

PROGRAMME DE COLLES DE CHIMIE PC*2

SEMAINE N°7 : 18 AU 24 NOVEMBRE

CHAPITRE 1 : ORBITALES ATOMIQUES

I. Préliminaires (**pas de question de cours sur ce paragraphe**)

- I.1 Caractéristiques de l'atome
- I.2 Caractéristiques de la lumière : dualité onde/corpuscule
- I.3 Interaction lumière matière

II. Description probabiliste de l'atome (**pas de question de cours sur ce paragraphe**)

- II.1 Principes de la mécanique quantique
- II.2 Densité de probabilité de présence de l'électron
- II.3 Équation de Schrödinger (**hors programme**)

III. Modèle quantique de l'atome d'hydrogène

- III.1 Résultats quantiques pour l'atome d'hydrogène
- III.2 Représentation des orbitales atomiques

→ **seule question de cours possible sur le paragraphe III.2 : « représentations conventionnelles des OA s, p »**

- III.3 Cas des hydrogénoïdes

IV. Modèle quantique pour les atomes polyélectroniques

- IV.1 Position du problème
- IV.2 Approximation orbitalaire ou monoélectronique
- IV.3 Résolution de l'équation de Schrödinger
- IV.4 Configurations électroniques
 - IV.4.1 Spin
 - IV.4.2 Règles de remplissage
 - IV.4.3 Électrons de valence et électrons de cœur
 - IV.4.4 Configuration électronique des états excités
 - IV.4.5 Configuration électronique des ions

V. Architecture du tableau périodique des éléments

- V.1 Construction historique
- V.2 Configuration électronique et tableau périodique des éléments
- V.3 Ensemble d'éléments particuliers

VI. Évolution de quelques propriétés dans la classification périodique des éléments

- VI.1 Évolution du nombre quantique principal n et de la charge effective Z^*
- VI.2 Énergie des OA et électronégativité
- VI.3 Rayon atomique et polarisabilité
- VI.4 Bilan général

CHAPITRE 2 : ORBITALES MOLÉCULAIRES

I. Position du problème – Hypothèses fondamentales

- I.1 Approximation de Born Oppenheimer
- I.2 Approximation monoélectronique ou orbitalaire
- I.3 Méthode CLOA (ou LCAO)

II. Interaction de deux OA identiques sur deux centres

- II.1 Application à la molécule de dihydrogène
 - II.1.1 Normalisation

- II.1.2 Symétrie
- II.1.3 Résultats
- II.2 Densité de probabilité de présence
- II.3 Représentation des OM
- III. Énergie des orbitales moléculaires
 - III.1 Molécules homonucléaires : interaction de 2 OA identiques
 - III.1.1 Niveaux d'énergie des OM
 - III.1.2 Remplissage des niveaux d'énergie des OM
 - III.1.3 Application aux molécules de la 1^{ère} ligne du tableau périodique
 - III.2 Molécules hétéronucléaires : interaction de 2 OA différentes
 - III.2.1 Niveaux d'énergie des OM
 - III.2.2 Forme des OM
- IV. Recouvrement des orbitales atomiques
 - IV.1 Critère du recouvrement maximum
 - IV.2 Les deux types d'orbitales moléculaires
 - IV.2.1 OM σ : recouvrement axial d'OA
 - IV.2.2 OM π : recouvrement latéral d'OA
 - IV.2.3 Comparaison du recouvrement axial et du recouvrement latéral
- V. Application aux molécules diatomiques
 - V.1 Molécules diatomiques homonucléaires A_2
 - V.1.1 Principes de construction des diagrammes d'OM
 - V.1.2 Exemple de H_2
 - **Le diagramme de H_2 doit être connu par cœur**
 - V.1.3 Molécules A_2 issues d'atomes de la deuxième ligne du tableau périodique
 - **Les diagrammes du cours O_2 , N_2 , F_2 , Cl_2 , doivent savoir être reconstruits sans indication et sans interaction s-p**
 - **La notion de diagramme corrélé/non corrélé est hors programme**

Le cas des molécules diatomiques hétéronucléaires AB n'a pas encore été traité

TRAVAUX PRATIQUES

CCM (Fiche 22)

Recristallisation (Fiche 27)

EXERCICES

Structure de la matière : chapitres 1 et 2

→ **Pas d'exercice mettant en jeu les expressions analytiques des OA**

→ **Chapitre 1 : privilégier des exercices autour des configurations électroniques et du tableau périodique**

→ **Chapitre 2 : seules constructions de diagramme *ex nihilo* autorisées : A_2 en négligeant les interactions s-p). Pour étudier d'autres cas, on donnera le diagramme déjà ou en partie construit**

Révisions PCSI : structure de la matière (modèle de Lewis, méthode VSEPR, mésométrie, interactions non covalentes)

→ **Un exercice obligatoire sur un de ces thèmes si pas abordé en question de cours**