

## PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

semaine n°18

du lundi 9 au samedi 14 février 2026

<https://willypayet.fr/physique>I. Entêtes du programme officiel :

## Programme de 1ère année

**Mouvement et interactions 1****2.4. Mouvement de particules chargées dans un champ électrique uniforme et stationnaire**

## Programme de 2è année

**2. PHÉNOMENES DE TRANSPORT****2.1. Transport de charge****4. ELECTROMAGNETISME****4.1. Symétries du champ électrique****4.2. Champ électrique en régime stationnaire****4.3. Condensateur****Appendice 2 : outils mathématiques****1. Analyse vectorielle : théorème de Stokes**II. Détails des contenus disciplinaires

Les capacités écrites en caractère gras relèvent uniquement du domaine expérimental

## Programme de 1ère année

**Mouvement et interactions 1****2.4. Mouvement de particules chargées dans un champ électrique uniforme et stationnaire**

|   |   |
|---|---|
| Force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle ; champ électrique.    | Évaluer les ordres de grandeur de la force électrique et la comparer à ceux des forces gravitationnelles.   |
| Puissance de la force de Lorentz.   | Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule  |
| Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme. | Mettre en équation le mouvement et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant.<br>Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel. |

## Programme de 2è année

**2. PHÉNOMENES DE TRANSPORT**

| Notions et contenus   | Capacités exigibles  |
|---|--|
| <b>2.1. Transport de charge</b>   |  |
| <b>2.1.1. Conservation de la charge</b>   |  |
| Densité volumique de charge électrique $\rho$ , vecteur densité de courant électrique $\vec{j}$ | Passer d'une description microscopique (porteurs de charges, vitesse des porteurs) aux grandeurs mésoscopiques $\rho$ et $\vec{j}$ . |
| Intensité du courant électrique.  | Écrire l'intensité comme le flux du vecteur densité de courant électrique à travers une surface orientée.                            |

|   |  |
|---|--|
| Bilan de charge. Équation locale de la conservation de la charge. | Établir, en coordonnées cartésiennes, l'équation locale traduisant la conservation de la charge électrique. Enoncer l'équation locale et en interpréter chacun des termes.   |
| Régime stationnaire.  | Définir une ligne de courant et un tube de courant. Exploiter le caractère conservatif du vecteur densité de courant électrique en régime stationnaire et relier cette propriété à la loi des nœuds usuelle de l'électrocinétique. |
| <b>2.1.2. Conducteur ohmique</b>                                  |  |
| Loi d'Ohm locale.   | Relier le vecteur densité de courant au champ électrique dans un conducteur ohmique. Citer des ordres de grandeur de conductivité.   |
| Modèle de Drude.  | Établir, en régime stationnaire, l'expression de la conductivité électrique à l'aide d'un modèle microscopique.  |
| Résistance d'un conducteur cylindrique.                           | Établir l'expression de la résistance d'un câble cylindrique parcouru uniformément par un courant parallèle à son axe.   |
| Puissance électrique. Effet Joule.                                | Établir l'expression de la puissance volumique reçue par un conducteur ohmique. Interpréter l'effet Joule.   |

#### 4. ELECTROMAGNETISME

| Notions et contenus  | Capacités exigibles   |
|--|---|
| <b>4.1. Symétries du champ électrique</b>                                  |   |
| Symétries pour le champ électrique, caractère polaire du champ électrique. | Exploiter les symétries et invariances d'une distribution de charges pour en déduire des propriétés du champ électrique   |
| <b>4.2. Champ électrique en régime stationnaire</b>                        |   |
| Équations de Maxwell-Gauss et de Maxwell-Faraday.                          | Citer les équations de Maxwell-Gauss et Maxwell-Faraday en régime variable et en régime stationnaire.   |
| Potentiel scalaire électrique.   | Relier l'existence du potentiel scalaire électrique au caractère irrotationnel du champ électrique.<br>Exprimer une différence de potentiel comme une circulation du champ électrique.  |
| Propriétés topographiques.   | Associer l'évasement des tubes de champ à l'évolution de la norme du champ électrique en dehors des sources.<br>Représenter les lignes de champ connaissant les surfaces équipotentielles et inversement.<br>Évaluer la valeur d'un champ électrique à partir d'un réseau de surfaces équipotentielles. |
| Équation de Poisson.   | Établir l'équation de Poisson reliant le potentiel à la densité volumique de charge.  |
| Théorème de Gauss.   | Énoncer et appliquer le théorème de Gauss.<br>Établir le champ électrique et le potentiel créés par une charge ponctuelle, une distribution de charge à symétrie sphérique, une distribution de charge à symétrie cylindrique.<br>Exploiter le théorème de superposition.                               |
| Distribution surfacique de charge.   | Utiliser le modèle de la distribution surfacique de charge.<br>Établir le champ électrique créé par un plan infini uniformément chargé en surface.  |

|  |  |
|--|--|
| Énergie potentielle électrique d'une charge ponctuelle dans un champ électrique extérieur. | Établir la relation entre l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle et le potentiel.<br>Appliquer le théorème de l'énergie cinétique à une particule chargée dans un champ électrique.                             |
| Champ gravitationnel.  | Établir les analogies entre les champs électrique et gravitationnel.   |
| <b>4.3. Condensateur</b>   |  |
| Phénomène d'influence électrostatique.   | <b>Décrire qualitativement le phénomène d'influence électrostatique.</b>   |
| Capacité d'un condensateur plan.   | Déterminer l'expression du champ d'un condensateur plan en négligeant les effets de bord. Déterminer l'expression de la capacité.  |
| Rôle des isolants.   | Prendre en compte la permittivité du milieu dans l'expression de la capacité.  |
| Densité volumique d'énergie électrique.  | Déterminer l'expression de la densité volumique d'énergie électrique dans le cas du condensateur plan à partir de celle de l'énergie du condensateur. Citer l'expression de la densité volumique d'énergie électrique. |

## Appendice 2 : outils mathématiques

### 1. Analyse vectorielle

|              |  |
|--------------|--|
| Rotationnel. | Citer et utiliser le théorème de Stokes. |
|--------------|--|

**Prévisions pour la semaine suivante : magnétostatique ; ARQS ; ferromagnétisme**