

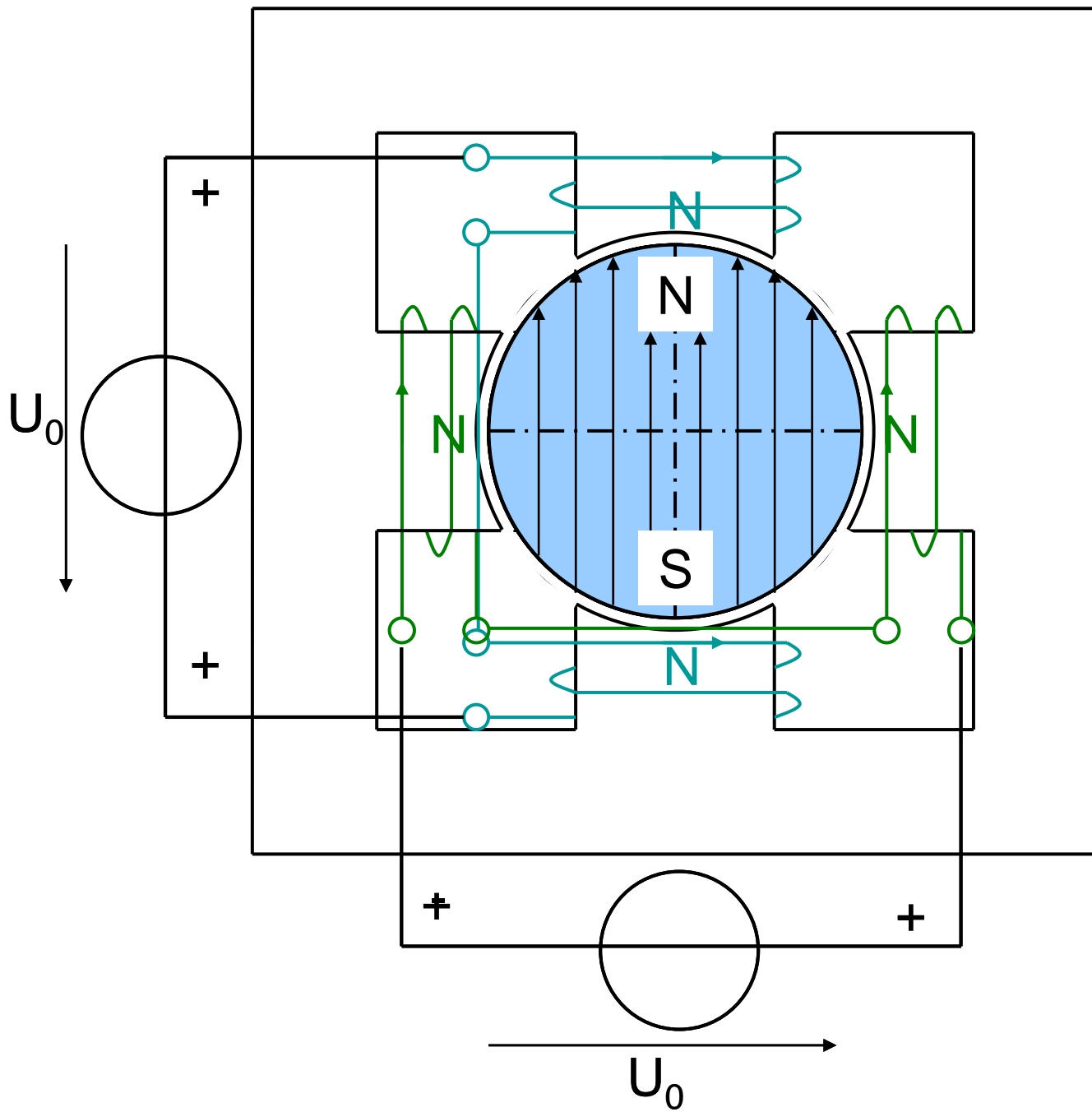
Commande embarquée de moteurs

6 Moteur pas-à-pas
Fonctionnement

Christian Koechli

Objectifs du cours

- Fonctionnement moteur pas-à-pas
- Exemples de réalisation
- Réalisation de la commande
- Problèmes liés à la boucle ouverte
- Asservissement



Classification

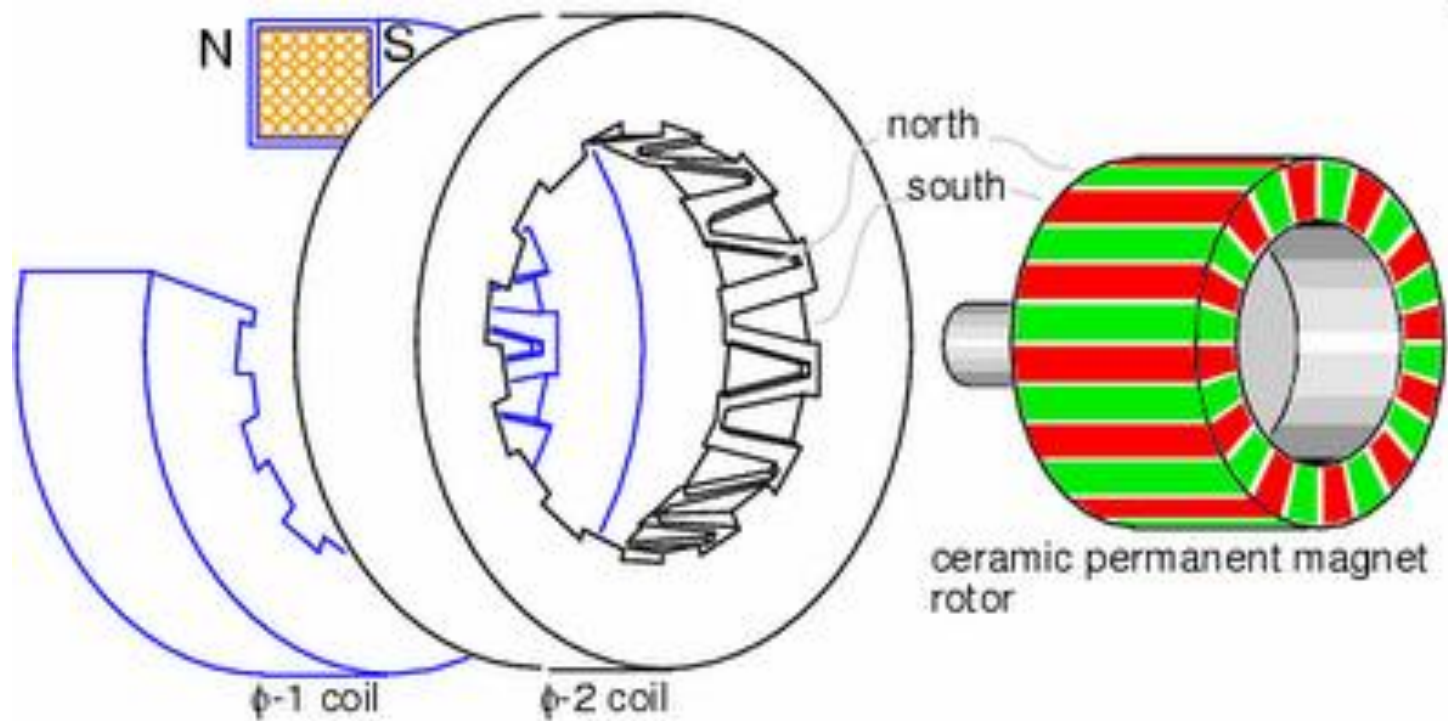
$$F_x = \frac{1}{2} \frac{dL_{bb}}{dx} i_b^2 + \frac{1}{2} \frac{d\Lambda_{aa}}{dx} \Theta_a^2 + \frac{dL_{ab}}{dx} i_b \Theta_a$$

Réductant polarisé (hybride)

Caractéristiques souhaitables

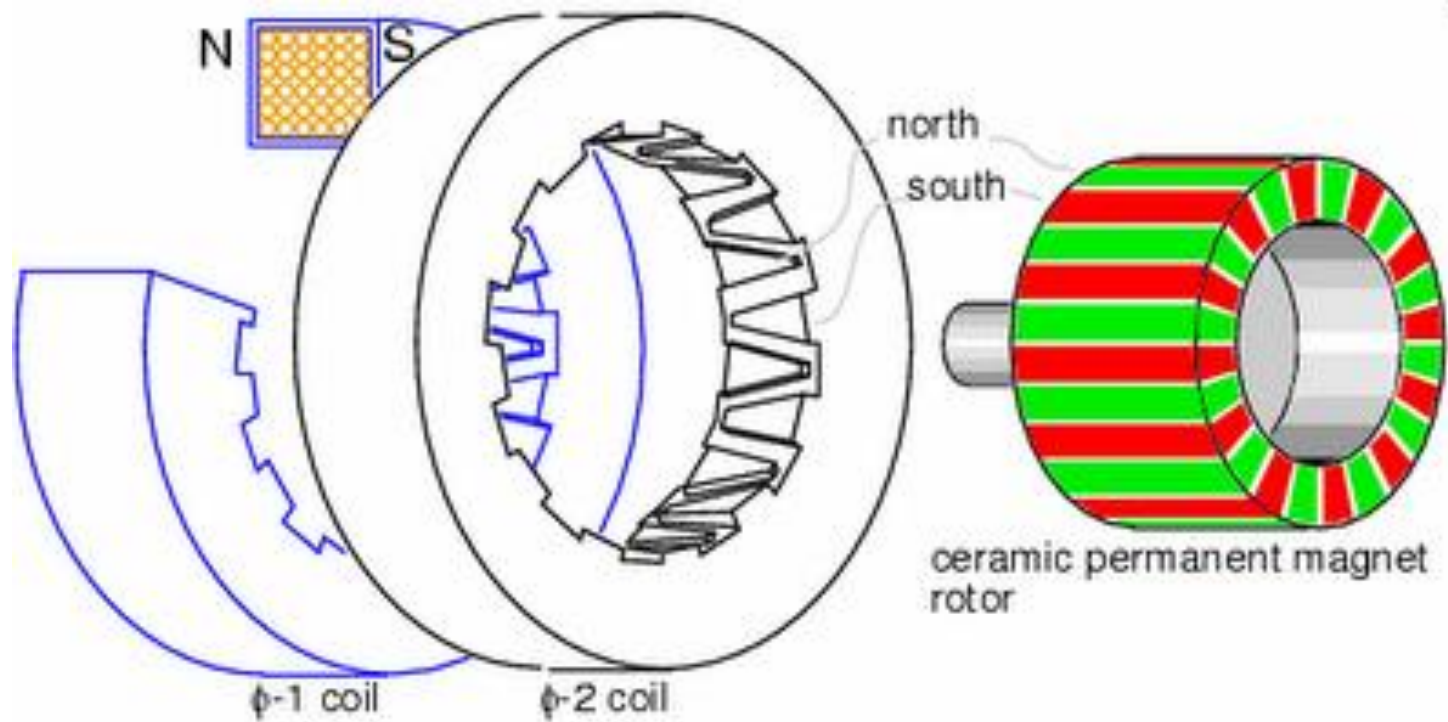
- Peu de couple réluctant (lié à l'aimant seul)
- Grand nombre de pas par tour
- Grande densité de couple (vitesse faible)
- Prix de production très faible

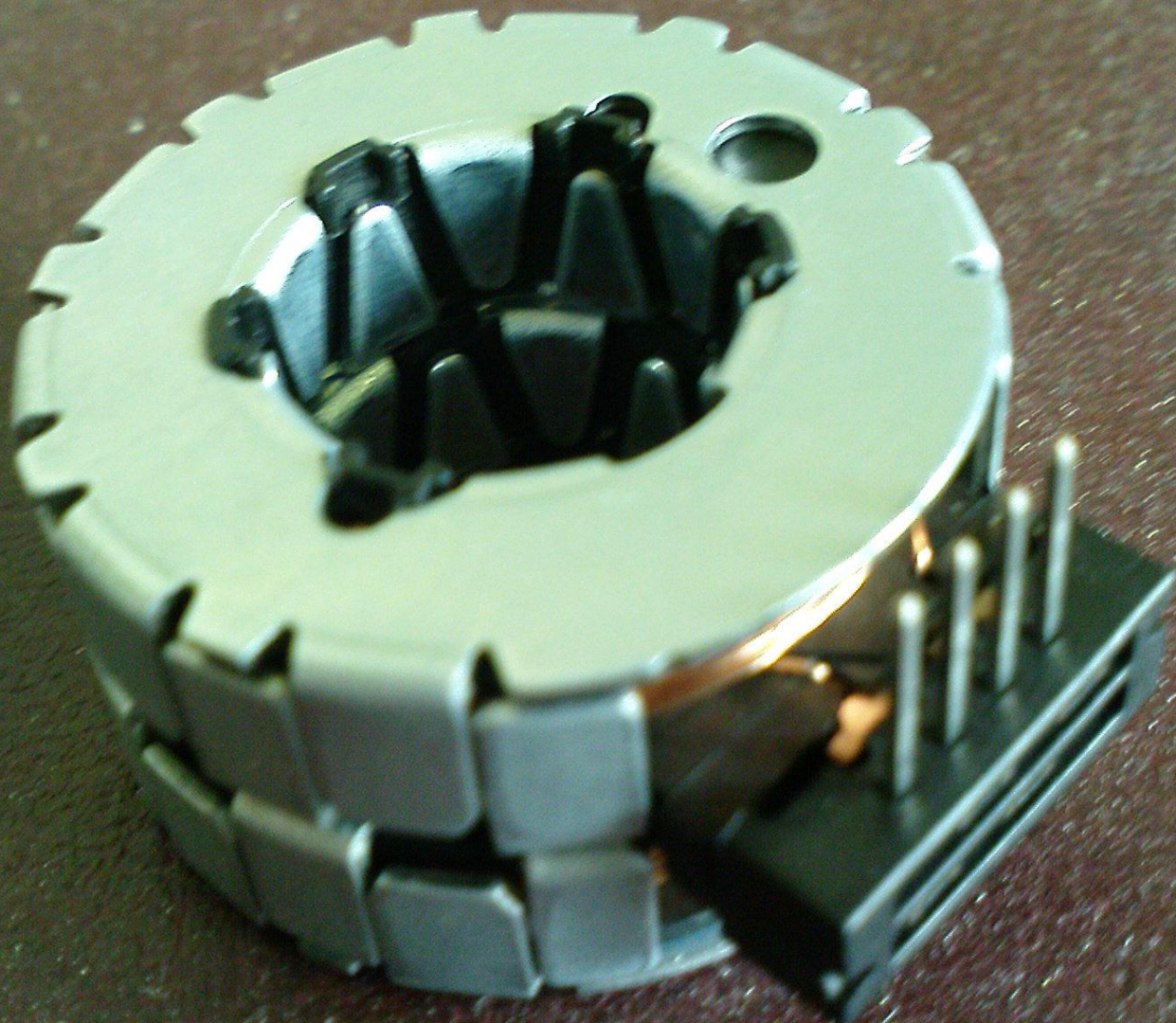
Exemple: moteur à griffes



Moteur à griffes: fonctionnement

Deuxième phase

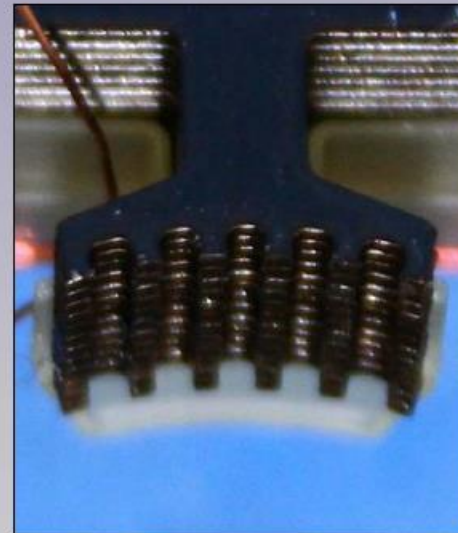
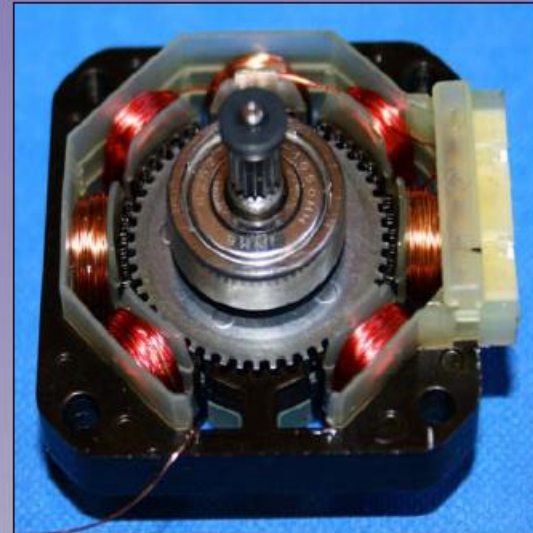




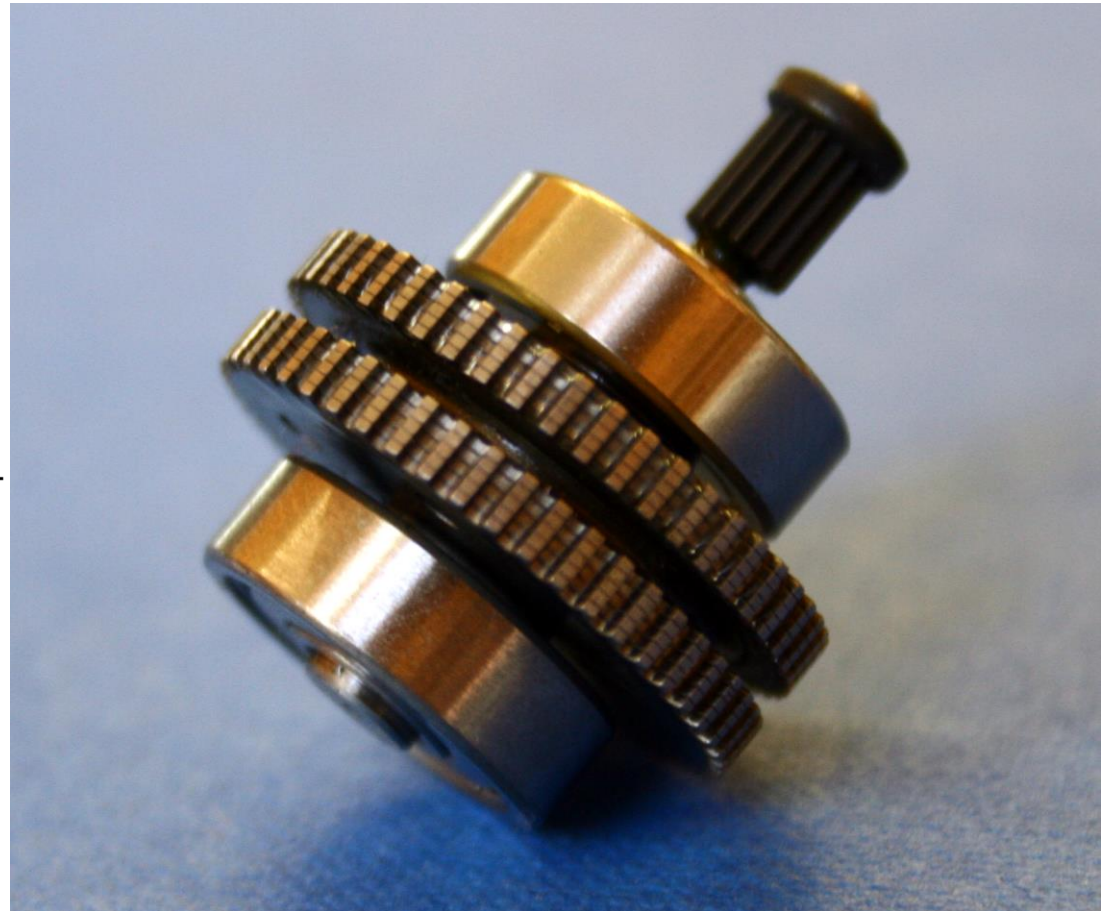
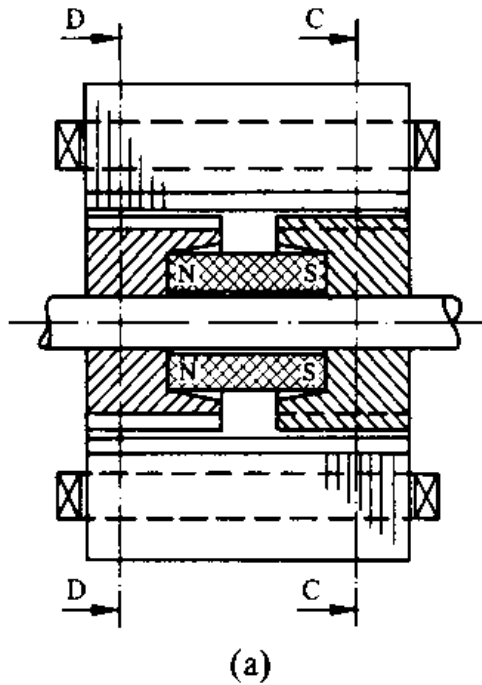
Moteur à griffes

- Au moins 2 phases
- Simplicité de fabrication
- Limitation du flux /pertes fer

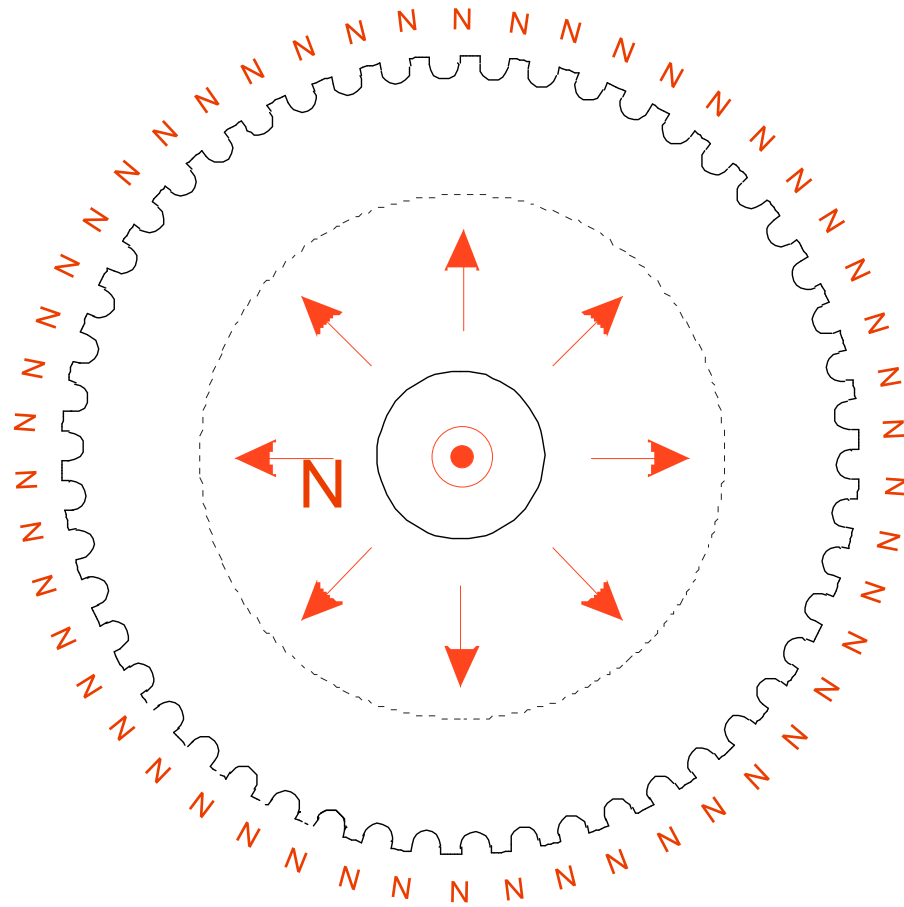
Exemple: moteur hybride



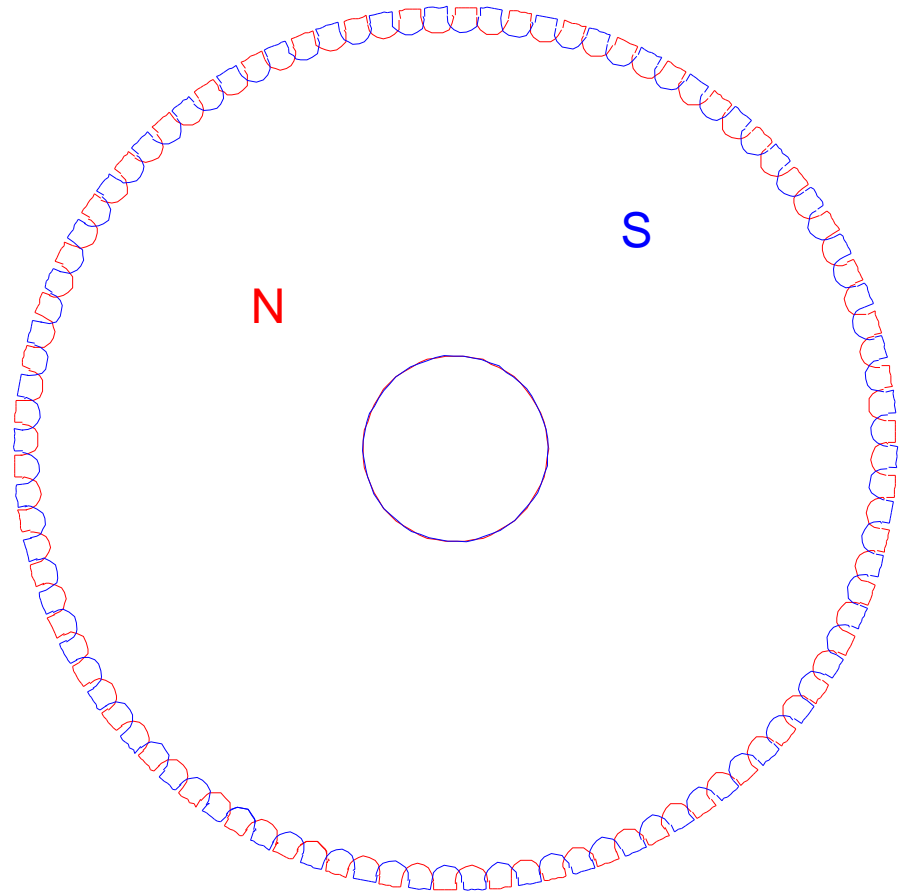
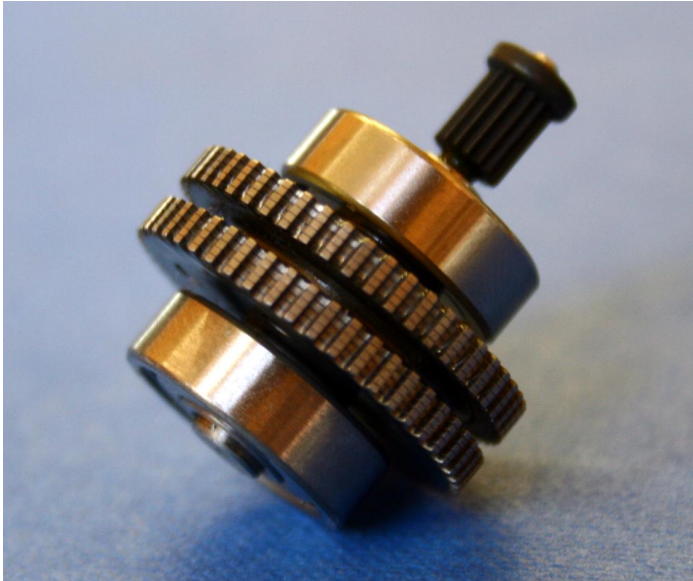
Moteur pas à pas hybride: rotor



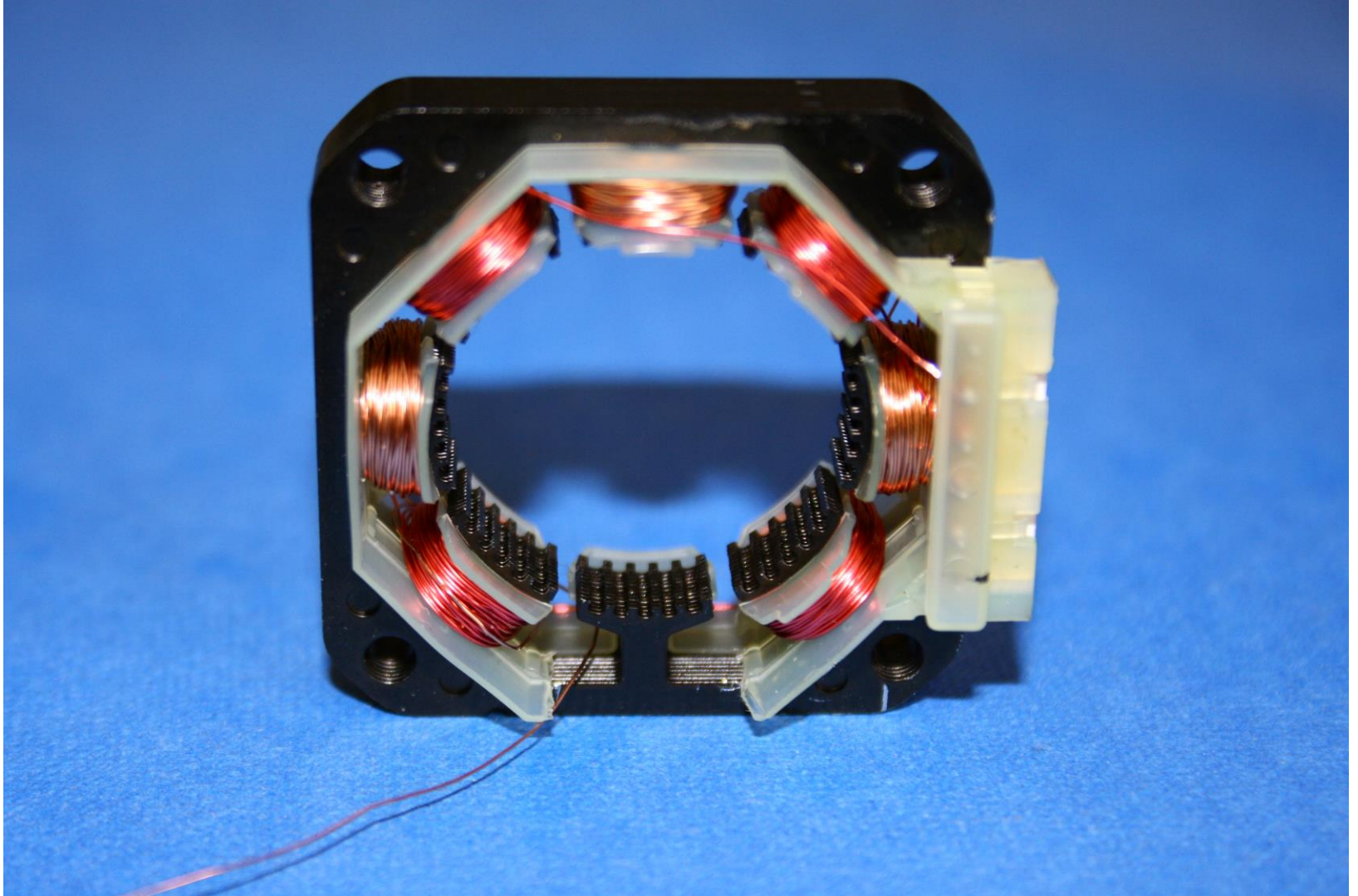
Flux rotorique



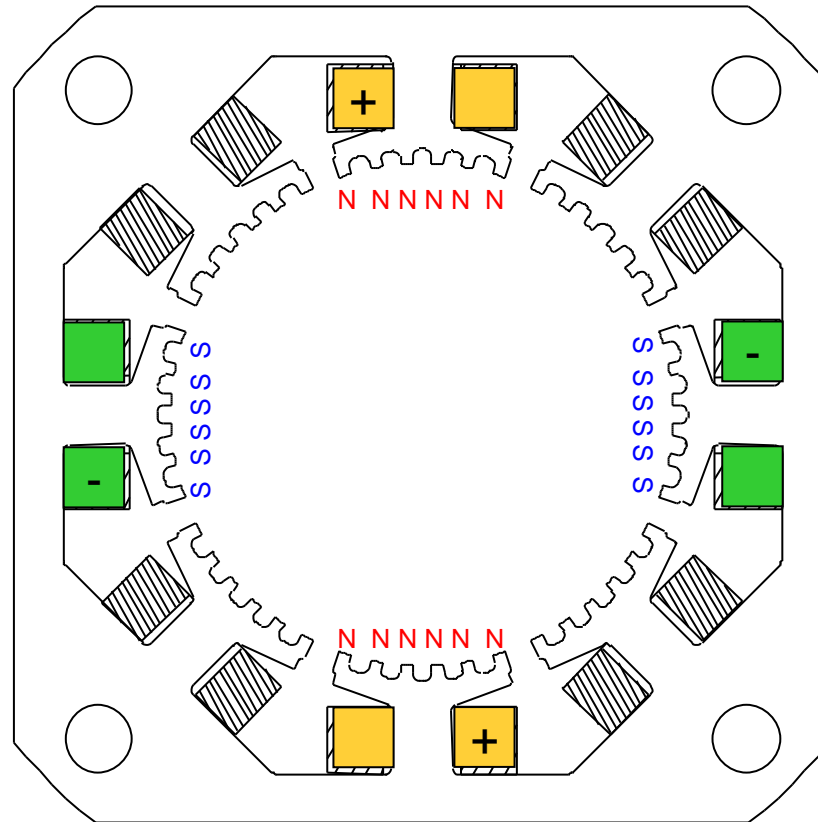
Déphasage des pôles du rotor



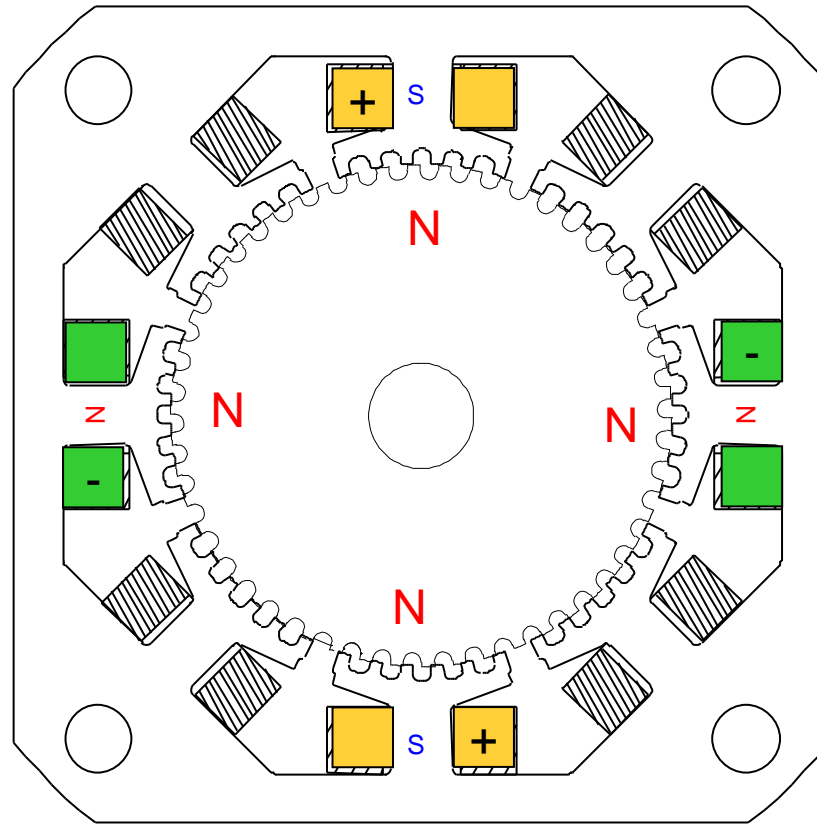
Stator



Flux Statorique



Flux Statorique

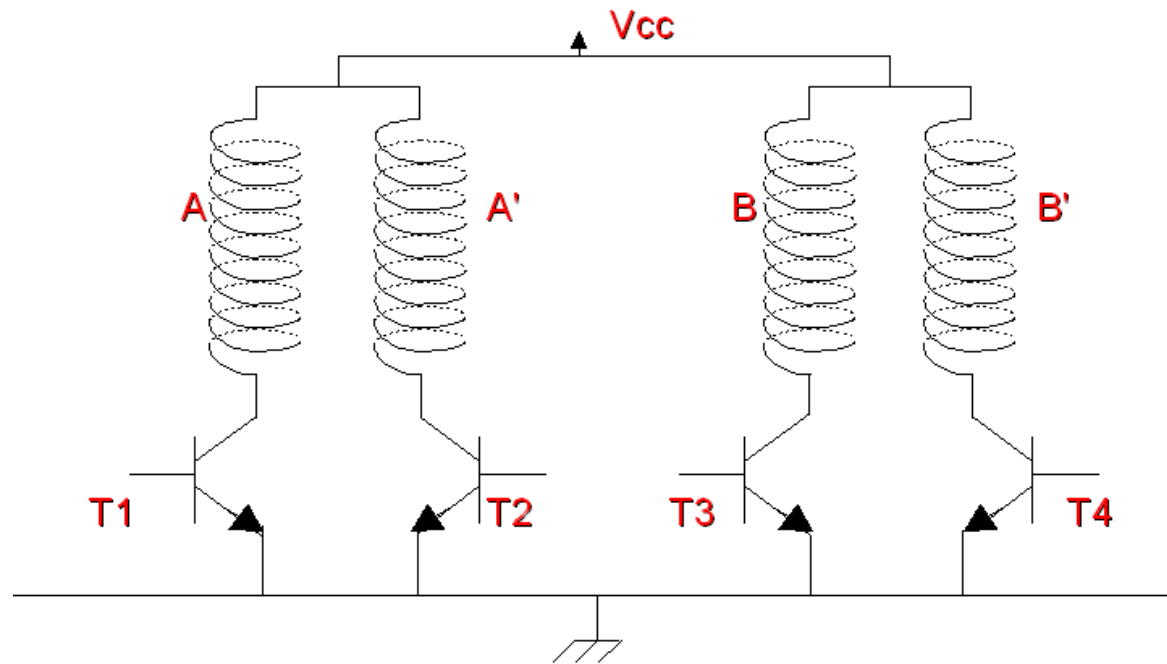


Propriétés des moteurs de ce type (hybrides et à griffes)

- Nombre de pas par tour élevé (200 pour les solutions hybrides)
- Densité de couple élevée
- Bon-marché
- Pertes fers limitant la vitesse

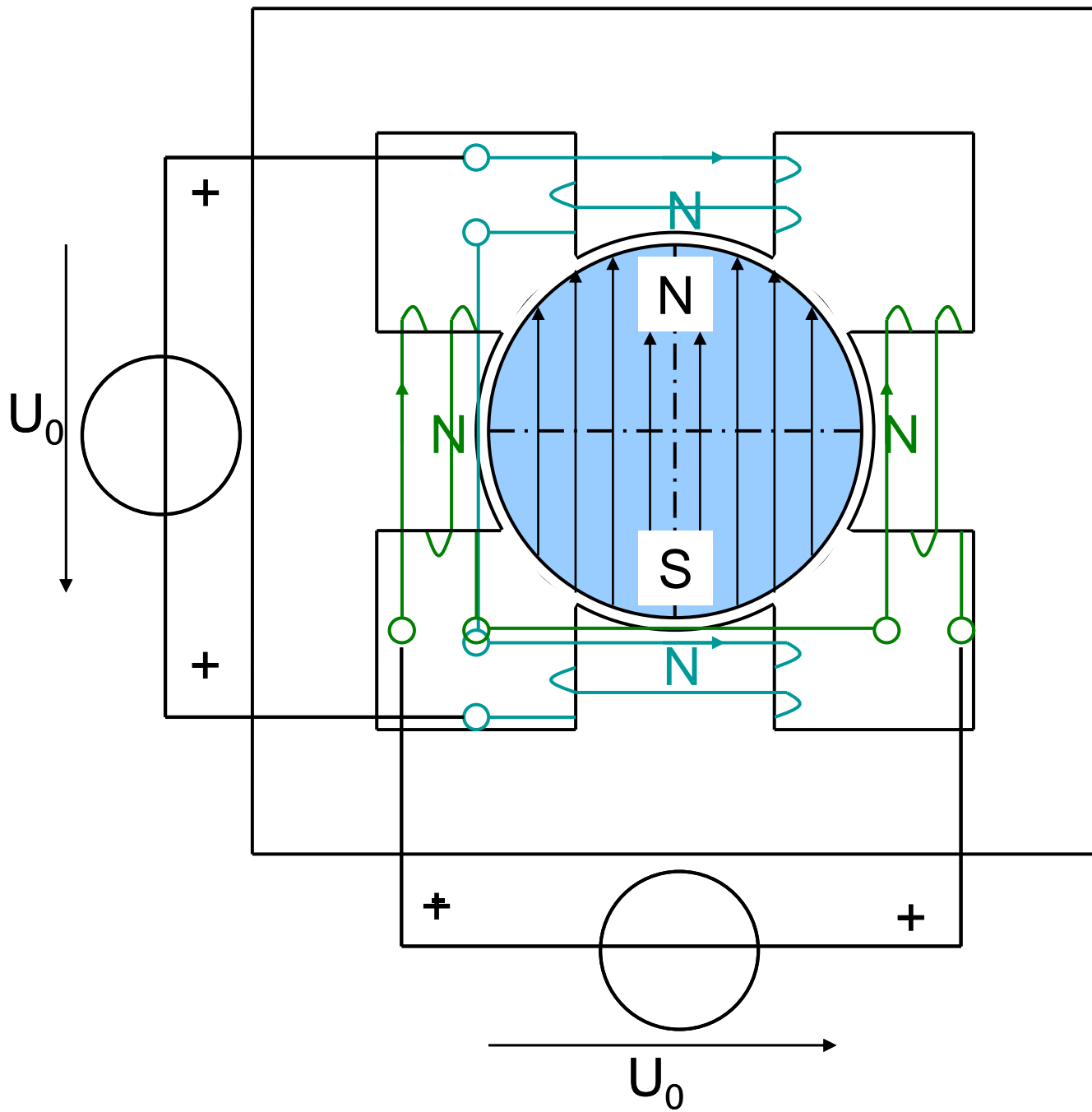
Alimentation électronique

- 2* pont H
- Unipolaire= bobinage double



Alimentations électroniques: types

- 2 phases ON => plus de couple
- Milipás, micropas par modulation de la tension sur les phases



Alimentation en boucle ouverte

- On impose la tension ou le courant
- Pas de capteur de position => on doit prendre de la marge
- Mauvais rendement / mauvaises performances dynamiques
- Alimentation en milli/micro pas (2 phases ON)
- Facile à implémenter => bon marché

Asservissement

- Détection de passage du pas (horlogerie)
- Adjonction d'un capteur (précis)
- Sensorless