

Les élèves doivent se présenter en colle avec une **connaissance précise et complète du cours**. Aussi, cette connaissance pourra être vérifiée dès le début de la colle par une question de cours (en 10 minutes maximum). Le cours non su entrainera une note inférieure à 10/20 pour la colle.

## 1 | Thermophysique

cf. semaine précédente TPh1 et TPh2

## 2 | Électrostatique

Plan du cours	Capacités exigibles
<p><b>EM1 ★ Électrostatique</b></p> <p><b>I Distributions de charges électriques</b></p> <p>I.1 Champ électrostatique <math>\vec{E}</math> créé par une distribution discrète de charges</p> <p>I.2 Distributions continues de charges</p> <p>I.3 Symétries et invariances du champ électrostatique <math>\vec{E}</math></p> <p>I.3.a Symétries et invariances des distributions de charges</p> <p>I.3.b Principe de Curie</p> <p><b>II Circulation du champ électrostatique <math>\vec{E}</math> et potentiel électrostatique <math>V</math></b></p> <p>II.1 Lien entre le champ et le potentiel électrostatique</p> <p>II.2 Potentiel créé par une distribution discrète de charges</p> <p>II.3 Énergie potentielle d'une charge placée dans un champ électrostatique extérieur</p> <p><b>III Théorème de Gauss</b></p> <p>III.1 Flux du champ électrostatique à travers une surface fermée</p> <p>III.2 Théorème de Gauss</p> <p><b>IV Exploitation des cartes de champs électrostatiques</b></p> <p>IV.1 Lignes de champ électrostatique</p> <p>IV.2 Surfaces équipotentielle</p> <p>IV.3 Exemples</p> <p><b>V Exemples de calculs de champs électrostatiques</b></p> <p>V.1 Méthode générale</p> <p>V.2 Exemple dans le cas d'une distribution continue de charges présentant une symétrie sphérique</p> <p>V.3 Exemple dans le cas d'une distribution continue de charges présentant une symétrie cylindrique</p> <p>V.4 Exemple dans le cas d'une distribution continue de charges présentant une symétrie plane</p> <p>V.4.a Champ et potentiel créé par le plan « infini » uniformément chargé en volume</p> <p>V.4.b Modélisation surfacique</p> <p>V.4.c Application au condensateur plan</p> <p><b>VI Analogie avec le champ gravitationnel</b></p> <p>VI.1 Interaction gravitationnelle</p> <p>VI.2 Théorème de Gauss de la gravitation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Exprimer le champ électrostatique créé par une distribution discrète de charges.</li> <li>★ Citer quelques ordres de grandeur de valeurs de champs électrostatiques.</li> <li>★ Choisir un type de distribution continue adaptée à la situation modélisée.</li> <li>★ Relier les densités de charges de deux types de distributions modélisant une même situation.</li> <li>★ Déterminer la charge totale d'une distribution continue dans des situations simples.</li> <li>★ Identifier les plans de symétrie et d'antisymétrie d'une distribution de charges.</li> <li>★ Identifier les invariances d'une distribution de charges.</li> <li>★ Exploiter les symétries et les invariances d'une distribution de charges pour caractériser le champ électrostatique créé.</li> <li>★ Relier le champ électrostatique au potentiel. Exprimer le potentiel créé par une distribution discrète de charges.</li> <li>★ Citer l'expression de l'opérateur gradient en coordonnées cartésiennes.</li> <li>★ Déterminer un champ électrostatique à partir du potentiel, l'expression de l'opérateur gradient étant fournie dans le cas des coordonnées sphériques et cylindriques.</li> <li>★ Déterminer une différence de potentiel par circulation du champ électrostatique dans des cas simples.</li> <li>★ Identifier les situations pour lesquelles le champ électrostatique peut être calculé à l'aide du théorème de Gauss.</li> <li>★ 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.</li> <li>★ 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.</li> <li>★ Utiliser le théorème de Gauss pour déterminer le champ électrostatique créé par une distribution présentant un haut degré de symétrie.</li> <li>★ Établir et citer l'expression de la capacité d'un condensateur plan dans le vide.</li> <li>★ Orienter les lignes de champ électrostatique créées par une distribution de charges.</li> <li>★ 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.</li> <li>★ Vérifier qu'une carte de lignes de champ est compatible avec les symétries et les invariances d'une distribution.</li> <li>★ Utiliser le théorème de Gauss de la gravitation.</li> </ul>