

# Programme de colle

n° 4

du 09 octobre au 13 octobre

## Cours

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

### Physique:

## Signaux : Electrocinétique – électronique

### Dipôles électrocinétiques

#### Capacités :

- *Savoir que la charge électrique est quantifiée.*
  - *Exprimer l'intensité en termes de débit de charges.*
  - *Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge.*
  - *Algébriser les grandeurs électriques, utiliser les conventions récepteur et générateur.*
  - *Connaitre et utiliser les relations entre tensions et intensités pour les différents dipôles (R,C,L).*
  - *Exprimer puissance et énergie dissipée par effet Joule dans une résistance.*
  - *Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.*
  - *Modéliser une source non idéale en utilisant la représentation de Thévenin.*
- Notion de charge électrique, existence de deux types de charges, propriétés : additivité, quantification, conservation et invariance par changement de référentiel.
  - Porteurs de charge, mise en mouvement collectif, courant électrique.
  - Débit de charge à travers une section, intensité électrique, relation  $I_{(S)} = \frac{dQ_{(S)}}{dt}$  (définition), expression  $I_{(S)} = nqvS$  (démonstration avec un seul type de porteur). Unité de l'intensité. Exemple numérique.  
*Densité volumique de courant  $\vec{j} = nq\vec{v}$ , relation  $I_{(S)} = \vec{j} \cdot \vec{S}$  et notion de flux.*
  - Algébrisation de l'intensité dans les conducteurs, équation de conservation de la charge  $\frac{dQ}{dt} = \sum_k I_k$
  - Notion de tension électrique  $U_{AB}$  entre deux points A et B, unité, lois d'additivité des tensions (de Volta), relation (admise)  $U_{AB} = V_A - V_B$ , potentiel électrique, choix d'une référence de potentiel.
  - Dipôles électrocinétiques, convention récepteur et générateur, puissance instantanée reçue par un dipôle (sans aucune justification), travail électrique.
  - Caractéristique d'un dipôle : présentation, définition et discussion des dipôles suivants :
    - Résistance (dipôle ohmique pur), travail électrique, conversion en effet Joule, calcul d'une énergie Joule;
    - Condensateur, brève présentation, constitution, capacité, unité, comportement en continu, énergie potentielle électrostatique. Calcul d'un travail électrique, parallèle avec le travail du poids de terminale, charge et décharge du condensateur et sens de la variation d'énergie potentielle.
    - Bobine : brève présentation (induction – rien sur le phénomène sauf qu'une variation d'intensité dans le bobinage entraîne l'apparition d'une tension –), caractéristique, comportement en continu, énergie potentielle magnétique.
    - dipôle obéissant à la loi d'Ohm généralisée, caractérisation par la tension à vide et l'intensité de court-circuit, fem et résistance interne.  
Générateur (ou source) idéal de tension *et de courant*.  
Modélisation affine des sources réelles : modélisation de Thévenin. Caractère récepteur ou générateur. *Modèle de Norton*.

### Lois fondamentales des circuits électriques. Dipôle équivalent, ponts diviseurs.

#### Capacités :

- Utiliser la loi des mailles, la loi des nœuds
  - Remplacer une association série ou parallèle de résistances par une résistance équivalente.
  - Etablir et exploiter les ponts diviseurs de tensions et de courants.
  - Approximation de l'ARQS, AN dans le cas des manips de TP.
  - Vocabulaire (réseau, nœud, branche, maille, ...).
  - Enoncé des lois de Kirchhoff :
    - lois des nœuds
    - loi des mailles
- Exemple d'application.

## Chimie:

## Math pour la physique :

## Informatique physique :

- Algorithme dichotomique de recherche de zéros pour des fonctions continues. Codage en python
- Utilisation de la fonction bisect (de scipy.optimize)
- Applications :
  - Calcul d'une valeur approchée de  $\sqrt{2}$ .
  - Détermination d'un état d'équilibre (recherche de l'avancement à l'équilibre).
  - ~~Point de fonctionnement de deux dipôles : cas d'un générateur de Thévenin avec un dipôle non linéaire. Evolution du point de fonctionnement en variant la fem.~~

## Questions de Cours sur 14 points

- Définition d'un courant électrique, de l'intensité électrique.
- Savoir établir la relation  $I_{(S)} = nqvS$
- Définition de la caractéristique d'un dipôle, des conventions récepteurs et générateurs.
- Enoncé et démonstration de la loi de conservation de la charge.
- Exprimer une puissance ou une énergie électrique pour un dipôle et interpréter le sens effectif des transferts énergétiques en fonction de la convention récepteur ou générateur.
- Connaître et établir l'expression de l'énergie potentielle électrique d'un condensateur (ou magnétique pour une bobine). Interpréter énergétiquement les effets de charge et de décharge.
- Dipôle affine en modèle Thévenin (caractéristique, représentation, discussion du fonctionnement)
- Enoncé de la loi des nœuds, lien avec la conservation de la charge.
- Enoncé des lois de Kirchhoff en précisant les conventions d'algébrisations.
- Expliquer l'algorithme de recherche dichotomique d'un zéro d'une fonction, savoir écrire le code python associé.

**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

*TP d'optique (focométrie, lunette et appareil photo, réseaux)*

*Capacités : cf texte TP.*

## Exercices

Tout exercice de chimie sur le programme précédent (le but essentiel est de savoir appliquer la loi de Guldberg et Waage en explicitant correctement les activités et en reliant tout cela à l'avancement pour déterminer un état d'équilibre).

Tout exercice d'optique sur les instruments d'optiques type appareils photo ou objectifs EN SECOND EXERCICE.

## Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une note inférieure à 12 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 donner les notes aux étudiants en fin de colle ainsi que la question de cours et l'énoncé de l'exercice en cas de note inférieure à 12.

Avertissement aux étudiants :

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

## Notation

Vous êtes libre dans l'appréciation de la prestation de l'étudiant. Toutefois je souhaite que vous :

### Sanctionnez

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

A terme, soit dès le début du second semestre, tout étudiant ne connaissant pas son cours (y compris le cours des programmes antérieurs) se verra attribué une note inférieure à 10. Toutefois le questionnement du cours hors programme de colle doit intervenir dans le cadre d'un exercice portant sur le programme de colle actuel et ne peut faire l'objet d'une question spécifique.

*Ex* : sur un programme de méca portant sur le TEC, on ne peut pas poser de questions de cours sur l'optique, les ondes etc . Mais si l'exercice porte sur la mesure d'une vitesse par effet Doppler par exemple, ceci devient possible dans le cadre de l'exercice.

### Valorisez

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.
- L'utilisation de graphiques propres.
- La qualité de l'expression.
- Les calculs justes !

### Informatique :

- Vous pouvez utiliser l'info dans vos exercices.

### 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.