



**ENSTA  
BRETAGNE**

# ROUES MAGNÉTIQUES AUTO-ADAPTATIVES

Brevet n° FR 3 110 111 / WO2021233804

*RobotMag* : robot d'inspection de conduites forcées équipé de roues magnétiques auto-adaptatives, construit pour EDF.

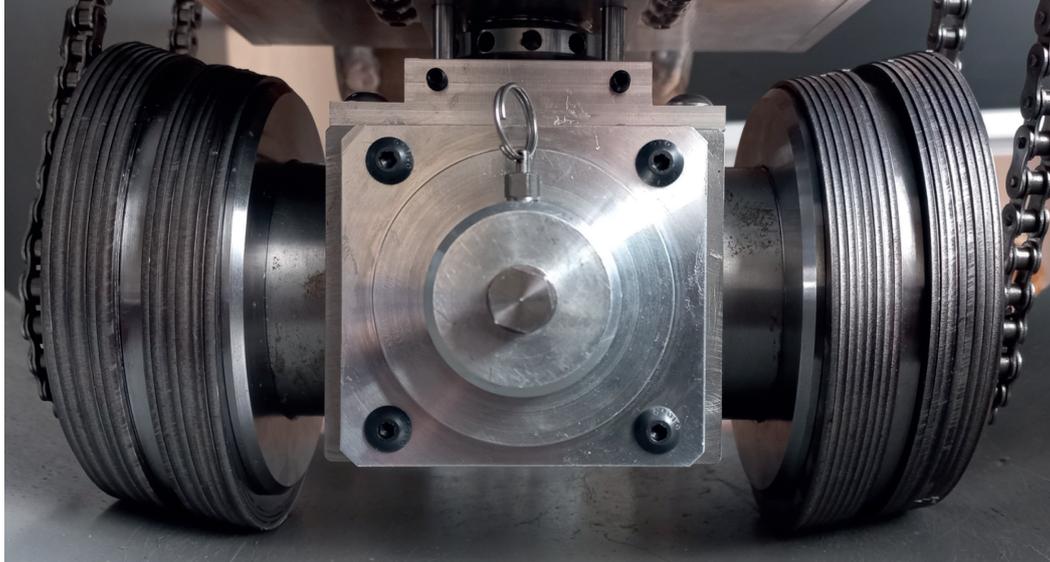


# OBJECTIFS

Permettre à un transporteur magnétique d'adhérer fortement à une paroi métallique courbe.

# CONTRAINTES

Les parois métalliques sont courbes et possèdent une perméabilité magnétique suffisante afin de conduire un champ magnétique. Celui-ci est généré par des aimants permanents embarqués et transite par des roues cylindriques en acier standard. Les matériaux en présence étant peu déformables, la surface de contact entre la paroi courbe et les roues cylindriques est nécessairement très réduite. Cela induit un phénomène de saturation magnétique au contact, qui limite la transmission du champ magnétique. Il résulte de ces contraintes une faible force d'attraction entre une roue magnétique standard et une paroi métallique courbe.



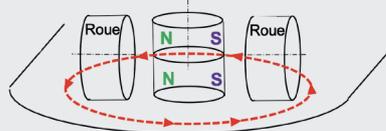
# SOLUTION

**Décomposition de la roue en disques déformables et mobiles.**

Cette solution permet à la roue métallique de se déformer afin d'augmenter la surface de contact roue / paroi courbe. La conduction du flux magnétique est assurée, ceci induit des forces d'attraction élevées.

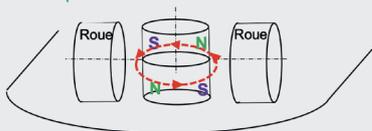
## Position activée

Le flux magnétique transite par le support et permet l'aimantation.



## Position désactivée : inversion des polarités

Le flux magnétique boucle entre les deux aimants et ne transite plus par le support métallique.



Il est ainsi possible de faire évoluer de manière sécurisée un transporteur magnétique sur des parois courbes, fortement inclinées, verticales ou en surplomb.

# APPLICATION

## Robot sous-marin



## CARACTÉRISTIQUES DU PROTOTYPE

- Robot avec ombilical ou à commande Wifi
- Profondeur d'immersion jusqu'à 10 m
- Rayon de courbure de la surface roulante jusqu'à 500 mm
- Générateur de champ magnétique avec aimants permanents désactivables par rotation manuelle
- Force totale d'attraction jusqu'à 300 g
- Charge utile importante

## UTILISATIONS

Le robot assure diverses opérations sous des coques de navires, ou le long de structures métalliques immergées ou émergées : observations, nettoyage, mise en peinture, soudures, mesures...

Le déplacement du robot sous-marin, comme pour « RobotMag », le robot d'inspection d'EDF, est assuré par des roues auto-adaptatives.

## CONTACTS

### Yannick ARGOUARC'H

Co-inventeur, enseignant et chercheur  
yannick.argouarc\_h@ensta-bretagne.fr  
Tel. : +33 (0)2.98.34.88.38

### Caroline PENGAM

Responsable des Affaires Juridiques  
et de la Valorisation  
caroline.pengam@ensta-bretagne.fr  
Tel. : +33 (0)2.98.34.87.99

## BREVETS

- La roue magnétique auto-adaptative est protégée par un brevet délivré n° FR 3 110 111 / WO2021233804
- Déposants : ÉLECTRICITE DE FRANCE et ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE TECHNIQUES AVANCÉES DE BRETAGNE
- Inventeurs : Yannick ARGOUARC'H et Hervé TREBAOL



**ENSTA**  
BRETAGNE

