

Programme de Colles n° 6 :**Semaine du 3 novembre 2025 au 7 novembre 2025 :****PHYSIQUE** : programme précédent +**Révisions de 1^{ère} année : mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique****ELECTROSTATIQUE : cours + exercices**

- Notion de charge électrique, propriétés ;
- Force électrostatique de Coulomb ;
- Champ électrostatique créé par une ou plusieurs charges ;
- Propriétés de symétrie et d'invariance du champ électrostatique ;
- Circulation du champ électrostatique ; potentiel électrostatique ; lien champ- potentiel ; grad ;
- Potentiel créé par une distribution discrète de charges ;
- Energie potentielle d'une charge au potentiel V ;
- Théorème de Gauss ; vérification pour une charge ponctuelle ;
- Exemples : sphère uniformément chargée en volume ; cylindre infini uniformément chargé en volume ; Plan infini uniformément chargé en surface ;
- Le condensateur plan : expression du champ ; expression de la capacité ;
- Topographie du champ électrostatique : lignes de champ, équipotentiels, propriétés ;
- Visualisation de cartes de champ ;
- Analogie gravitationnelle ; théorème de Gauss pour la gravitation.

Capacités exigibles :

- *Exprimer le champ électrostatique créé par une distribution discrète de charges.*
- *Choisir un type de distribution continue adaptée à la situation modélisée.*
- *Relier les densités de charges de deux types de distributions modélisant une même situation.*
- *Déterminer la charge totale d'une distribution continue dans des situations simples.*
- *Identifier les plans de symétrie et d'antisymétrie d'une distribution de charges.*
- *Identifier les invariances d'une distribution de charges.*
- *Exploiter les symétries et les invariances d'une distribution de charges pour caractériser le champ électrostatique créé.*
- *Relier le champ électrostatique au potentiel.*
- *Exprimer le potentiel créé par une distribution discrète de charges.*
- *Citer l'expression de l'opérateur gradient en coordonnées cartésiennes.*
- *Déterminer un champ électrostatique à partir du potentiel, l'expression de l'opérateur gradient étant fournie dans le cas des coordonnées sphériques et cylindriques. (mais vu en compléments)*
- *Déterminer une différence de potentiel par circulation du champ électrostatique dans les cas simples.*
- *Reconnaître les situations pour lesquelles le champ électrostatique peut être calculé à l'aide du théorème de Gauss.*
- *Établir les expressions des champs électrostatiques créés en tout point de l'espace par une sphère uniformément chargée en volume, par un cylindre « infini » uniformément chargé en volume et par un plan « infini » uniformément chargé en surface.*
- *Établir et énoncer qu'à l'extérieur d'une distribution à symétrie sphérique, le champ électrostatique créé est le même que celui d'une charge ponctuelle concentrant la charge totale et placée au centre de la distribution.*
- *Utiliser le théorème de Gauss pour déterminer le champ électrostatique créé par une distribution présentant un haut degré de symétrie*
- *Établir et exploiter l'expression de l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle placée dans un champ électrostatique extérieur.*
- *Établir et citer l'expression de la capacité d'un condensateur plan dans le vide ;*

- Orienter les lignes de champ électrostatique créées par une distribution de charges.
- Représenter les surfaces équipotentielles connaissant les lignes de champ et inversement.
- Associer les variations de l'intensité du champ électrostatique à la position relative des lignes de champ.
- Vérifier qu'une carte de lignes de champ est compatible avec les symétries et les invariances d'une distribution.
- Utiliser le théorème de Gauss de la gravitation.

CHIMIE : programme précédent +

Second principe de la thermodynamique appliqué à l'étude des systèmes chimiques :
(cours + applications directes)

- Rappel : le second principe de la thermodynamique
- Second principe pour une transformation infinitésimale ;
- Cas d'une évolution isotherme isobare ; introduction de l'enthalpie libre ;
- Enthalpie libre : potentiel thermodynamique ;
- Différentielles des fonctions d'état ;
- Relation de Gibbs-Helmoltz ;

Potentiel chimique : (cours + applications directes)

- Pour un corps pur : définition, expression de dG , évolution d'un système comportant un corps pur sous 2 phases, expression du potentiel chimique (gaz, phase condensée)
- Cas des mélanges : expression de dG ; évolution du potentiel chimique avec la pression, avec la température. Expressions du potentiel chimique pour un mélange.

Capacités exigibles ou ce qu'il faut savoir faire :

- Définir le potentiel chimique à l'aide de la fonction enthalpie libre et donner l'expression (admise) du potentiel chimique d'un constituant en fonction de son activité.
- Exprimer l'enthalpie libre d'un système chimique en fonction des potentiels chimiques.