

# Questions d'examen TP physique L2-S3

version 2022–23 (Moment magnétique remplacé par Calorimètre + Clément-Désormes)

Dmitriï Sadovskii

13 décembre 2022

*Une calculatrice simple, vos comptes rendus, vos notes du cours, et les topos de TP sont autorisés, mais aucun autre livre ou document. Vous avez 2h pour préparer le montage, démontrer au prof vos manipulations, et répondre aux questions. Faites vérifier votre montage avant commencer les manipulations. Collez votre code barre (sans nom !) en tête de copie.*

---

**Condensateur diédrique:** Tracez les lignes équipotentiels. Marquez les lignes de champ. Longueur du vecteur de champ dans un point donné. Angles  $\Delta\theta$  entre deux équipotentiels. Trouvez la densité  $\sigma$ , la charge  $Q$ , et la capacité  $C$ .

---

**Condensateur diédrique:** Tracez les lignes équipotentiels. Marquez les lignes de champ. Longueur du vecteur de champ dans un point donné. Angles  $\Delta\theta$  entre deux équipotentiels. Trouvez la densité  $\sigma$ , la charge  $Q$ , et la capacité  $C$ .

---

**Condensateur plan:** Tracez les lignes équipotentiels. Marquez les lignes de champ. Longueur du vecteur de champ dans un point donné. Distances  $\Delta y$  entre les deux équipotentiels. Trouvez la densité  $\sigma$ , la charge  $Q$ , et la capacité  $C$ .

---

**Champ électrique dans le condensateur plan:** Préparez et faites vérifier le montage pour mesurer le champ  $E$  en fonction de tension  $U$  aux bornes de condensateur pour les valeurs de  $U = 10 \dots 100V$  et la distance fixe  $d = 4cm$ . Courbes  $E(U)$  expérimentale et théorique. En supplément : Champ électrique statique de la plaque diélectrique.

---

**Champ électrique dans le condensateur plan:** Préparez et faites vérifier le montage pour mesurer le champ  $E$  en fonction de la distance  $d = 1 \dots 10$  cm pour la tension  $U = 90V$  fixe aux bornes de condensateur. Courbes  $E(d)$  expérimentale et théorique. En supplément : Champ électrique statique de la plaque diélectrique.

---

**Loi de Biot-Savart, Solénoïde:** Variation du champ magnétique  $B$  avec le nombre des spires. Distribution spatiale de  $B(z)$  créée par une bobine le long de son axe. Variation  $B(z)$  le long de l'axe  $z$  du solénoïde pour le courant  $I = 2A$ .

---

**Loi de Biot-Savart, Bobines d'Helmholtz:** Variation du champ magnétique avec le rayon des spires. Champ  $B(z)$  créée par une paire de bobines de rayon  $R$ , distances  $a = R/2, R$  et  $2R$  et courant  $I = 3A$ .

---

**Expérience Clément-Désormes:** Démontrer l'expérience et expliquer ses différentes étapes sur la diagramme des phases (en particulier les raisons pour les attentes entre les opérations); expliquer la mesure de la surpression; trouver  $\gamma$  et  $\Delta\gamma$ ; justifier ou montrer théoriquement que  $\gamma > 1$ .

---

**Calorimètre:** expliquer le principe de mesures (pourquoi faut il rester au voisinage de la  $T$  ambiante ?); mesurer la chaleur massique de l'eau (distillée); par la suite, en utilisant l'eau dans le calorimètre, mesurer la chaleur latente de fusion de la glace; estimer les erreurs; pour chaque expérience, expliquer son idée, et les principales sources des incertitudes

---

## ancienne version

18 décembre 2018, avant 2022–23

---

*Une calculatrice simple, vos comptes rendus, vos notes du cours, et les topos de TP sont autorisés, mais aucun autre livre ou document. Vous avez 2h pour préparer le montage, démontrer au prof vos manipulations, et répondre aux questions. Faites vérifier votre montage avant commencer les manipulations. Collez votre code barre (sans nom!) en tête de copie.*

---

**Condensateur diédrique:** Tracez les lignes équipotentiels. Marquez les lignes de champ. Longueur du vecteur de champ dans un point donné. Angles  $\Delta\theta$  entre deux équipotentiels. Trouvez la densité  $\sigma$ , la charge  $Q$ , et la capacité  $C$ .

---

**Condensateur diédrique:** Tracez les lignes équipotentiels. Marquez les lignes de champ. Longueur du vecteur de champ dans un point donné. Angles  $\Delta\theta$  entre deux équipotentiels. Trouvez la densité  $\sigma$ , la charge  $Q$ , et la capacité  $C$ .

---

**Condensateur plan:** Tracez les lignes équipotentiels. Marquez les lignes de champ. Longueur du vecteur de champ dans un point donné. Distances  $\Delta y$  entre les deux équipotentiels. Trouvez la densité  $\sigma$ , la charge  $Q$ , et la capacité  $C$ .

---

**Champ électrique dans le condensateur plan:** Préparez et faites vérifier le montage pour mesurer le champ  $E$  en fonction de tension  $U$  aux bornes de condensateur pour les valeurs de  $U = 10 \dots 100V$  et la distance fixe  $d = 4cm$ . Courbes  $E(U)$  expérimentale et théorique. En supplément : Champ électrique statique de la plaque diélectrique.

---

**Champ électrique dans le condensateur plan:** Préparez et faites vérifier le montage pour mesurer le champ  $E$  en fonction de la distance  $d = 1 \dots 10$  cm pour la tension  $U = 90V$  fixe aux bornes de condensateur. Courbes  $E(d)$  expérimentale et théorique. En supplément : Champ électrique statique de la plaque diélectrique.

---

**Loi de Biot-Savart, Solénoïde:** Variation du champ magnétique  $B$  avec le nombre des spires. Distribution spatiale de  $B(z)$  créée par une bobine le long de son axe. Variation  $B(z)$  le long de l'axe  $z$  du solénoïde pour le courant  $I = 2A$ .

---

**Loi de Biot-Savart, Bobines d'Helmholtz:** Variation du champ magnétique avec le rayon des spires. Champ  $B(z)$  créée par une paire de bobines de rayon  $R$ , distances  $a = R/2, R$  et  $2R$  et courant  $I = 3A$ .

---

**Bobines d'Helmholtz, moment magnétique:** Moment (couple) de rotation  $\vec{T} = \vec{B} \wedge \vec{m}$  en fonction de  $|\vec{B}|$ . Comment et pourquoi change  $\vec{T}$  si on change la direction de courants  $J$  dans les bobines ou  $I$  dans la spire ? Vérifier.

---

**Bobines d'Helmholtz, moment magnétique:** Moment (couple) de rotation  $\vec{T} = \vec{B} \wedge \vec{m}$  en fonction de l'angle entre  $\vec{B}$  et  $\vec{m}$ . Comment et pourquoi change  $\vec{T}$  si on change l'angle de  $180^\circ$  ? Vérifier.

---