



ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTROTECHNIQUE

PRÉAMBULE – BASES DE L'ÉLECTRICITÉ

LEÇON 1

Électrotechnique I

Yves PERRIARD & Paolo GERMANO
Laboratoire d'Actionneurs Intégrés

INTRODUCTION

EPFL

L'automate de Jaquet-Droz (1768 et 1774)

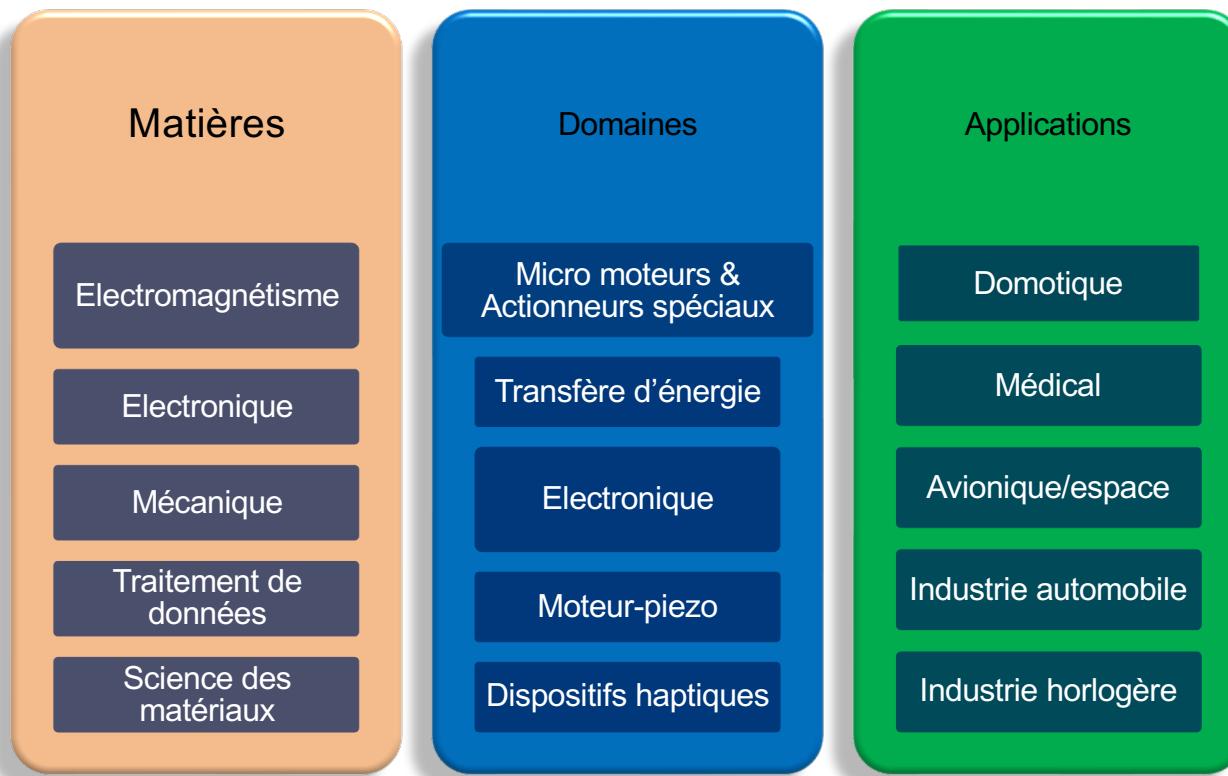


A.L Breguet (1747-1823)

né à Neuchâtel. Plusieurs de ses conventions:

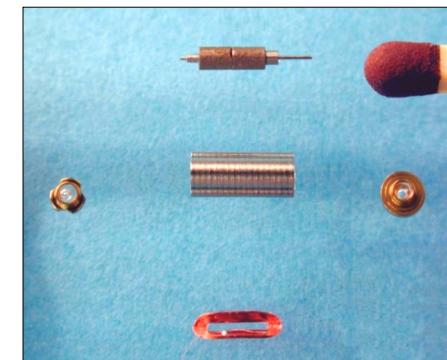
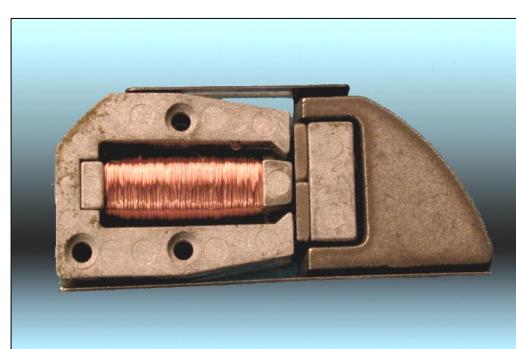
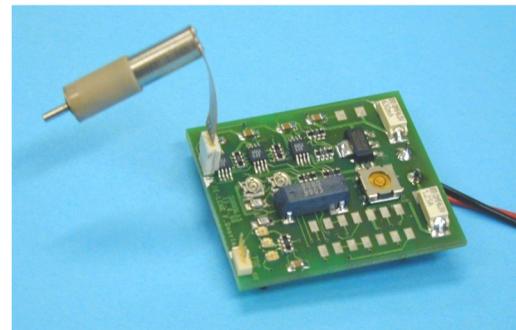
- Montres perpétuelles à remontage automatique
- Ressort-timbre pour les montres à répétition
- Dispositif anti-choc «pare-chute» pour des pivots équilibrés

DOMAINE DE COMPÉTENCES

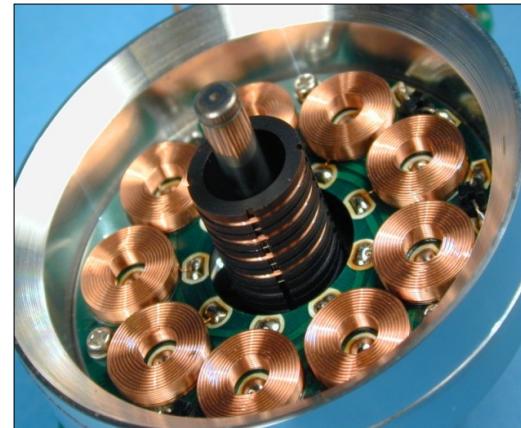
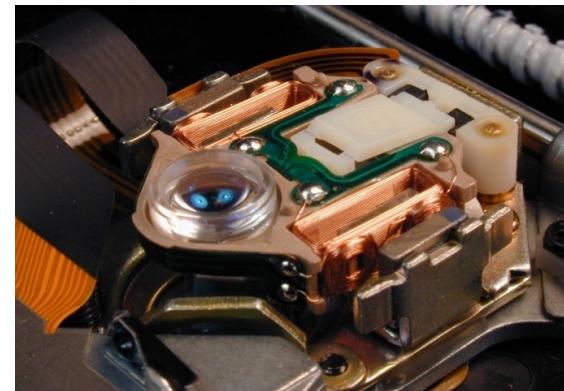
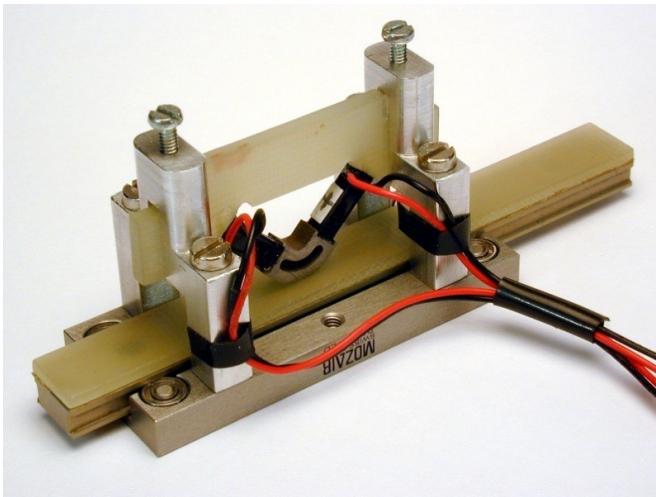


LAI - LABORATOIRE D'ACTIONNEURS INTÉGRÉS

EPFL



- Multiplication des fonctions
- Utilisation du «contactless»
- Analyse globale de l'entraînement



PROJETS INDUSTRIELS

EPFL

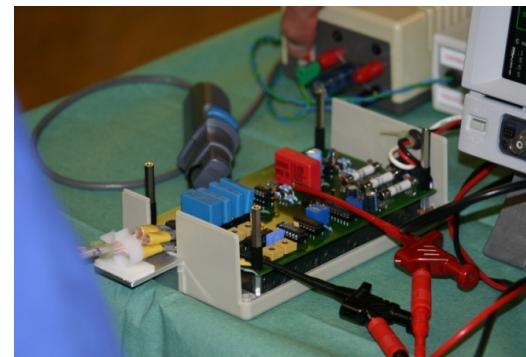
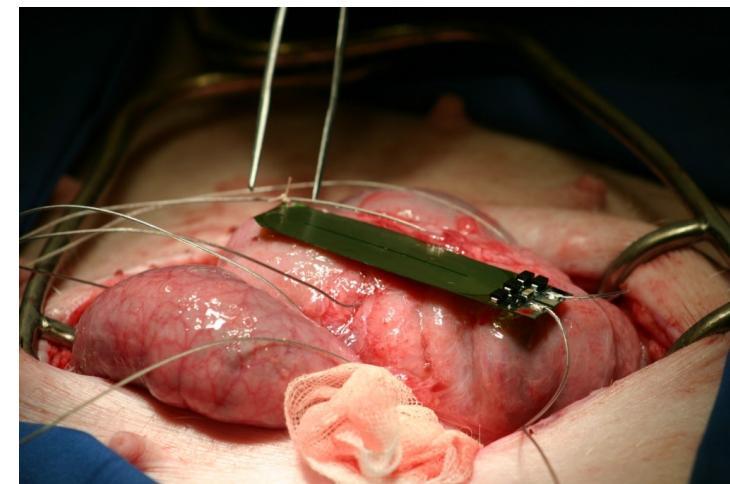
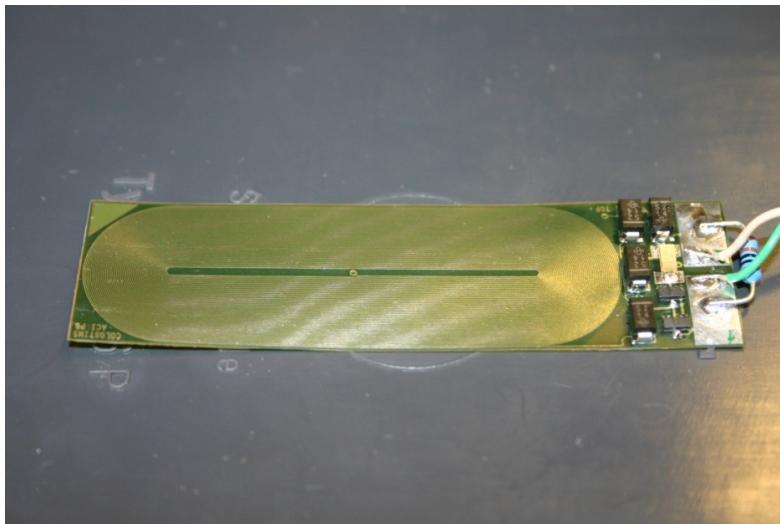
Transmission d'énergie et d'information sans contact, travail en salle blanche



Electrotechnique I

TRANSFERT D'ÉNERGIE

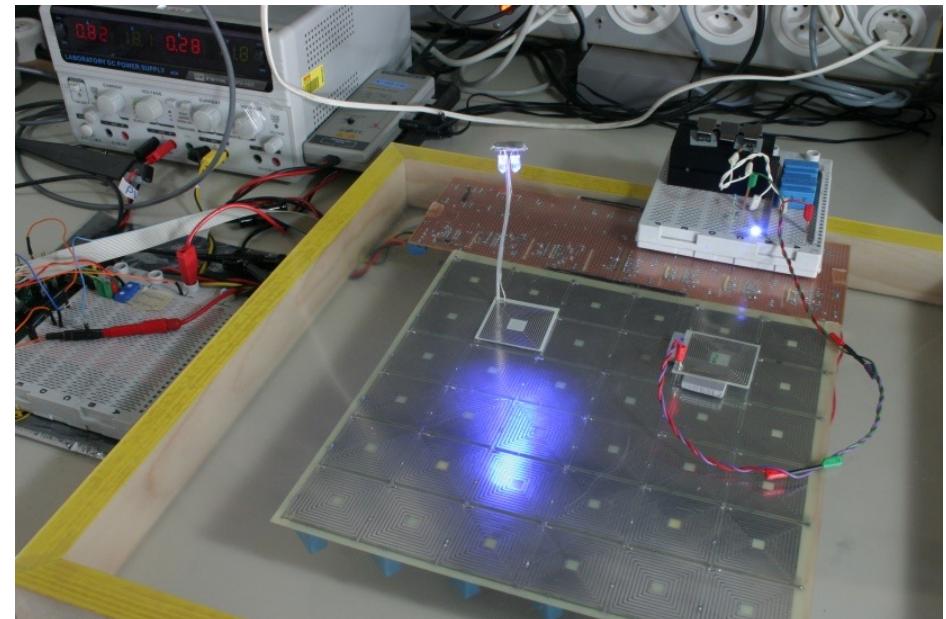
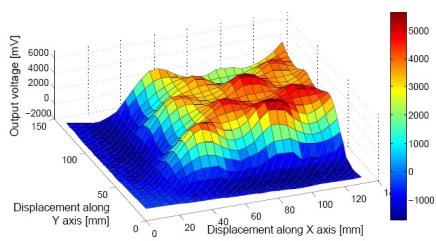
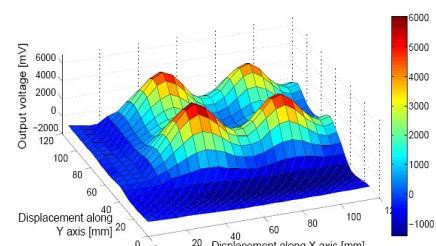
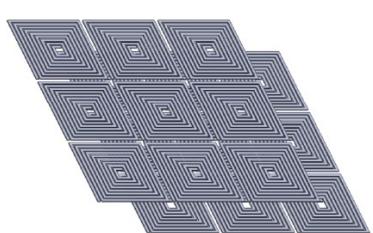
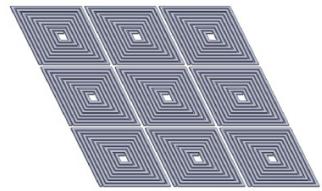
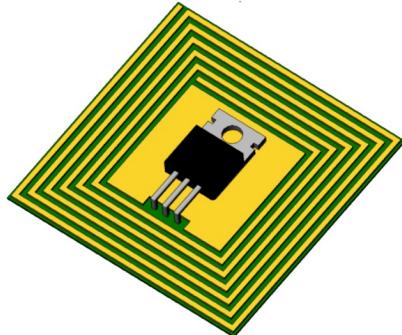
EPFL



Electrotechnique I

TABLE POUR LOGITECH

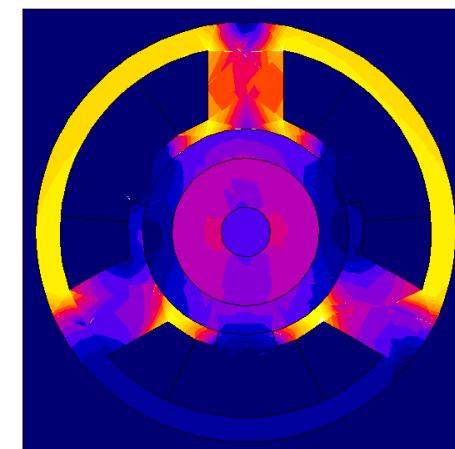
EPFL



Electrotechnique I

CONCEPTION DE MOTEURS

EPFL



Résultats dégradés

Grandeur : Induction|Tesla
Temps (s) : 4.83e-005 Pos (deg) : 3.59758
Intervalle / Couleur
0 / 0.143513
0.143513 / 0.287025
0.287025 / 0.430538
0.430538 / 0.57405
0.57405 / 0.717563
0.717563 / 0.861076
0.861076 / 1.00459
1.00459 / 1.1481
1.1481 / 1.29161
1.29161 / 1.43513
1.43513 / 1.57864
1.57864 / 1.72215
1.72215 / 1.86566
1.86566 / 2.00918
2.00918 / 2.15269
2.15269 / 2.2962

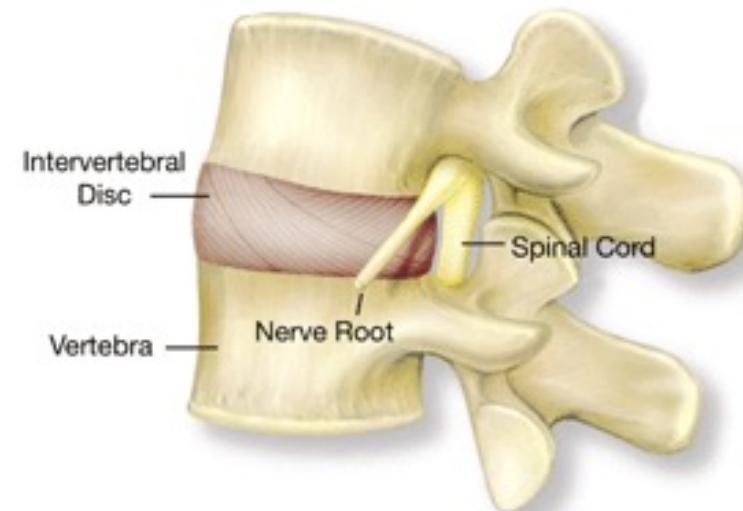
Electrotechnique I

BISTOURI PIEZO-ÉLECTRIQUE

EPFL



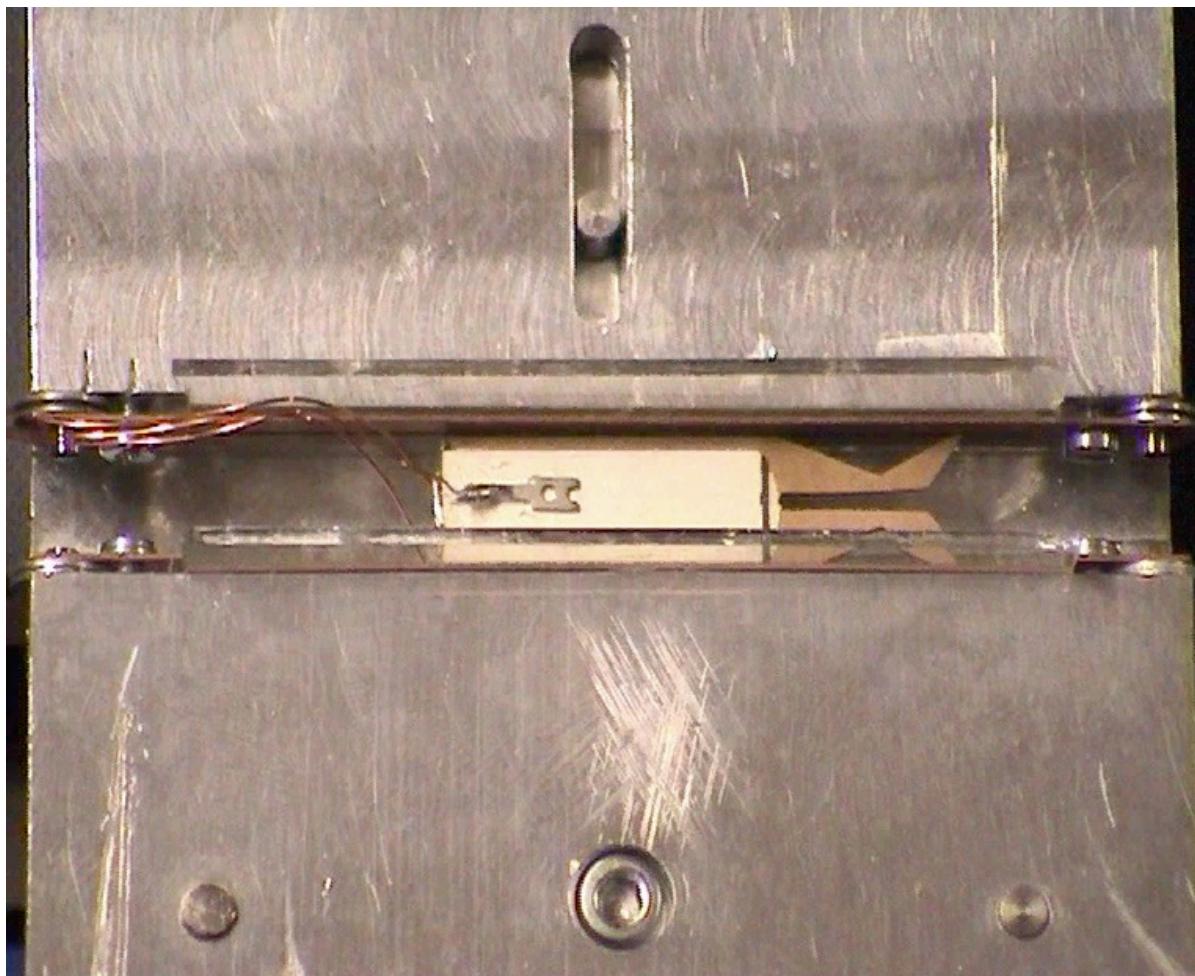
Normal Spinal Segment



Electrotechnique I

ACTIONNEUR PIEZO-ÉLECTRIQUE

EPFL



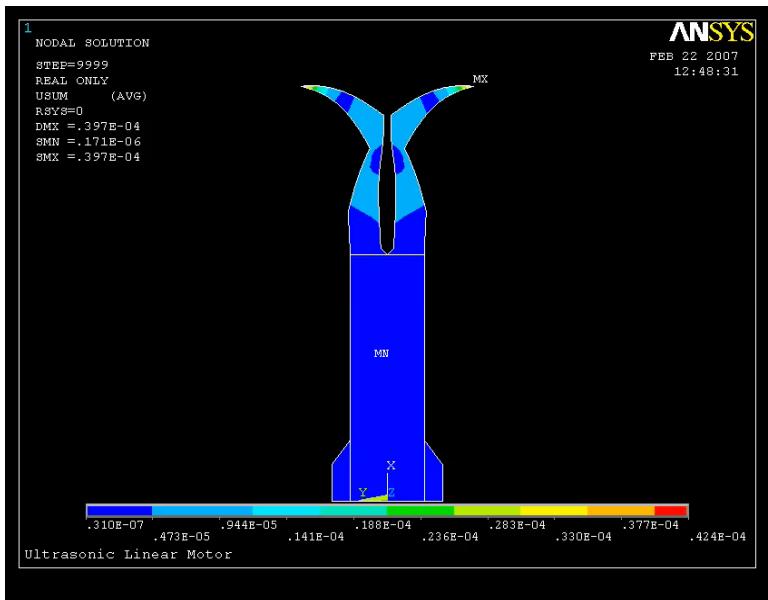
Electrotechnique I

SÉQUENCE DE DÉFORMATION D'UN RÉSONATEUR

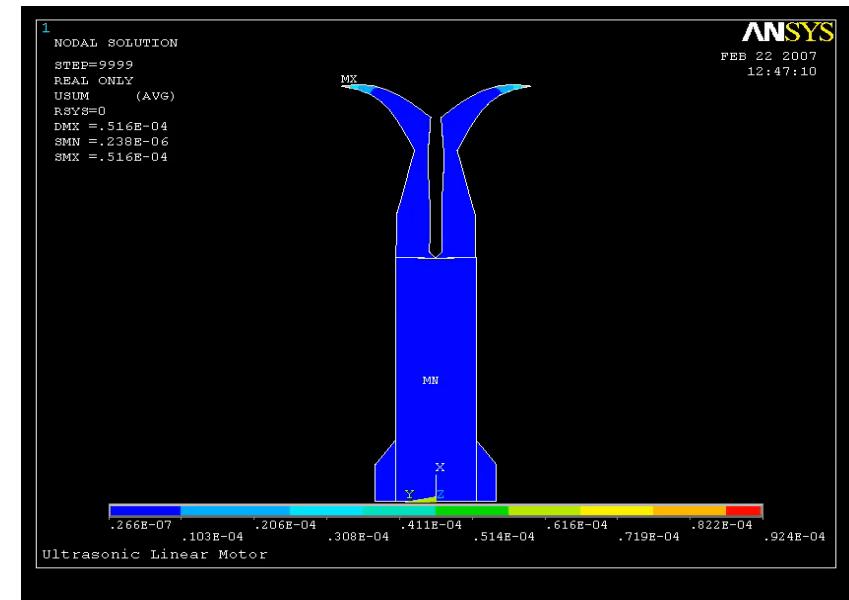
EPFL

Le phénomène stick-slip induit un mouvement continu

Mouvement retour : 69 kHz

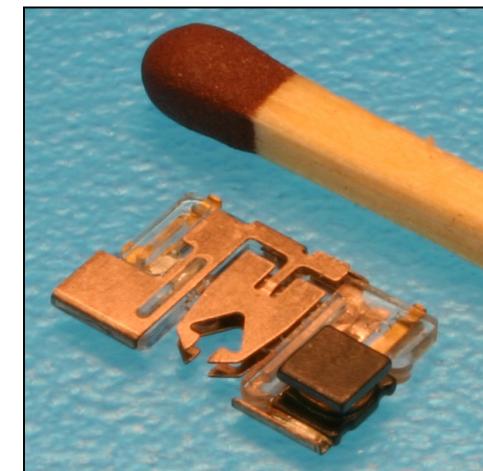
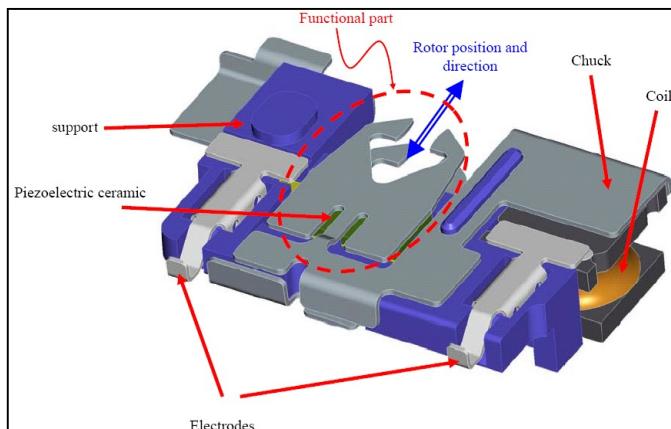
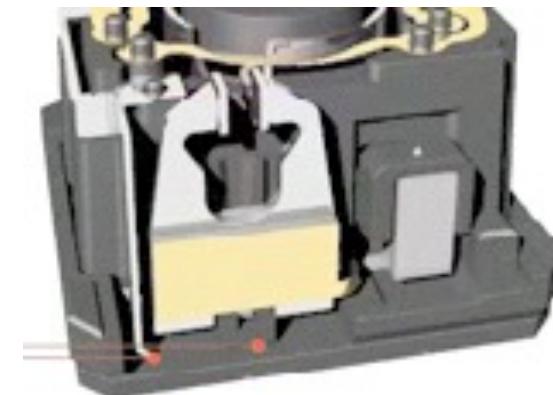
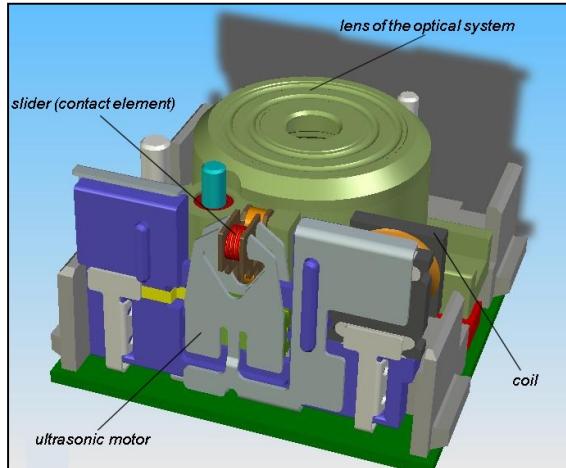


Mouvement pour avancer : 84 kHz



LENTEILLE DE FOCALISATION

EPFL



ACTIONNEUR PIÉZOÉLECTRIQUE TACTILE

EPFL

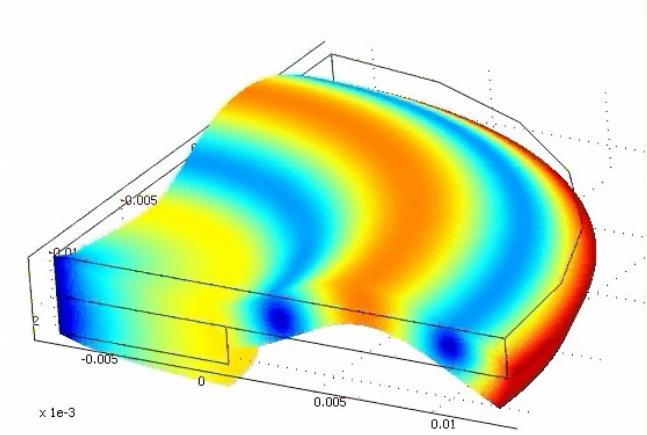


*Sentiment d'un changement local de la surface
en fonction de la position du doigt*



Dimensionnement multiphysique:

- Piézoélectricité
- Mécanique des structures
- Dynamique des fluides



Electrotechnique I

ACTIONNEUR PIÉZOÉLECTRIQUE TACTILE

EPFL

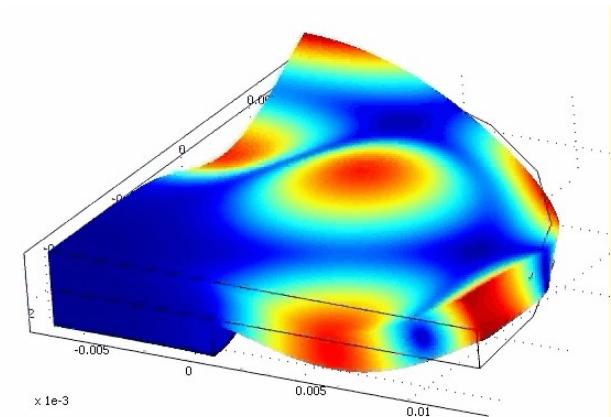


*Sentiment d'un changement local de la surface
en fonction de la position du doigt*



Dimensionnement multiphysique:

- Piézoélectricité
- Mécanique des structures
- Dynamique des fluides



Electrotechnique I

LIGNE D'ASSEMBLAGE

EPFL

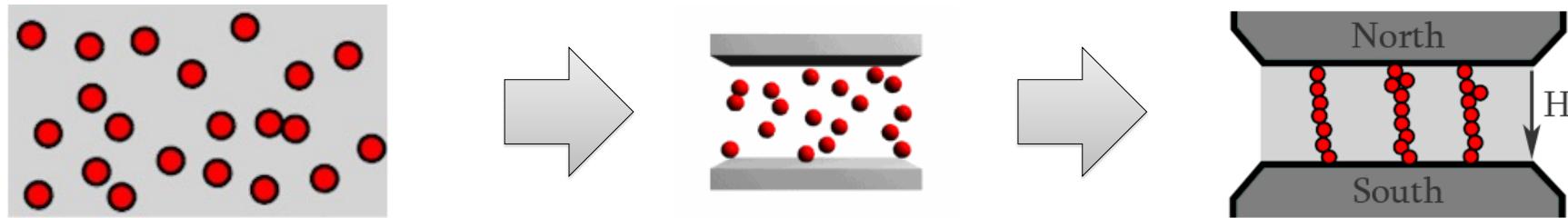


Source : Asyril SA

Electrotechnique I

FLUIDE MAGNETORHEOLOGIQUE (MRF)

EPFL

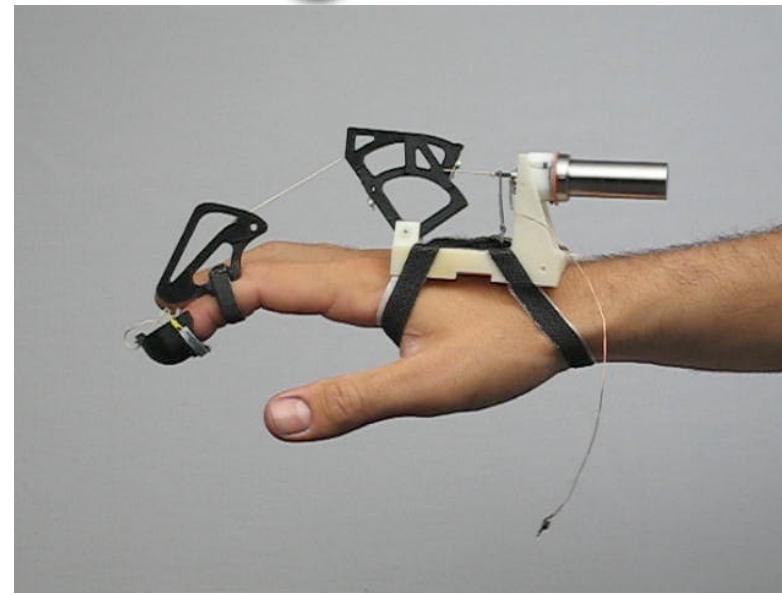
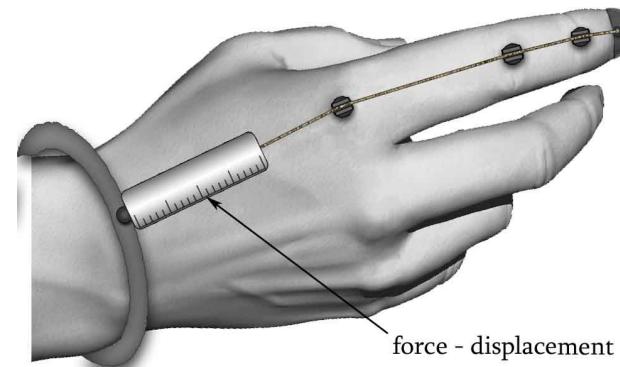


*Sachiko Kodama, Yasushi Miyajima, 'Morpho Towers'

Electrotechnique I

MR GANTS HAPTIQUES

EPFL



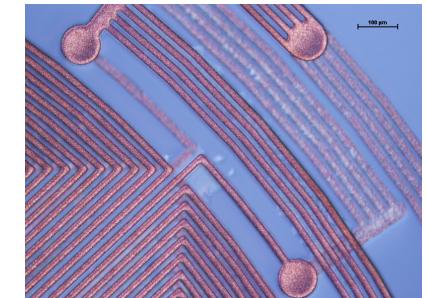
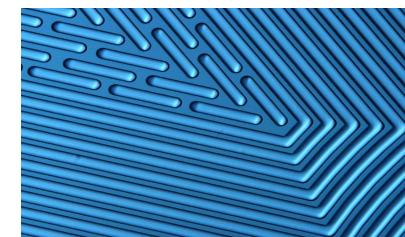
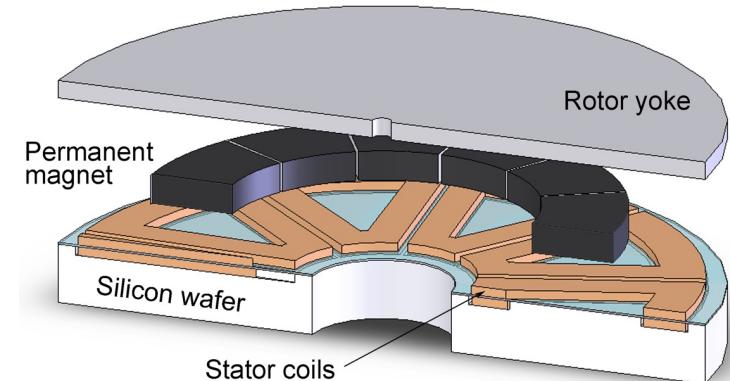
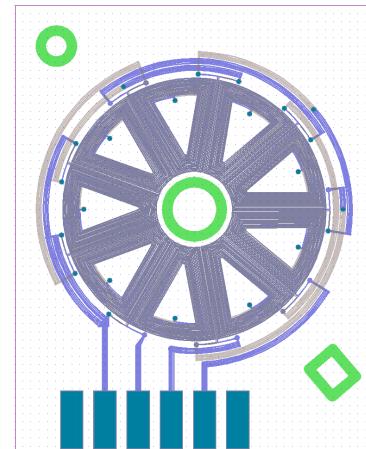
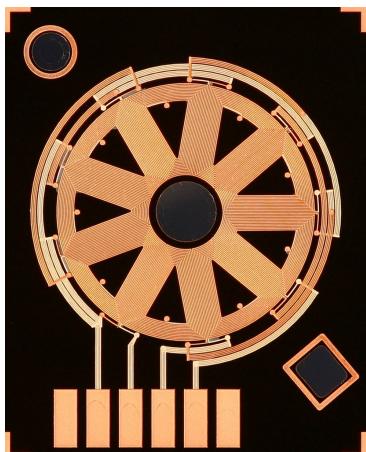
Réduire la masse de l'actionneur et permettre
d'obtenir un système compact pour la rééducation

Electrotechnique I

MOTEUR HYBRIDE MEMS

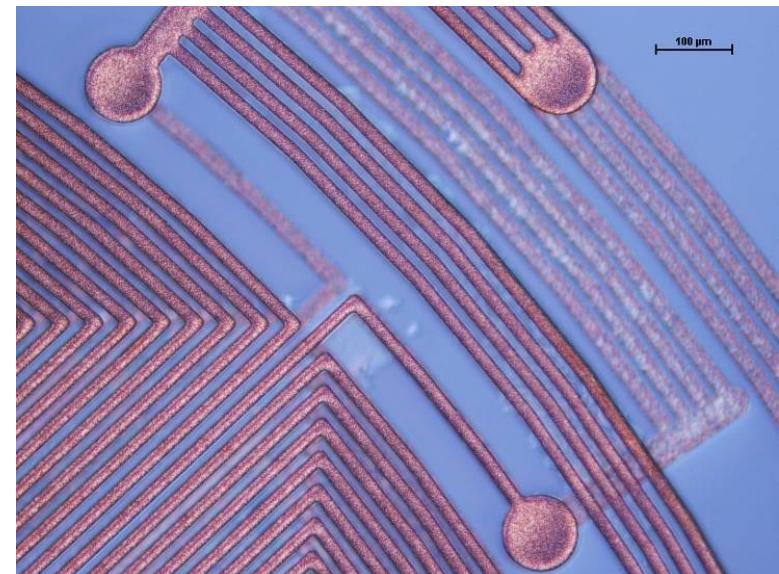
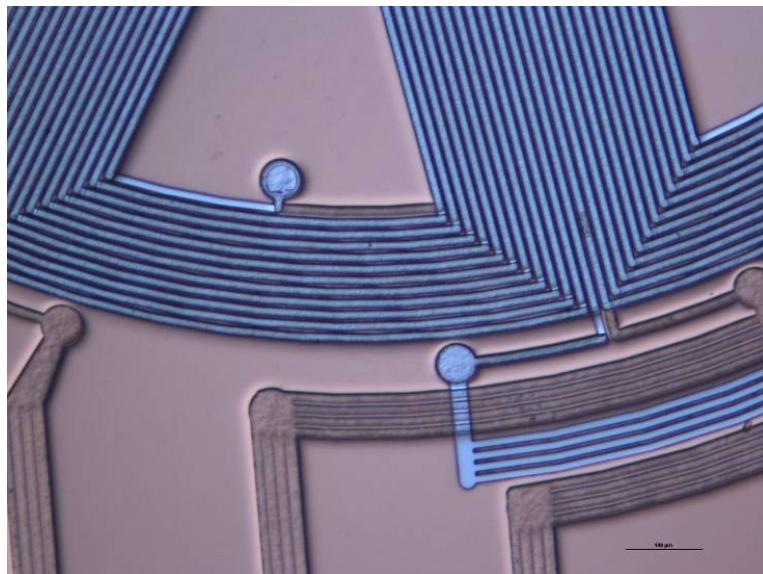
EPFL

- Développement d'un moteur triphasé miniature
- Fabrication du stator en salle blanche



LE STATOR

EPFL

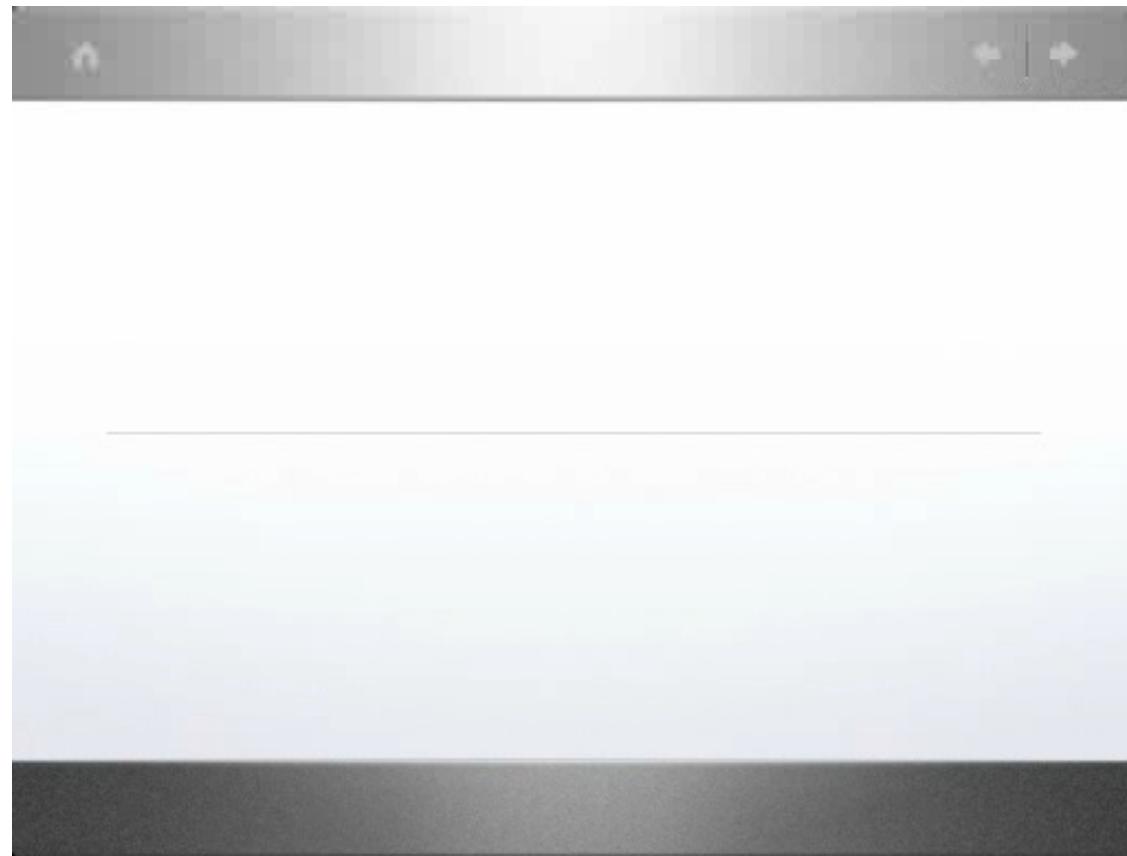


Electrotechnique I

MOTEUR HYBRIDE MEMS

EPFL

Rendement de plus de 45% ! Soit une durée de vie de la batterie passant de 2 ans à 6 ans



Electrotechnique I

- Une des premières branches de l'ingénieur dans la formation microtechnique
- Définition:

Utilisation technique de l'électricité soit en tant que support d'énergie, soit en tant que support d'information.
- Application à un grand nombre d'autres disciplines qui utilisent le circuit électrique comme schématisation de base

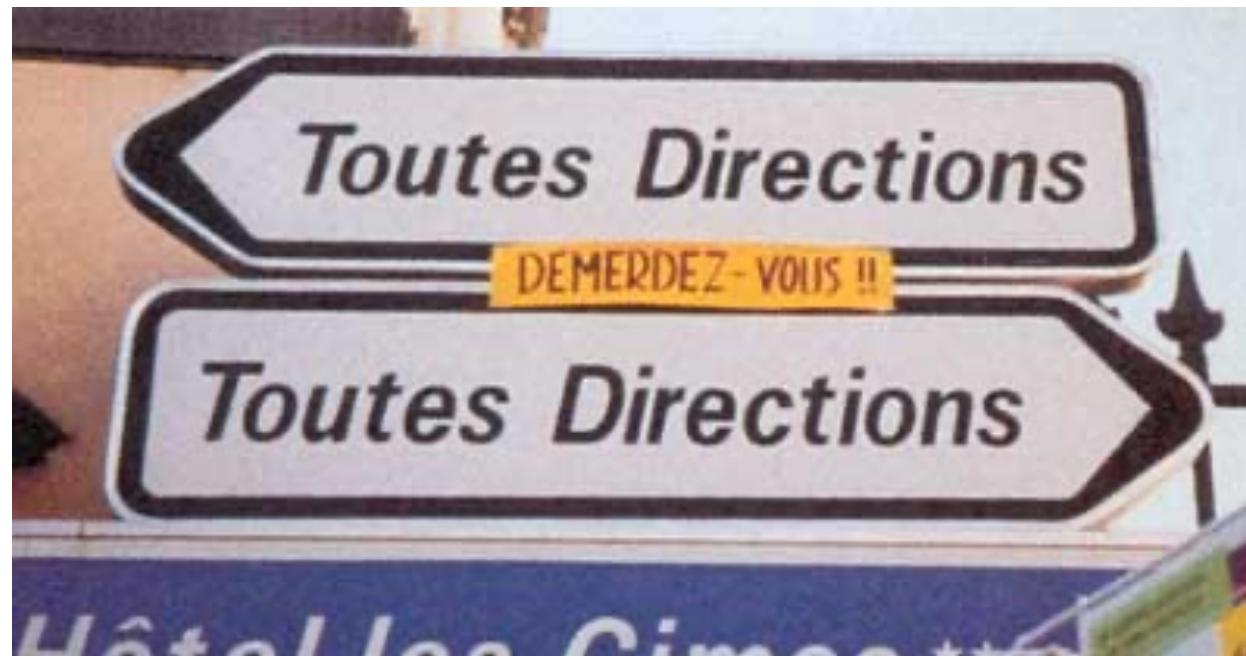
L'ÉLECTROTECHNIQUE : ÇA N'EST PAS ...

EPFL



ÇA N'EST PAS NON PLUS

EPFL



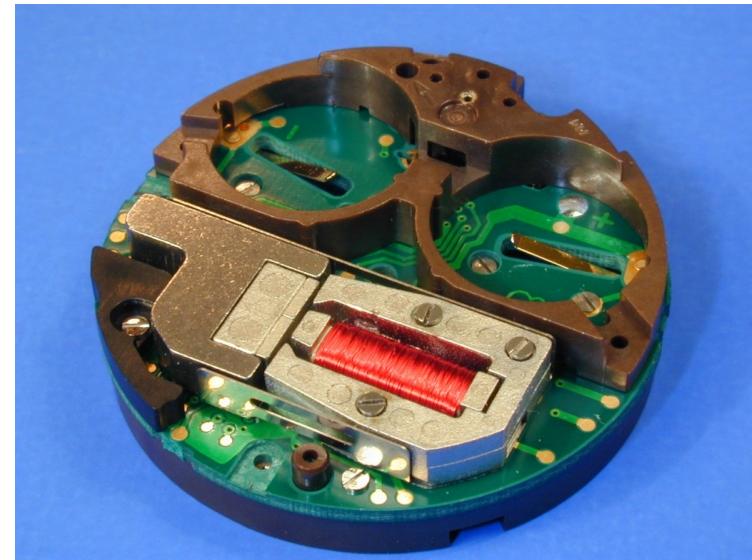
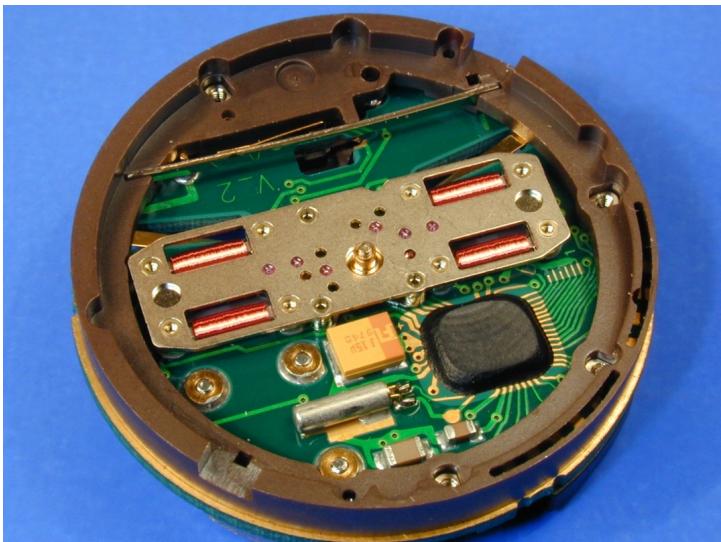
APPLICATIONS, EXEMPLES

- Calcul de circuits électriques
- Electronique
- Machines électriques et micro-actionneurs
- Mécanique et thermique
- Formalisme de l'ingénieur:
Ecriture et symbolique



TISSOT : «T-TOUCH»

EPFL



Electrotechnique I



Electrotechnique I





PROGRAMME DU COURS I

EPFL

- Conventions et symboles
- Lois de Kirchhoff
- Analyse de circuits
- Régime sinusoïdal
- Puissance

CONCLUSION

EPFL
