

# Sujet d'examen du contrôle continu n°1

## LIAISON et MOLECULES – 2014/2015

Mardi 3 mars 2015 – Durée : 1 heure. Calculatrices non autorisées.



NOM (majuscule) et Prénom (minuscule) . . . . .

Les réponses se font directement sur cette feuille imprimée. Chaque question vaut 2 points. Cocher la ou les bonnes réponses au stylo noir ou bleu uniquement, selon les exemples suivants :  ou   
Pour les questions à choix multiples, une mauvaise réponse annule une bonne réponse (ex. 2 bonnes réponses sur 2 = 2 point, 1 bonne réponse sur 2 = 1 points, 1 bonne réponse + 1 mauvaise = 0 points).

Q1. Quelle est l'ordre de grandeur de la distance entre les deux atomes d'hydrogène dans la molécule  $H_2(g)$ :

- a/ inférieur à 1 Å.
- b/ supérieur à 10 Å.
- c/ proche du millimètre.
- d/ inférieur à 0,2 nanomètre.

Q2. Quelle est l'ordre de grandeur de l'énergie de la liaison H-H dans la molécule  $H_2(g)$ :

- a/ proche de 1 J.mol<sup>-1</sup>.
- b/ proche de 100 J.mol<sup>-1</sup>.
- c/ quelques centaines de kJ.mol<sup>-1</sup>.
- d/ entre 200 et 800 kJ.mol<sup>-1</sup>.

Q3. Une liaison covalente est définie comme :

- a/ une mise en commun de deux électrons des couches de valence des atomes.
- b/ le résultat du recouvrement de deux orbitales atomiques.
- c/ le partage de deux électrons des couches électroniques profondes des atomes.
- d/ une liaison non directionnelle.

Q4. La règle de l'octet :

- a/ indique qu'un atome est toujours entouré par huit autres atomes.
- b/ indique qu'un atome a tendance à réaliser une configuration de type 'gaz rare'.
- c/ indique qu'un atome a tendance à 's'entourer' de huit doublets électroniques.
- d/ ne s'applique pas à l'hydrogène.

Q5. Lesquelles de ces molécules ne respectent pas la règle de l'octet :

- a/  $PCl_5$ .
- b/  $BH_3$ .
- c/  $CH_4$ .
- d/  $H_2S$ .
- e/  $O_2$ .

Q6. La molécule  $O_2$  possède une propriété physique dont le diagramme de Lewis ne rend pas compte. De quoi s'agit-il et pourquoi ?

- a/ Cette molécule est diamagnétique car tous ses électrons sont appariés.
- b/ Cette molécule est paramagnétique car elle possède 2 électrons célibataires.
- c/ C'est une substance attirée par les champs magnétiques forts.
- d/  $O_2$  est caractérisée par une double liaison qui la rend peu réactive.
- e/  $O_2$  est instable car la règle de l'octet n'est pas réalisée.

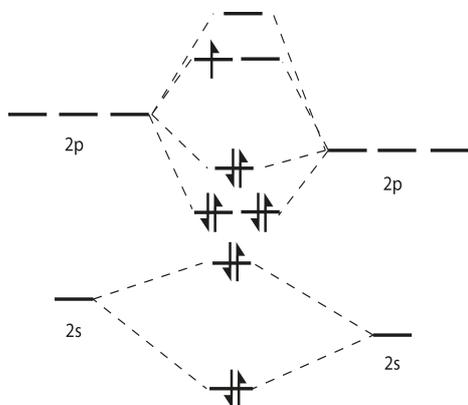
Q7. La construction des diagrammes d'orbitales moléculaires permet de déterminer l'ordre de liaison (OL) au sein de la molécule. Les ordres de liaison de  $\text{He}_2^+$ ,  $\text{N}_2^+$ ,  $\text{O}_2^+$ ,  $\text{O}_2$  et  $\text{F}_2$  sont respectivement :

- a/ 0, 2, 3, 1 et 2.   
 b/ 1/2, 5/2, 5/2, 2 et 1.   
 c/ 1/2, 2, 2, 2 et 1.   
 d/ 0, 5/2, 3, 2, 1.

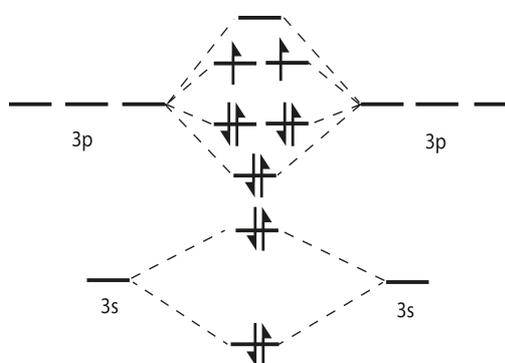
Q8. Les principales conditions de recouvrement de deux orbitales atomiques pour former une orbitale moléculaire sont :

- a/ une énergie similaire et une symétrie identique par rapport à l'axe de la molécule   
 b/ une énergie complémentaire et une symétrie opposée par rapport à l'axe de la molécule   
 c/ n orbitales atomiques vont générer n orbitales moléculaires   
 d/ n orbitales atomiques ne peuvent que générer n/2 orbitales moléculaires

Q9. A quelles molécules correspondent les diagrammes d'orbitales moléculaires ci-dessous : *donner la réponse dans le cadre situé sous le diagramme !*

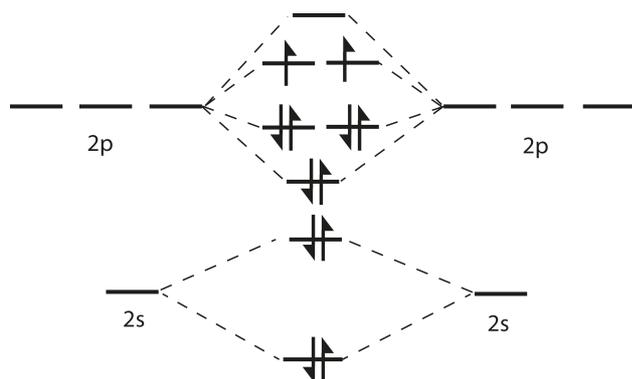


NO



S<sub>2</sub>

Q10. A quelle molécule correspond le diagramme d'orbitales moléculaires ci-dessous : *donner la réponse dans le cadre puis cocher la ou les bonnes réponses proposées ci-dessous.*



O<sub>2</sub>

- a/ c'est une structure électronique 'excitée'   
 b/ l'ordre de liaison est égale à 1   
 c/ l'ordre de liaison est égale à 2 et il y a 2 électrons célibataires   
 d/ cette molécule est diamagnétique et est très instable

Signature de l'étudiant :