

Contexte et objectifs

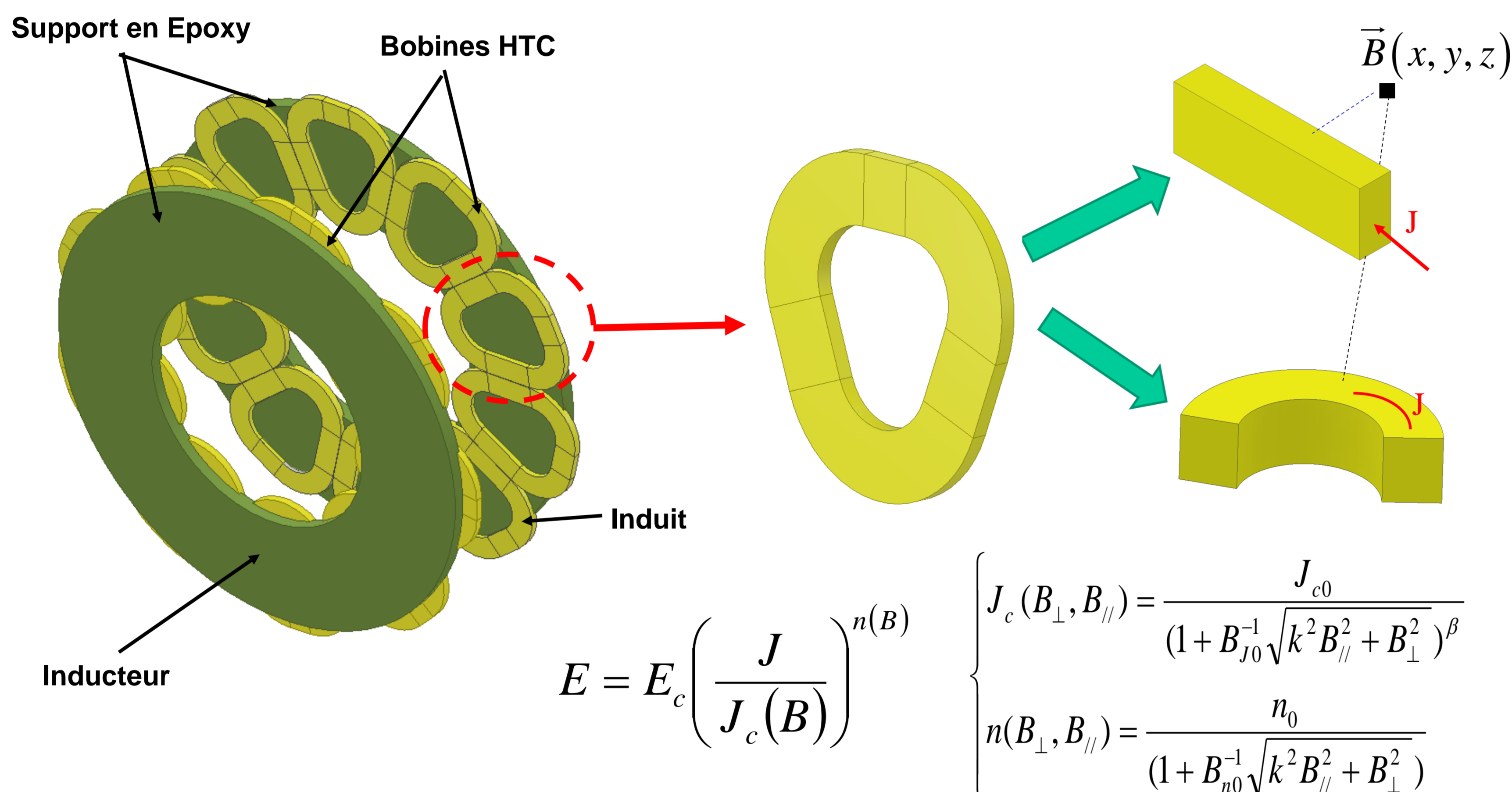
Contexte	Verrous	Objectifs
<ul style="list-style-type: none"> Intégration limitée des supraconducteurs haute température critique (HTC) dans les systèmes de puissance Nécessité d'une caractérisation en vue l'intégration dans un système Une caractérisation à l'échelle du système est indispensable Nécessité d'approches de modélisation rapides en 3D 	<ul style="list-style-type: none"> Non linéarités et fortes anisotropies Dimensions multi-échelles Limitation des approches de modélisation classiques Complexité de mesure des pertes dans certaines situations 	<ul style="list-style-type: none"> Intégration des HTC dans les machines électriques à induit supraconducteur : Approches de modélisation rapides Caractérisation expérimentale en DC et AC polyphasé (de l'élément au système) Réalisation d'un prototype en vue d'une validation expérimentale

Méthodologie

Modélisation

- Machines HTC à flux axial, à induit supraconducteur

$$\vec{B}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \int_S J[d\vec{l} \times (\vec{r} - \vec{r}')]/|\vec{r} - \vec{r}'|^3 ds$$

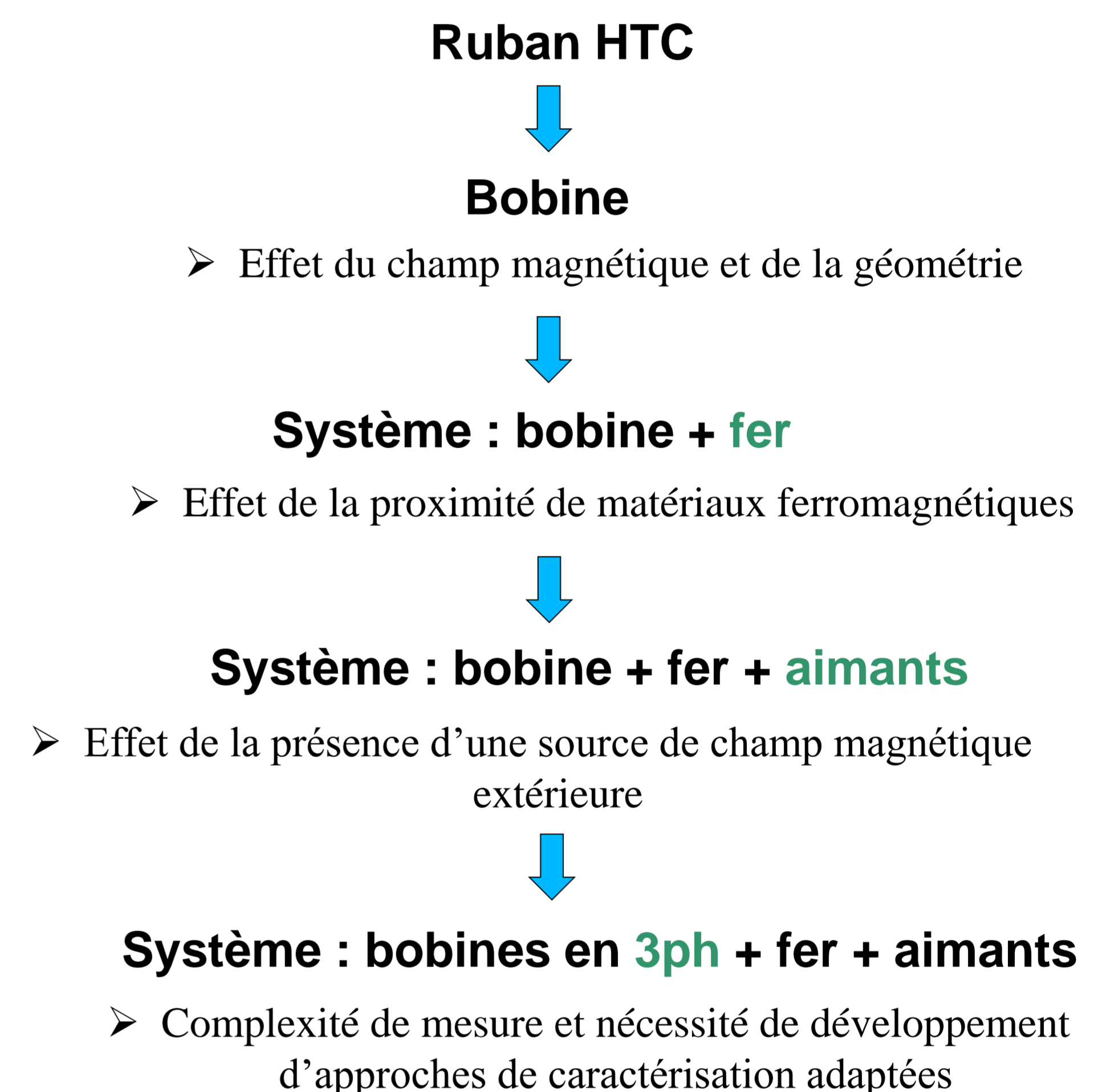


$$E = E_c \left(\frac{J}{J_c(B)} \right)^{n(B)}$$

$$\begin{cases} J_c(B_{\perp}, B_{\parallel}) = \frac{J_{c0}}{(1 + B_{J0}^{-1} \sqrt{k^2 B_{\parallel}^2 + B_{\perp}^2})^{\beta}} \\ n(B_{\perp}, B_{\parallel}) = \frac{n_0}{(1 + B_{n0}^{-1} \sqrt{k^2 B_{\parallel}^2 + B_{\perp}^2})} \end{cases}$$

Caractérisation

- Objectif** : mesures du courant critique et pertes AC

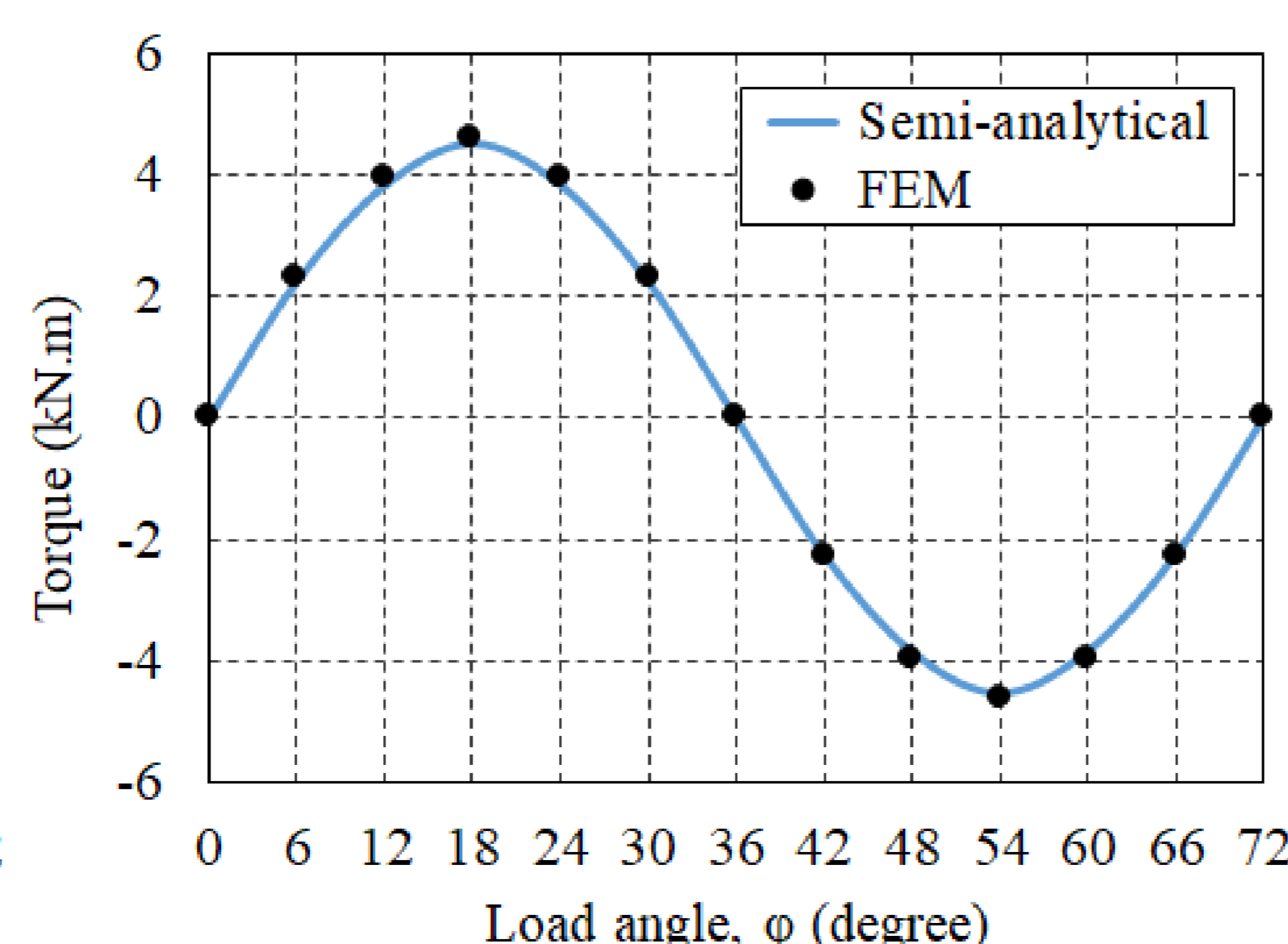
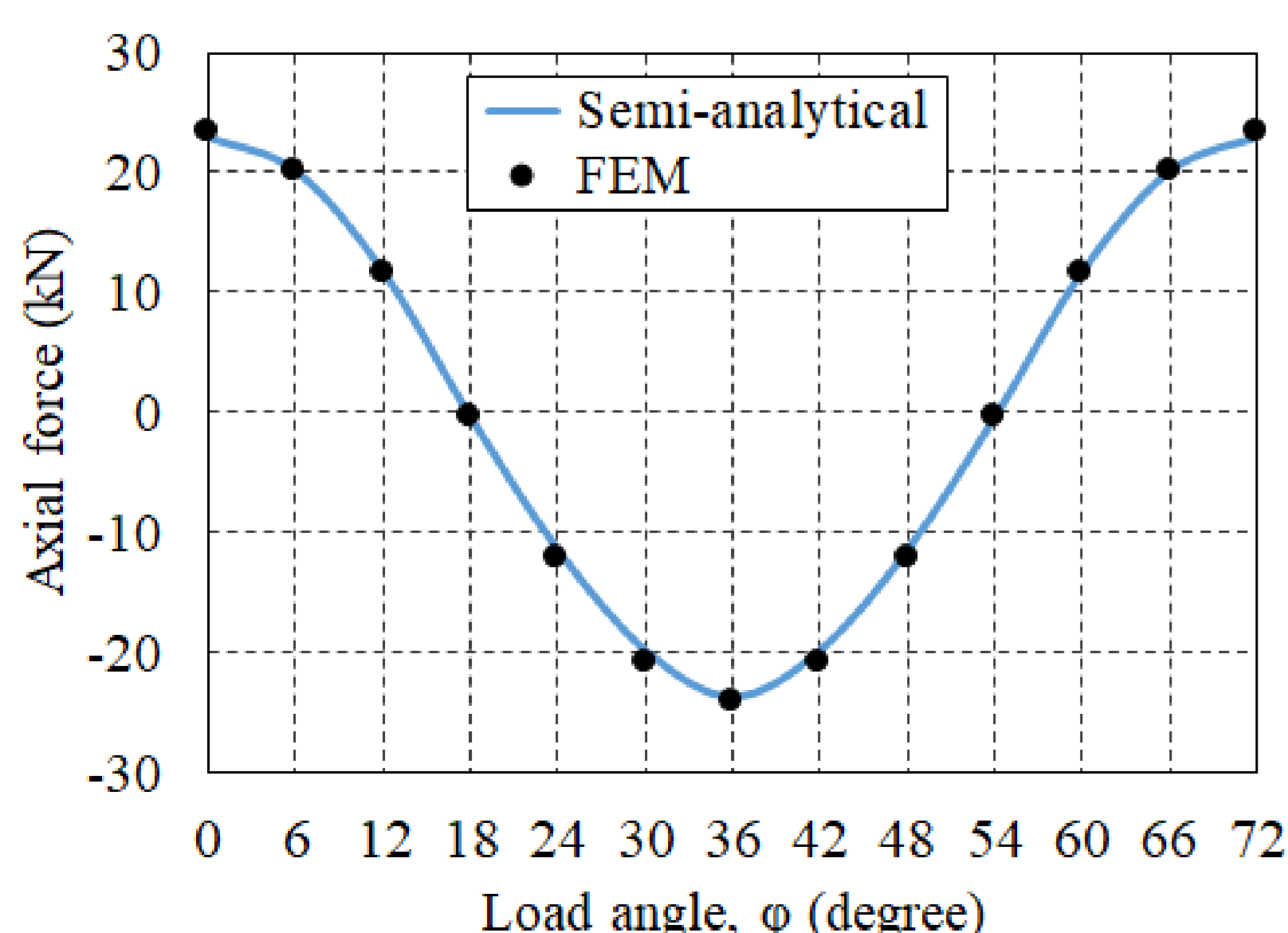
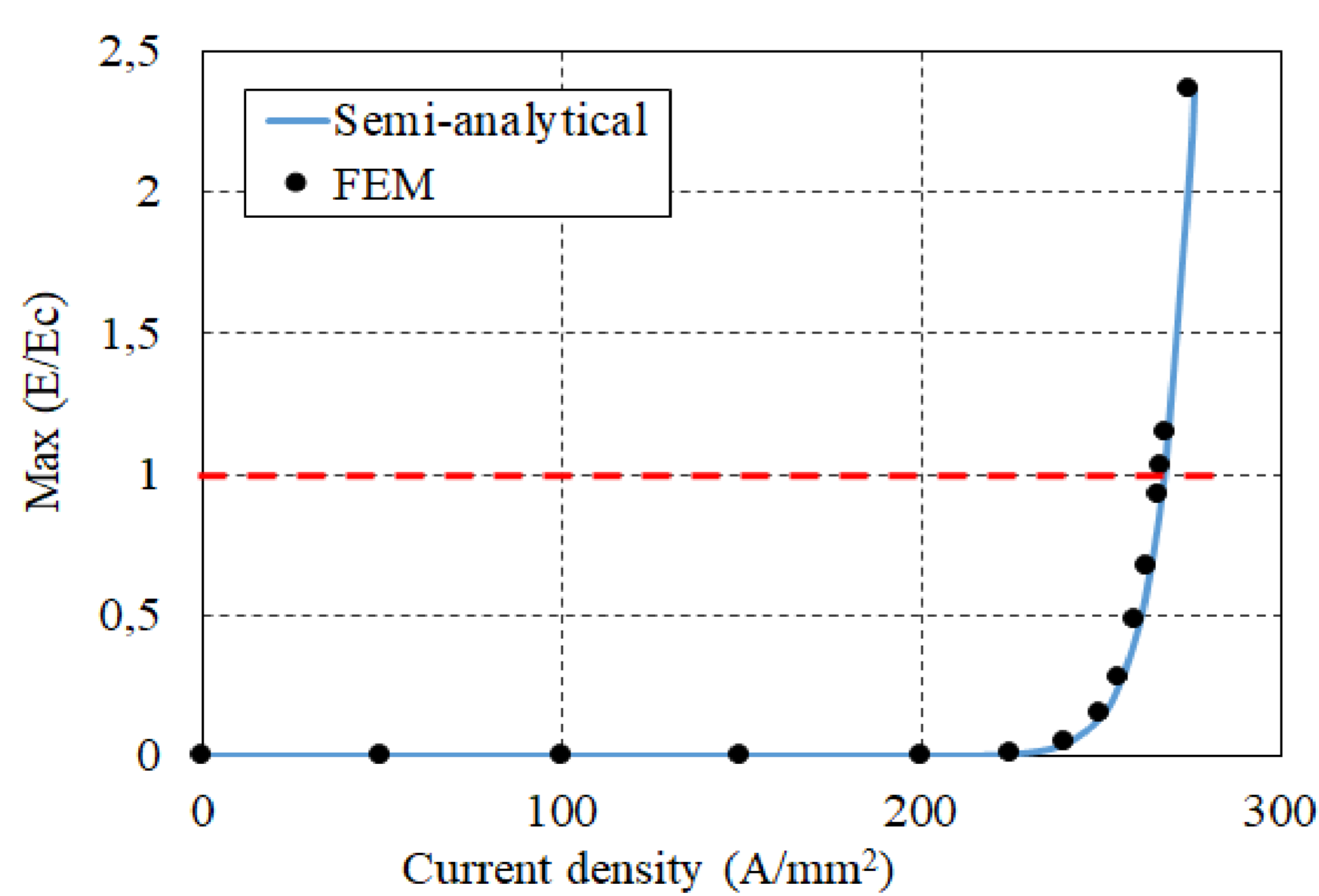


Résultats

Validation de l'approche de modélisation

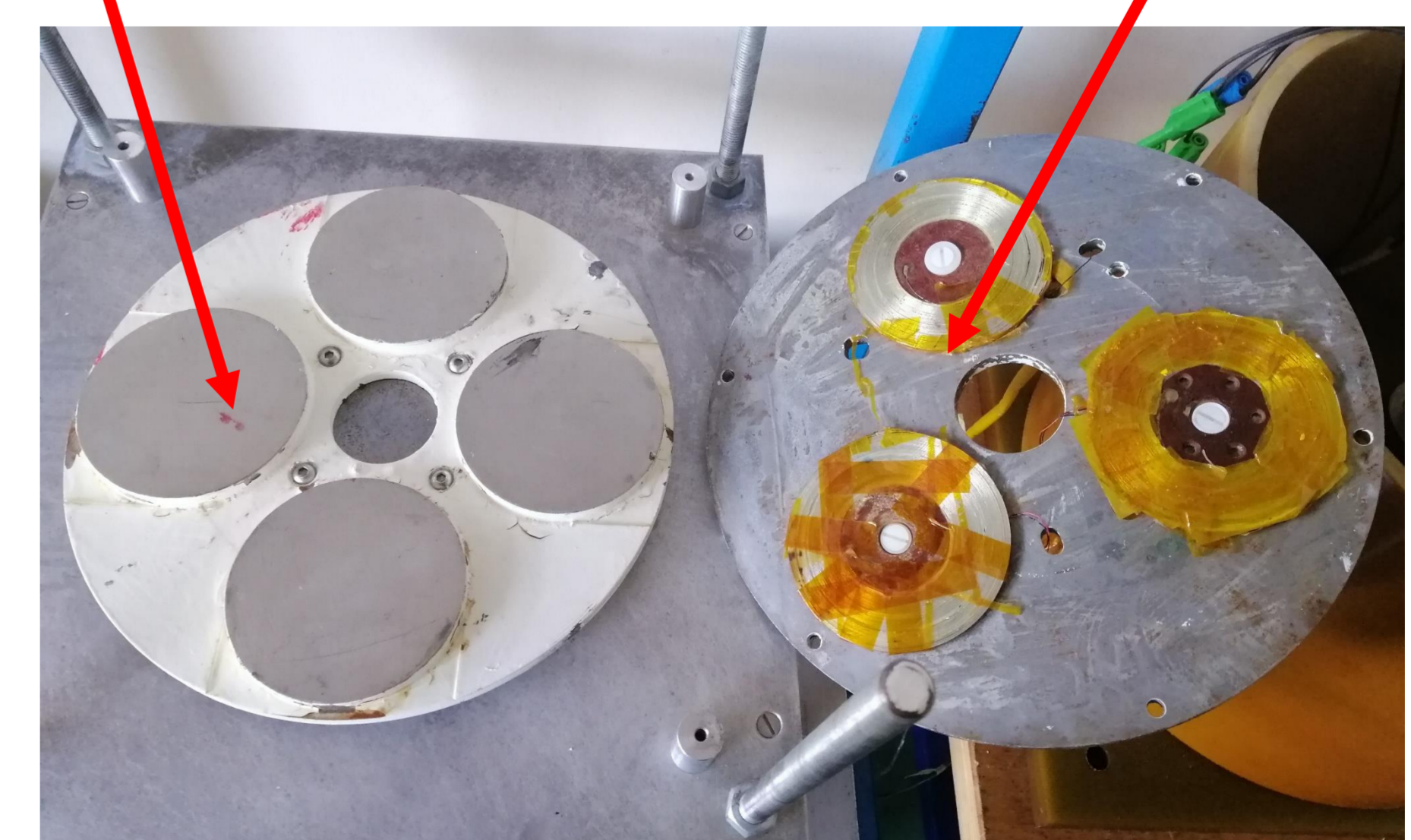
- Exemple d'application

Paramètre	Valeur
Rayon extérieur	350 mm
Rayon intérieur	149 mm
Nombre de paire de pôles	5
Entrefer	3 mm



Réalisation d'un prototype

- Rotor à aimants
- Induit supraconducteur



- Recyclage des bobines HTC
- Caractérisation DC et AC des bobines seules : effectuée
- Caractérisation des bobines en 3ph : effectuée
- Caractérisation des bobines + fer + aimants (1ph + 3ph) : en cours
- Assemblage & Test du prototype : à venir

Conclusions et perspectives

- ✓ Développement d'une approche de modélisation rapide par méthodes d'intégrales de volume donnant des résultats très satisfaisants
- ✓ Caractérisation de l'élément au système et mise en évidence de l'influence de l'environnement électromagnétique
- ✓ Assemblage et test du prototype en vue d'une validation expérimentale