

En exercices :

Révision d'atomistique et de cinétique chimique de MPSI selon plan ci-dessous :

Révision d'atomistique et de cristallographie MPSI

- Configuration électronique d'un atome ou d'un ion dans son état fondamental. Électrons de valence. Schéma de Lewis.
- Représentation de Lewis d'une molécule ou d'un ion. Charges formelles. Pas de mésomérie ou de VSEPR : hors programme.
- Cristallographie : le réseau cubique faces centrées est le seul au programme : pas d'hexagonal compact. Population, compacité, nombres de ppv. Sites O et T.
- Réseaux ioniques : le type de structure de la maille doit être rappelé.

Révisions de cinétique chimique MPSI

- Vitesse de réaction. Vitesse de disparition d'un réactif et de formation d'un produit.
- Lois de vitesses : définition d'une réaction avec un ordre. Étude de réaction avec un ordre simple 0, 1 ou 2. Détermination de l'ordre. Dégénérescence de l'ordre.
- Loi empirique d'Arrhenius. Énergie d'activation E_a .

En question de cours uniquement :

CHAMP ET POTENTIEL ÉLECTROSTATIQUES

I. Distributions de charges

Charge électrique, charge ponctuelle, distribution de charges volumique, surfacique, linéique : calcul de la charge totale. La technique de calcul d'intégrales multiples a été présentée.

II. Champ électrostatique

- Définition du champ électrique par son action sur une charge ponctuelle test q_T .
- Principe de superposition.
- Champ scalaire, champ vectoriel. Cas particuliers : champ uniforme, champ stationnaire, champ à symétrie cylindrique ou sphérique.
- Lignes de champ.
- Application aux champs électrostatiques : loi de Coulomb d'interaction entre deux charges électriques ; champ électrostatique créé par une charge ponctuelle, créé par une distribution de N charges ponctuelles.

Remarque : tout calcul direct de champ électrique d'une distribution de charges continue par intégration est désormais hors programme.

III. Potentiel électrostatique

- Gradient d'un champ scalaire.
- Circulation d'un champ vectoriel. Théorème de la circulation.
- Définition par la relation locale : $\vec{E} = -\vec{\text{grad}} V$. Non unicité du potentiel.
- Théorème de superposition pour V .
- Expressions de $V(M)$ pour des distributions de charges ponctuelles.
- Relation intégrale entre $\vec{E}$ et V . Interprétation énergétique de V .
- Surfaces équipotentielles et lignes de champ.

IV. Symétries du champ électrostatique

Principe de Curie. Plan de symétrie des charges, plan d'antisymétrie des charges, invariance par translation et par rotation autour d'un axe.

V. Théorème de Gauss

- Orientation d'une surface. Flux d'un champ vectoriel.
- Théorème de Gauss (admis)
- Application au calcul du champ électrostatique créé par une boule uniformément chargée en volume, d'un cylindre infini uniformément chargé en volume, d'un plan infini de densité surfacique σ uniforme. Exemple de calcul du potentiel associé.
- Champ électrostatique entre deux plans infinis chargés σ et $-\sigma$.
- Relation de passage du champ électrique de part et d'autre d'une surface portant une densité superficielle σ (déduite du plan infini et généralisée sans démonstration).
- Application : calcul de la capacité d'un condensateur plan idéal.

QUESTIONS DE COURS :

1. Définition d'un champ électrique par son action sur une charge ponctuelle test q_T . Champ électrostatique créé par une charge ponctuelle et par N charges ponctuelles.
2. Définition du potentiel. Non unicité. Expression de V pour une charge ponctuelle et pour N charges ponctuelles.
3. Relation intégrale entre $\vec{E}$ et V . Lien entre V et l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle q_T placée dans le champ électrique $\vec{E}$.
4. Définition d'une surface équipotentielle. Relation entre lignes de champs et surfaces équipotentielles (à démontrer). Orientation de $\vec{E}$ selon les potentiels décroissants.
5. Définition d'un plan de symétrie. Comportement du champ électrique $\vec{E}$ de part et d'autre d'un plan de symétrie π_{Sym} . Cas particulier où le point M est dans le plan de symétrie.
6. Définition d'un plan d'antisymétrie. Comportement du champ électrique de part et d'autre d'un plan d'antisymétrie π_{AntiSym} . Cas particulier où le point M est dans le plan d'antisymétrie.
7. Théorème de Gauss et calcul de $\vec{E}$ pour une boule uniformément chargée en volume. Calcul de V .
8. Théorème de Gauss et calcul de $\vec{E}$ pour un cylindre uniformément chargé en volume. Calcul du potentiel.
9. Théorème de Gauss et calcul de $\vec{E}$ pour un plan uniformément chargé. Discontinuité de $\vec{E}$ à la traversée du plan chargé.
10. Modèle du condensateur plan idéal. Expression du champ électrostatique $\vec{E}$ entre les deux armatures, calcul de la différence de potentiel puis de la capacité C .