

## Examen de Liaison Chimique

Date : 22/01/2008

Durée : 1h30

Lieu : Amphi Forestier

Nombre de pages : 4

Remarques :

- Le numéro d'anonymat est obligatoire. Écrivez-le sur chaque feuille.
- Avant de commencer à résoudre les exercices, lisez attentivement le texte entier.
- In n'est pas nécessaire de résoudre les questions dans l'ordre.
- Le barème des questions est indiqué par les valeurs  $\boxed{n}$  dans les cases.
- Tous documents sont permis. L'usage de la calculatrice est autorisé conformément à la circulaire 86.228 du 28/07/1986. Tout échange de calculatrice et documents entre les candidats est interdit.

### 1 Questions de cours

$\boxed{7}$

Les questions sont à répondre qualitativement.

- Indiquer les 3 caractéristiques essentielles de la liaison covalente.
- Que veut dire l'expression "orbitale moléculaire" ?
- La liaison ionique est-elle plus forte que la liaison covalente ? Justifier la réponse.
- Donner trois façons différentes de définir le rayon atomique.
- Donner la définition théorique de la longueur d'une liaison chimique. Comment peut-on obtenir cette grandeur expérimentalement pour une molécule diatomique ?

## 2 Orbitales p et d

3

L'atome A possède des orbitales de valence p, l'atome B possède des orbitales de valence d. Indiquer les combinaisons possibles donnant potentiellement lieu à la formation d'une liaison chimique entre A et B, que l'on supposera alignée le long de l'axe  $z$ . Justifier les réponses en faisant des dessins schématiques pertinents des orbitales atomiques. De quel type sont les orbitales moléculaires liantes qui résultent des combinaisons ?

## 3 Diagrammes d'interaction orbitalaire

10

Dans cet exercice, les diagrammes d'interaction orbitalaire des molécules NO, Cl<sub>2</sub> et CaO seront dessinés et discutés qualitativement à l'aide des schémas suivants. Sur chacun de ces schémas, dans lesquels les positions des orbitales de frontière s et p ont déjà été indiquées,

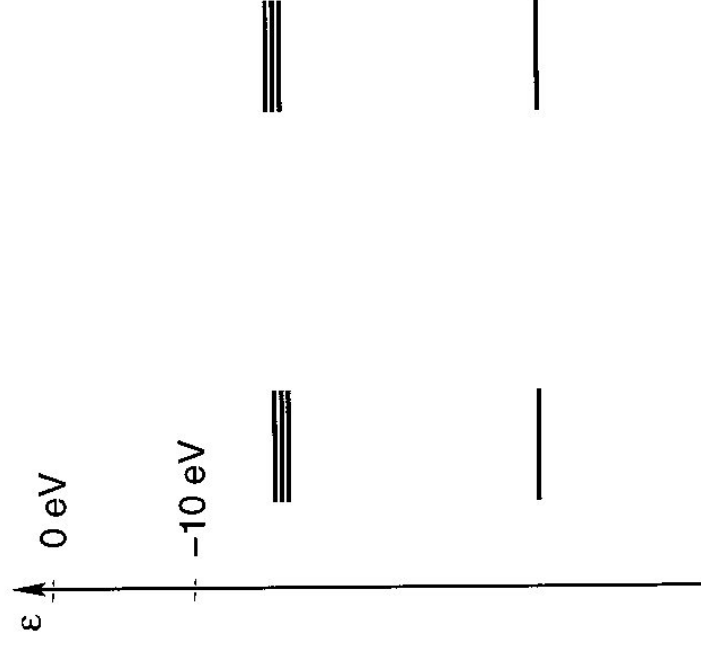
- identifier les atomes correspondant aux orbitales frontière et donner les nombres quantiques (symboles  $ns$  ou  $np$ ) de ces orbitales,
- indiquer les interactions des orbitales frontières qui sont possibles et les positions des orbitales moléculaires résultantes,
- donner les symboles des orbitales moléculaires,
- donner la représentation de Lewis avec, éventuellement, des charges formelles en indiquant la correspondance des traits de Lewis avec les orbitales moléculaires,
- calculer l'ordre de liaison.

Dans cet exercice, les molécules sont supposées être alignées le long de l'axe  $z$ . Vous pouvez compléter les diagrammes a), b) et c) sans faire appel au concept d'hybridation ou de mélange d'orbitales. Dans le cas du CaO du diagramme c), des orbitales frontières p du Ca ne sont pas considérées. Dans le cas du CaO du diagramme d), des orbitales frontières p du Ca peuvent aussi participer à la formation de la liaison chimique, et il faudra utiliser l'hybridation sp des orbitales s et  $p_z$  du Ca. Commenter les éventuelles différences des représentations de Lewis du CaO résultant des diagrammes c) et d).

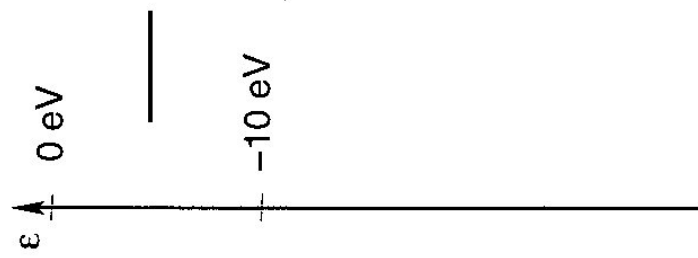
a) NO



b) Cl<sub>2</sub>



c) CaO



d) CaO

