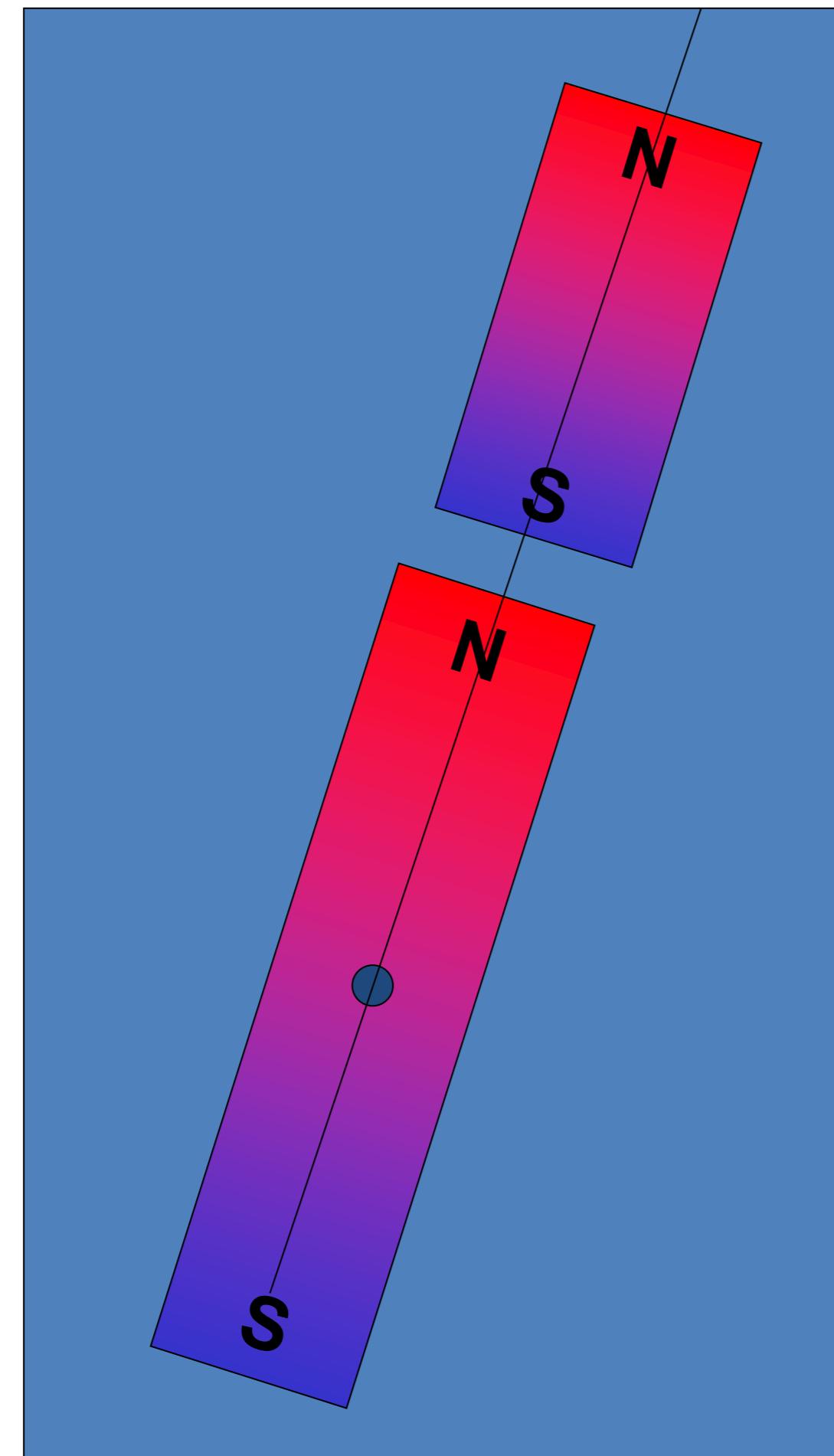


Animation: André Hodder

# Génération d'un couple électromagnétique par interaction de champs magnétiques

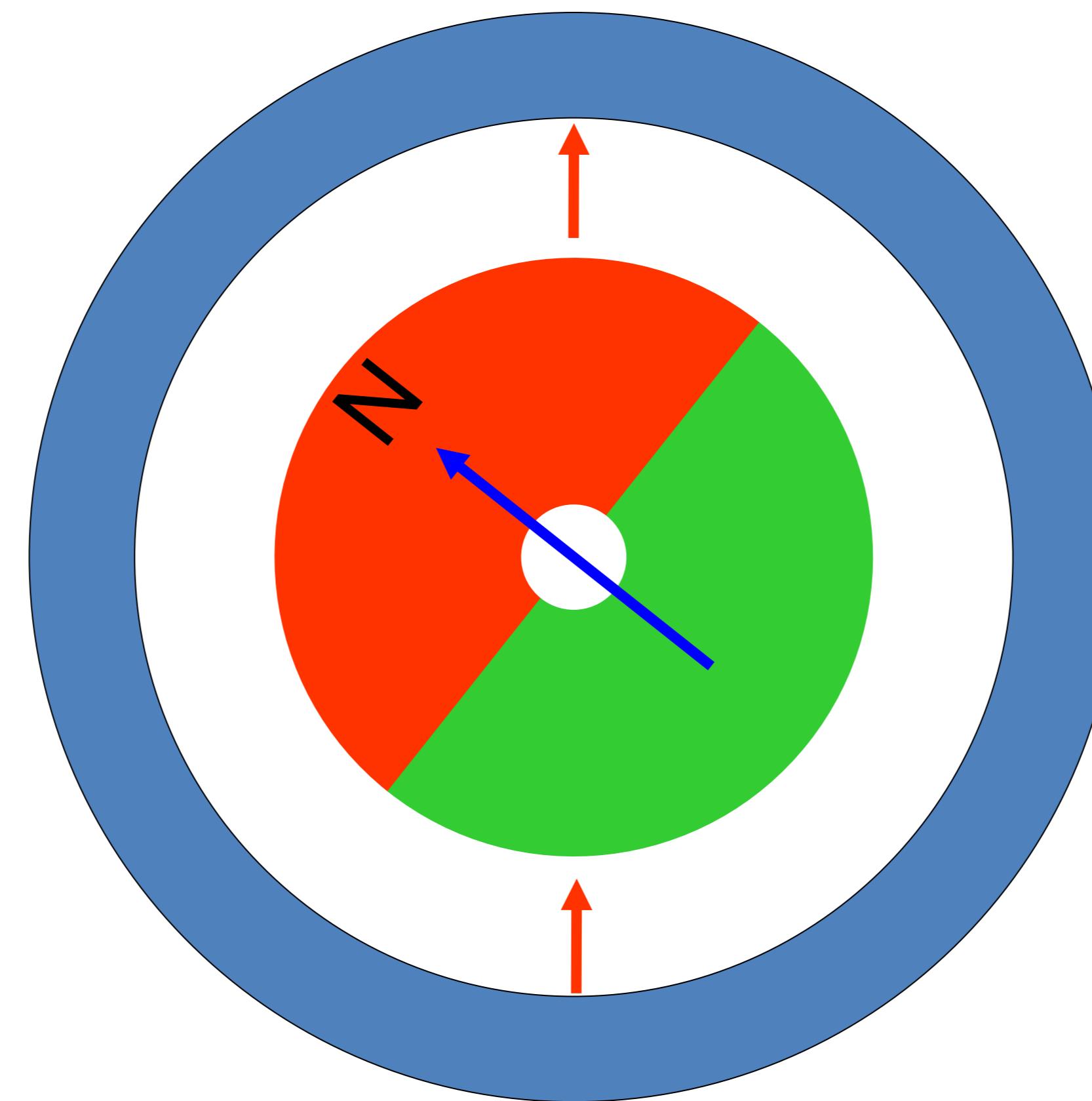


# Génération d'un couple électromagnétique par interaction de champs magnétiques

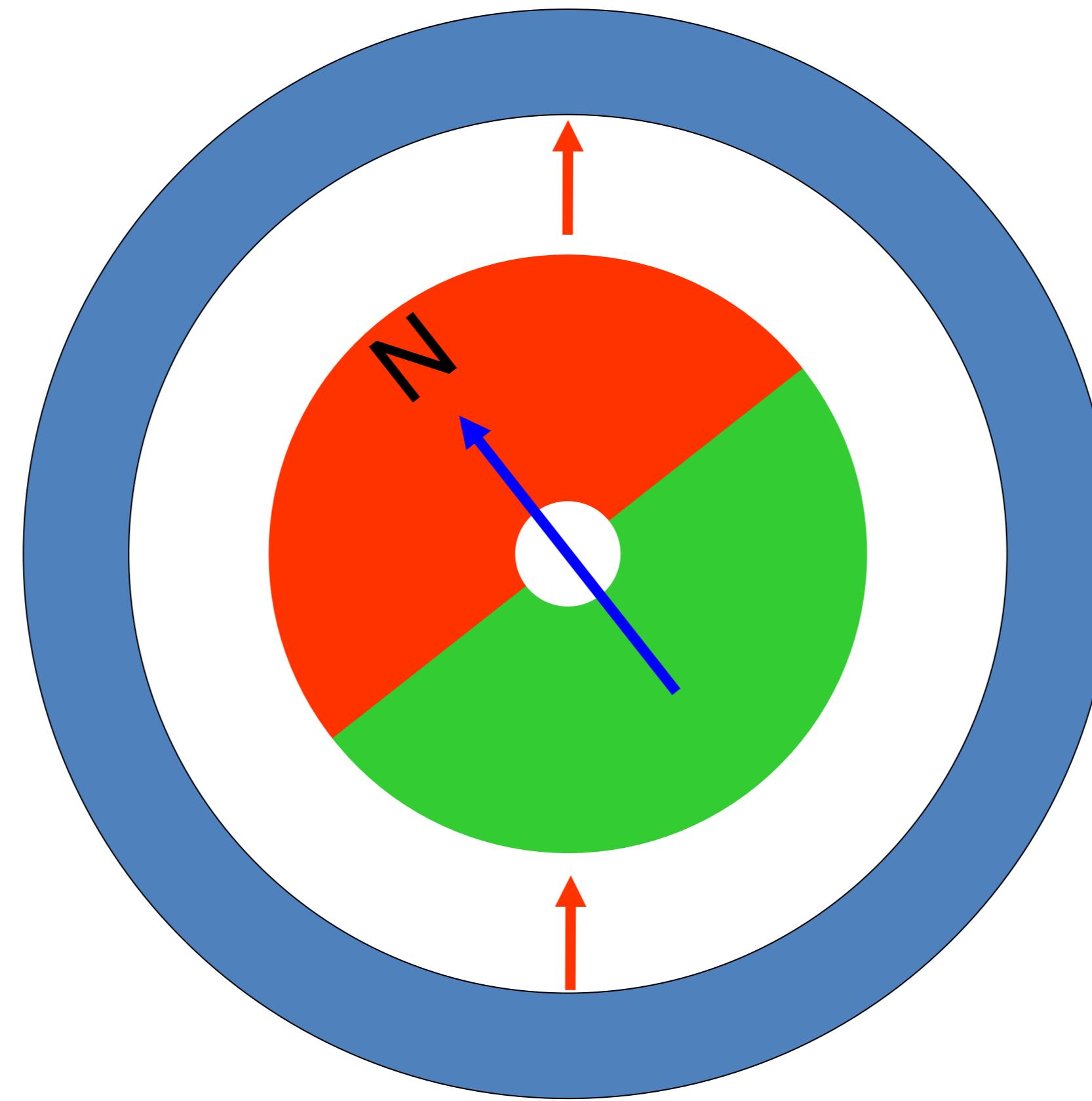


Animation: André Hodder

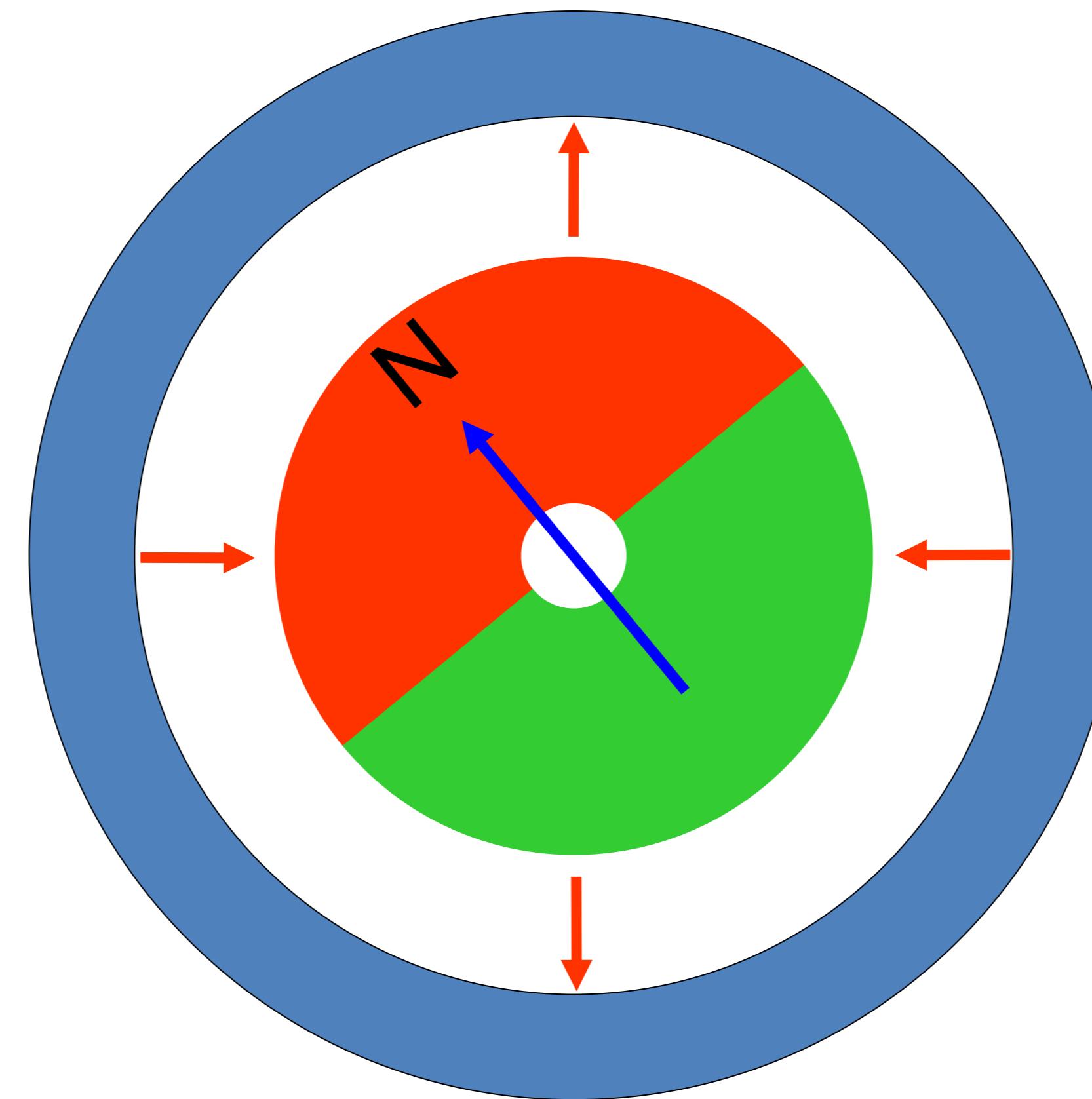
# Champs statoriques et rotoriques synchrones



# Vitesses des champs différentes



# Nombres de pôles différents



# Interaction des champs tournants

Champ tournant **statorique**  $B_s \ p_s \ \Omega_s \ \omega_s$

Champ tournant **rotorique**  $B_r \ p_r \ \Omega_r \ \omega_r$

$$p_r = p_s = p$$

$$\Omega_r = \Omega_s$$

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

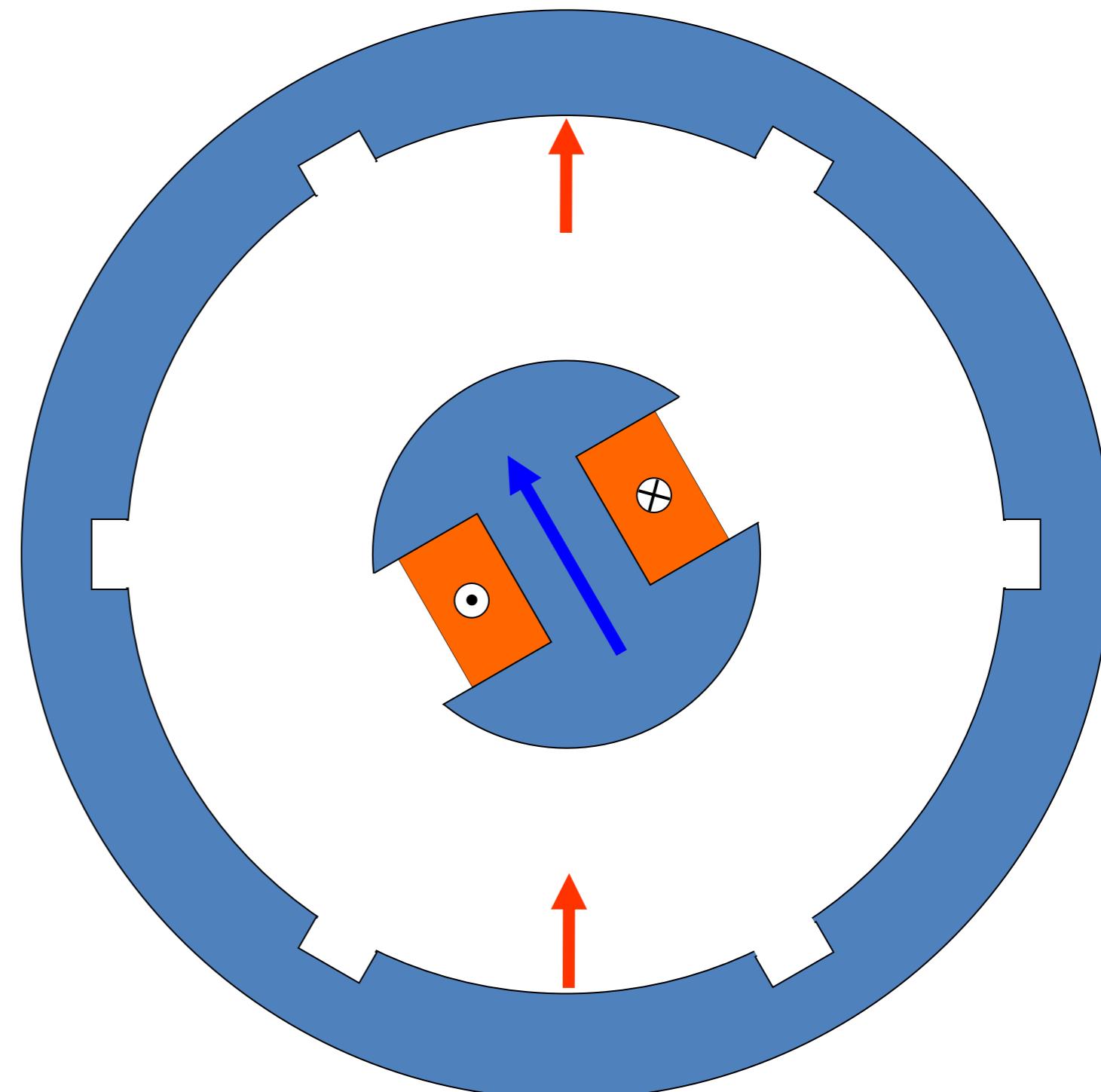
$$\omega_r = 0$$

$$\Omega_r = \Omega$$

$$\Omega_s = \omega_s/p$$

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

$$\Omega_s = \Omega$$



# Champ rotorique: créé par un aimant

Moteur synchrone

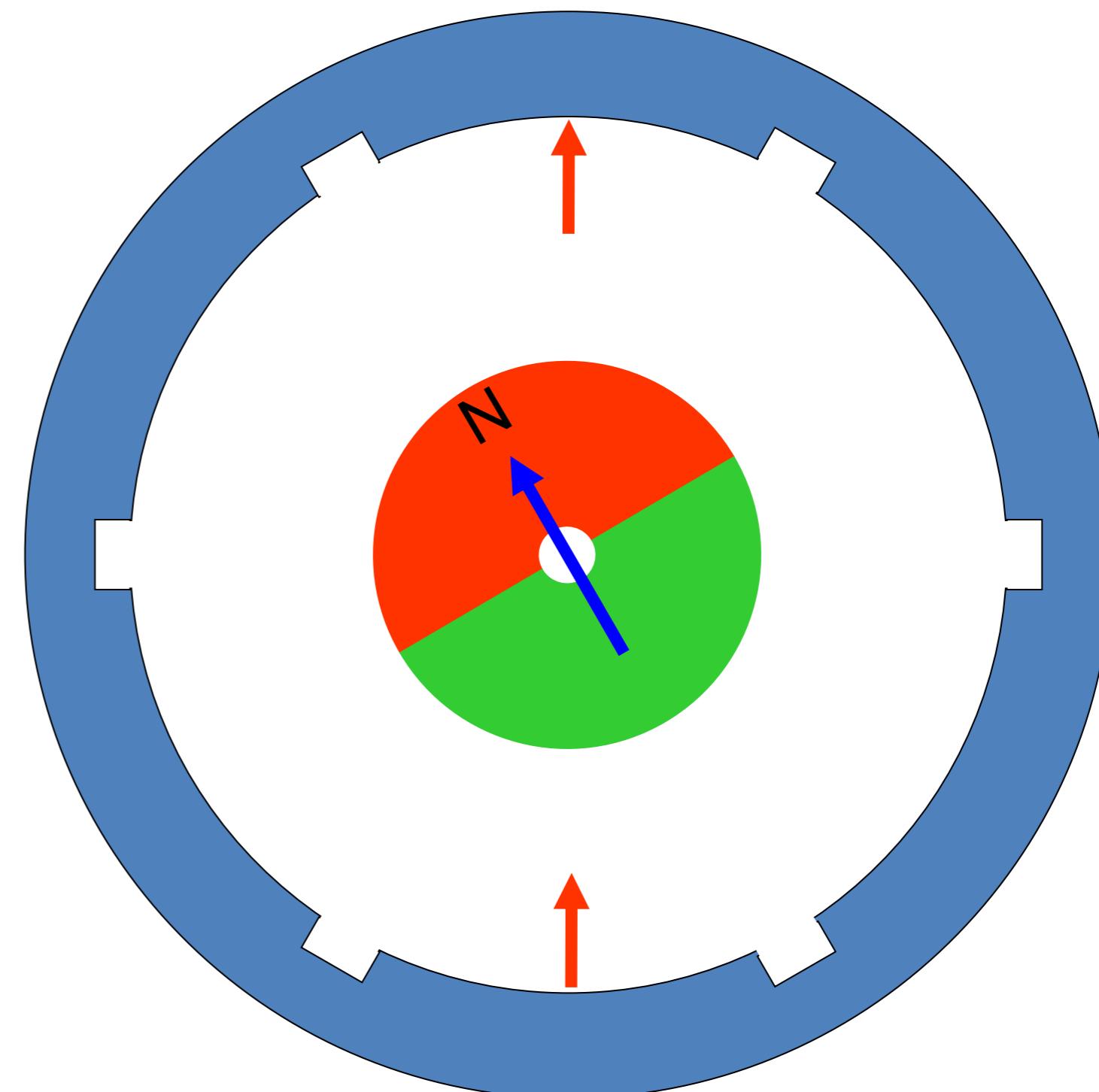
$$\omega_r = 0$$

$$\Omega_r = \Omega$$

$$\Omega_s = \omega_s/p$$

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

$$\Omega_s = \Omega$$



# Champ statorique constant

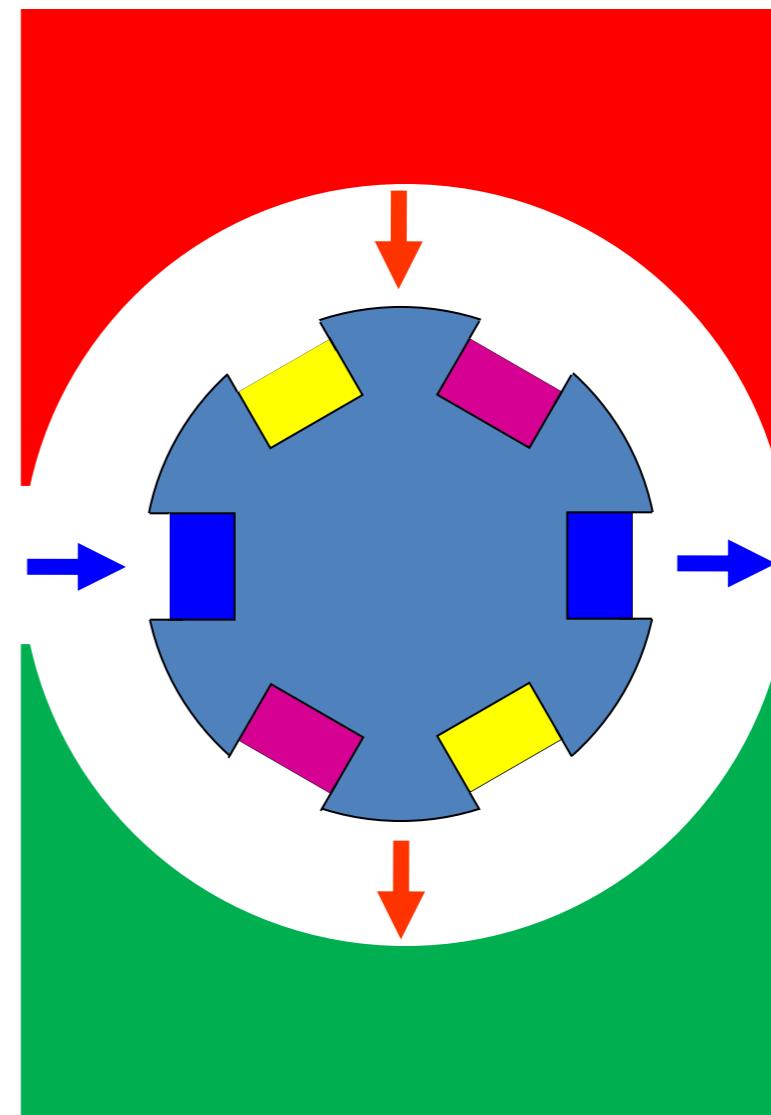
Moteur à courant continu

$$\omega_s = 0$$

$$\Omega_s = 0$$

$$\Omega_r = 0$$

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



# Champ statorique constant

Moteur à courant continu

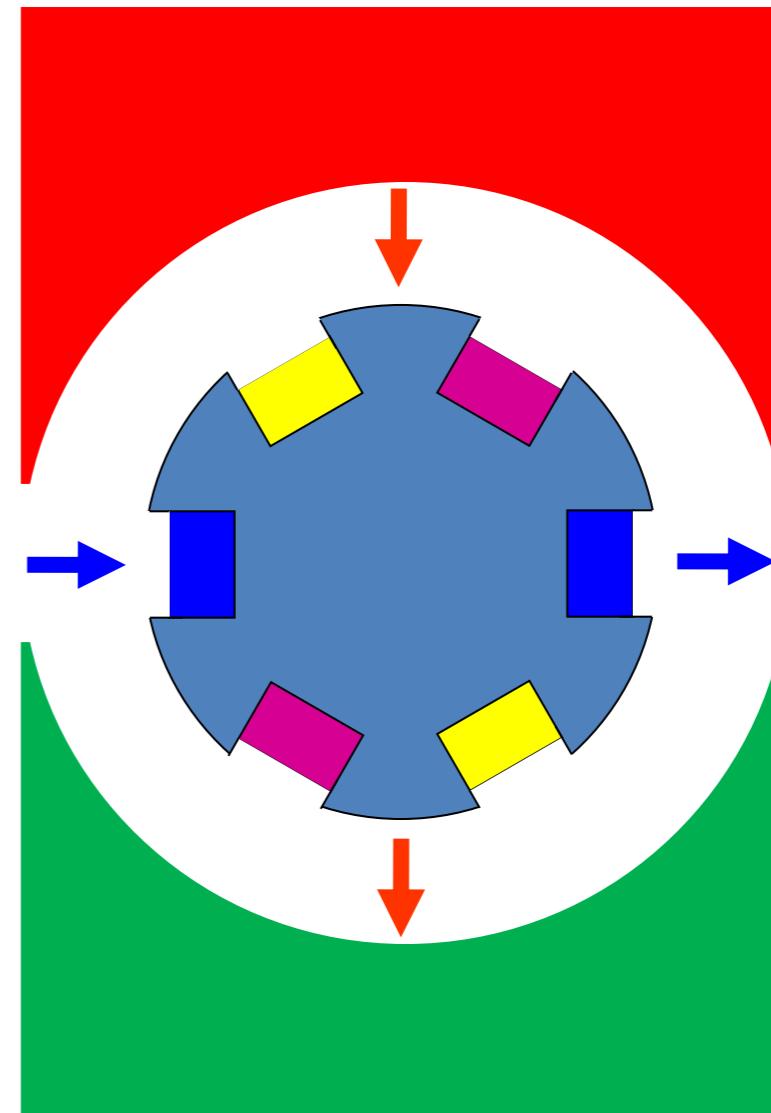
$$\omega_s = 0$$

$$\Omega_s = 0$$

$$\Omega_r = 0$$

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

$$\omega_r = -\Omega p$$



# Champ statorique constant

Moteur à courant continu

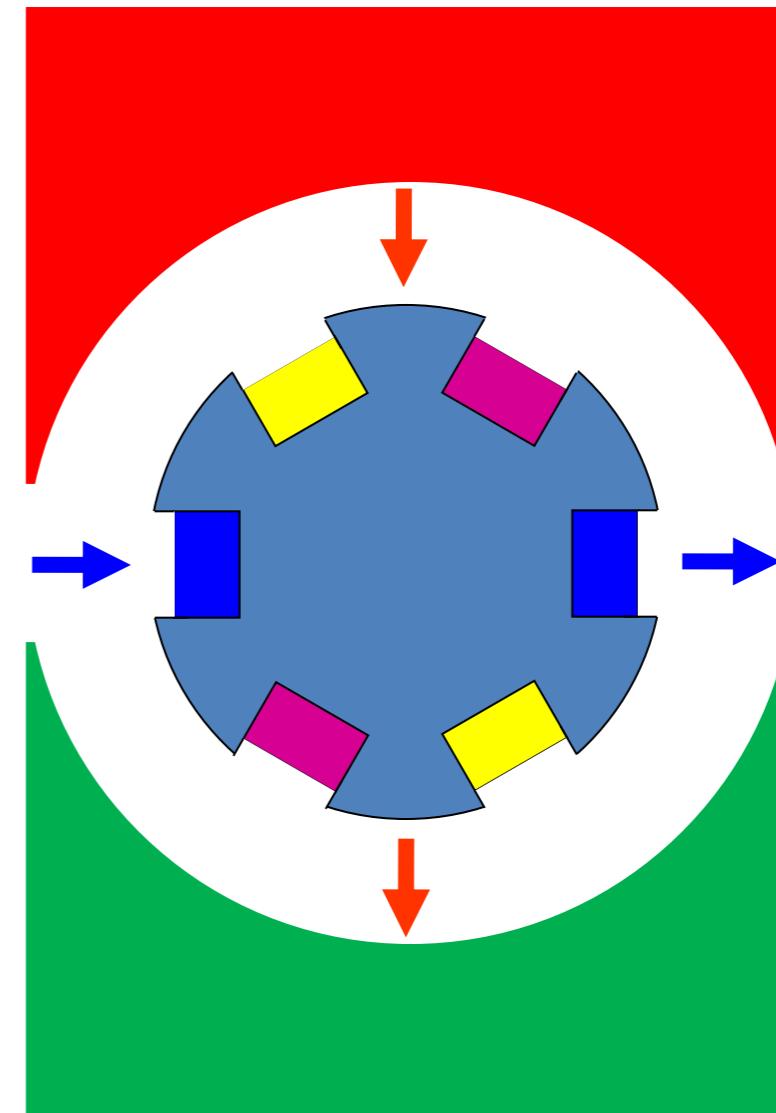
$$\omega_s = 0$$

$$\Omega_s = 0$$

$$\Omega_r = 0$$

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

$$\omega_r = -\Omega p$$



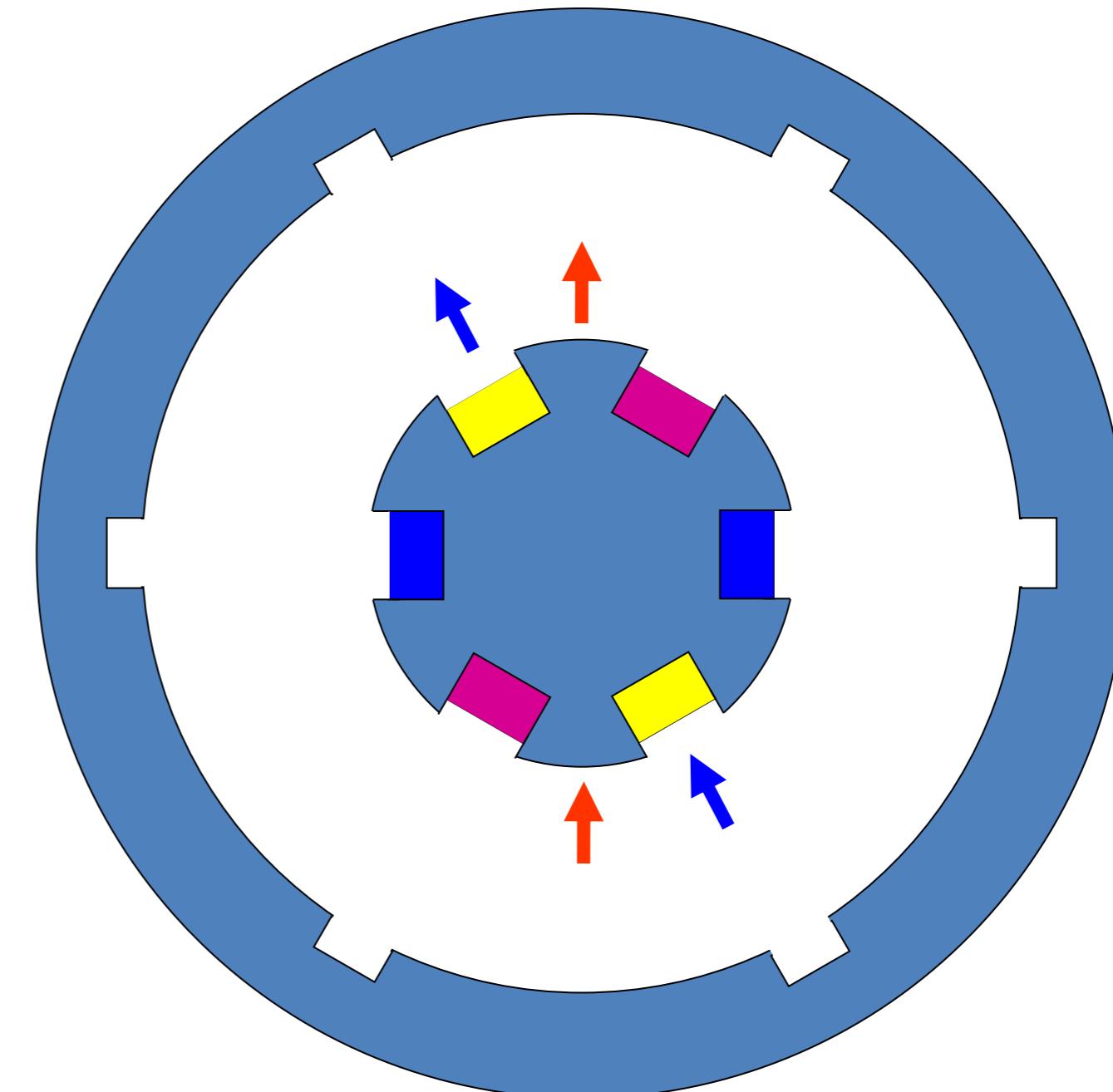
## Moteur asynchrone

$$\omega_s \neq 0$$

$$\omega_r \neq 0$$

$$\Omega \neq \Omega_s$$

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



- 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*