

Programme de colle

n° 27
du 12 mai au 16 mai

Cours

Les parties du cours *en italique* sont des compléments non exigibles.

Physique:

Induction électromagnétique

Conversion électromagnétique de puissance

Capacités :

- *Écrire les équations électrique et mécanique en précisant les conventions de signe.*
- *Effectuer un bilan énergétique.*
- *Connaître des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.*
- *Expliquer l'origine des courants de Foucault et en connaître des applications courantes.*

Systèmes en translation : modèle des rails de Laplace.

- Présentation du modèle
- Equation électrique et équation mécanique. Fermeture des équations.
- Transduction électromécanique, conversion intégrale de puissance et bilan énergétique.
- Exemples succincts :
- énergie Joule pour tige lancée avec une vitesse initiale. Energie électrique récupérée pour un entrainement de la tige par un système moteur.
- Application :
 - le haut-parleur électrodynamique (principe de fonctionnement, description simplifiée, bilan énergétique, fonctionnement en régime permanent sinusoïdal et circuit électrique équivalent.

Systèmes en rotation : modèle de la spire en rotation.

- Exemples d'intérêts pratiques du modèle.
- Présentation du modèle, équation électrique et équation mécanique (champ magnétique uniforme en rotation). Fermeture des équations.
- Application :
 - l'alternateur, influence de la charge et rendement énergétique.
- Courant de Foucault, application au freinage et chauffage par induction (TD).

Chimie:

Chimie des solutions

Diagrammes potentiel – pH ou de Pourbaix

Capacités :

- *Attribuer les différents domaines d'un diagramme fourni à des espèces données.*
- *(Re)Trouver la valeur de la pente d'une frontière dans un diagramme potentiel-pH.*
- *Justifier la position d'une frontière verticale.*
- *Prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou non d'une transformation par superposition de diagrammes.*
- *Discuter de la stabilité des espèces dans l'eau.*
- *Prévoir la stabilité d'un état d'oxydation en fonction du pH du milieu.*
- *Prévoir une éventuelle dismutation ou médiamutation.*
- *Confronter les prévisions à des données expérimentales et interpréter d'éventuels écarts en termes cinétiques.*
- Présentation des diagrammes E-pH, intérêts.

- Conventions générales de tracé et de frontière.
- Principe de construction d'un diagramme potentiel-pH.
- Diagramme du Fer. Raccords par continuité.
- Diagramme de l'eau.
- Prévion de réactions par superposition de diagrammes (sens de réaction et avancement en lien avec les écarts entre frontières : réaction thermodynamiquement favorisée ou non).
- Exemples :
 - Réaction entre l'iode et le fer en milieu acide.
 - ~~Stabilité du fer dans l'eau : notion de corrosion, domaine d'immunité et de passivité.~~
- ~~Notions succinctes de blocage cinétique.~~
- Diagramme du chlore : construction, dismutation et médiamutation.
- ~~Exemple :~~
 - ~~Diagramme E-pH de l'étain, exploitation.~~

Math pour la physique :

Informatique physique :

Questions de Cours sur 7 points

- Equations électrique et mécanique dans le modèle des rails de Laplace.
 - Equations électrique et mécanique dans le modèle de la spire en rotation.
 - Bilans énergétique dans l'un ou l'autre des modèles précédents (faire apparaître la conversion intégrale de puissance).
 - Construction du diagramme du Fer (espèces et données à rappeler).
 - Construction du diagramme de l'eau (couples et potentiels standards à connaître).
 - Construction du diagramme du chlore (espèces et données à rappeler).
- NB : les constructions peuvent être totales, partielles avec des éléments à compléter etc.**

Informatique :

Rem : suivant la longueur (et ou la difficulté de la question de cours), celle-ci peut comporter un ou plusieurs des points précédents...ou d'autres, au choix de l'interrogateur.

Travaux Pratiques

Capacités : cf texte TP.

Exercices

- Tout exercice sur l'oxydoréduction (piles, titrages etc couplés ou non avec des réactions acido-basique, précipitation etc, mais sans utilisation de diagramme type E-pH).
- Tout exercice sur l'induction dans des circuits fixes.
- Début des exercices d'induction avec des circuits mobiles.

Sanctionner

- La méconnaissance des définitions, des énoncés des théorèmes ou expressions fondamentales et plus généralement du cours.

Valoriser

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.

- La qualité de l'expression.
- Les figures soignées.
- Les calculs justes !

Informatique :

- Vous pouvez utiliser du code python dans vos exercices.

Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une **note inférieure ou égale à 10** à un étudiant, celui-ci (l'étudiant) doit me faire un rapport de colle donnant la question de cours et l'énoncé de l'exercice. Il doit sur ce rapport rédiger la question de cours et la solution à l'exercice.

Je remercie donc **les colleurs de dire aux étudiants en fin de colle s'ils ont un rapport à faire.**

Avertissement aux étudiants :

si vous ne faites pas le rapport dans la semaine qui suit la colle, la note sera divisée par 2 !

Rappels :

- Les programmes de colles sont valables 2 semaines (cours et exercices).
- Les parties du cours en italique ne sont pas exigibles en question de cours, mais peuvent faire l'objet d'exercices, en rappelant certains résultats ou en guidant pour les retrouver.
- Les points indiqués « question de cours » ne sont que des suggestions pour le colleur et des exemples pour les étudiants. En aucun cas ils n'indiquent que les points de cours à savoir !

Précisions :

- Il n'y a pas de barème pour l'exercice. L'examineur dispose en effet de points supplémentaires qu'il affecte selon la prestation de l'étudiant dans la limite toutefois d'une note globale ne dépassant pas 24, ramenée au final sur 20 bien entendu.