

NOM: .....

PRENOM: .....

Groupe: .....

Interrogation - Chimie minérale -

I- Donner la nature des liaisons chimiques (ionique, covalente non polaire ou covalente polaire) dans les molécules suivantes : HCl, NaF, (C-C dans H<sub>3</sub>C-CH<sub>3</sub>), CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>.

$\chi(\text{H})=2,2$  ;  $\chi(\text{Cl})=3,16$  ;  $\chi(\text{Na})=0,93$  ;  $\chi(\text{F})=3,98$  ;  $\chi(\text{C})=2,55$  ;  $\chi(\text{O})=3,44$  ;  $\chi(\text{N})=3,04$ .

0,5x5

2,5

H-Cl  $\Delta\chi = 3,16 - 2,2 = 0,96 \Rightarrow$  liaison covalente polaire

Na-F  $\Delta\chi = 3,98 - 0,93 = 3,05$  liaison ionique

La liaison C-C dans H<sub>3</sub>C-CH<sub>3</sub> est covalente non polaire (symétrique)

C-O dans CO<sub>2</sub>  $\Delta\chi = 3,44 - 2,55 = 0,89 \Rightarrow$  liaison covalente polaire

N<sub>2</sub>  $\Delta\chi = 0 \Rightarrow$  liaison covalente non polaire

II- On considère la molécule HBr. Les énergies des orbitales atomiques de la couche de valence de H et Br sont les suivantes :  $E(1s^{\text{H}}) = -13,6 \text{ eV}$

$E(4s^{\text{Br}}) = -27,1 \text{ eV}$  ;  $E(4p^{\text{Br}}) = -12,6 \text{ eV}$

1

a) D'un point de vue énergétique, quelles sont les orbitales atomiques qui peuvent interagir entre elles ? Pourquoi ?

à un point de vue énergétique les O qui peuvent interagir entre elles

$\Delta E(1s^{\text{H}}) \text{ et } (4s^{\text{Br}}) = 13,5 \text{ eV}$  ;  $12 \text{ eV}$  pas interaction ;  $\Delta E(1s^{\text{H}}) \text{ et } (4p^{\text{Br}}) = 14 \text{ eV}$  interaction

b) Dans les interactions entre les orbitales atomiques de Br et de H, quelles sont celles qui présentent un recouvrement nul. Pourquoi ? Que deviennent ces orbitales atomiques dans le diagramme énergétique des orbitales moléculaires ?

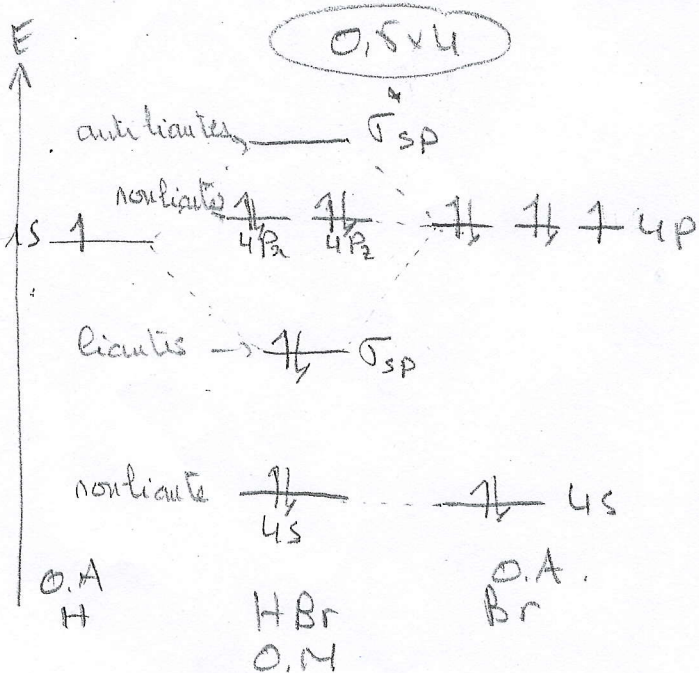
les orbitales qui présentent un recouvrement nul sont :

1

$1s^{\text{H}} = 4p_z$  et  $1s^{\text{H}} = 4p_x$  parce qu'elle sont perpendiculaires, ces orbitales

deviennent non liées dans le diagramme l'énergie des O.M.

c) Représenter le diagramme énergétique des orbitales moléculaires de la molécule HBr. Donner la configuration électronique de la molécule HBr et son ordre de liaison



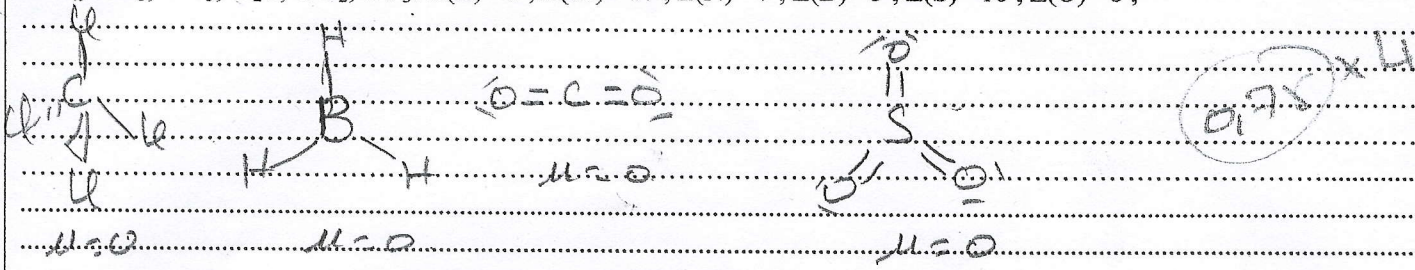
HBr :  $1s^2, \sigma_{sp}^2, 4p_x^2, 4p_y^2, \sigma_{sp}^{*2}$

$OL_{\text{HBr}} = \frac{2-0}{2} = 1$

0,5

2

III- A l'aide de la VSEPR, le(s)quel(s) des composés suivants est (sont) non polaire(s) ?  
 $\text{CCl}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{BH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ .  $Z(\text{C})=6$  ;  $Z(\text{Cl})=17$  ;  $Z(\text{N})=7$  ;  $Z(\text{B})=5$  ;  $Z(\text{S})=16$  ;  $Z(\text{O})=8$  ;



IV - Attribuer à chaque composé  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  et  $\text{H}_2$  sa température d'ébullition en justifiant votre réponse, ( $T^{\text{eb}} = -161,7^\circ\text{C}$ ,  $-253,3^\circ\text{C}$  et  $-33,3^\circ\text{C}$ ).

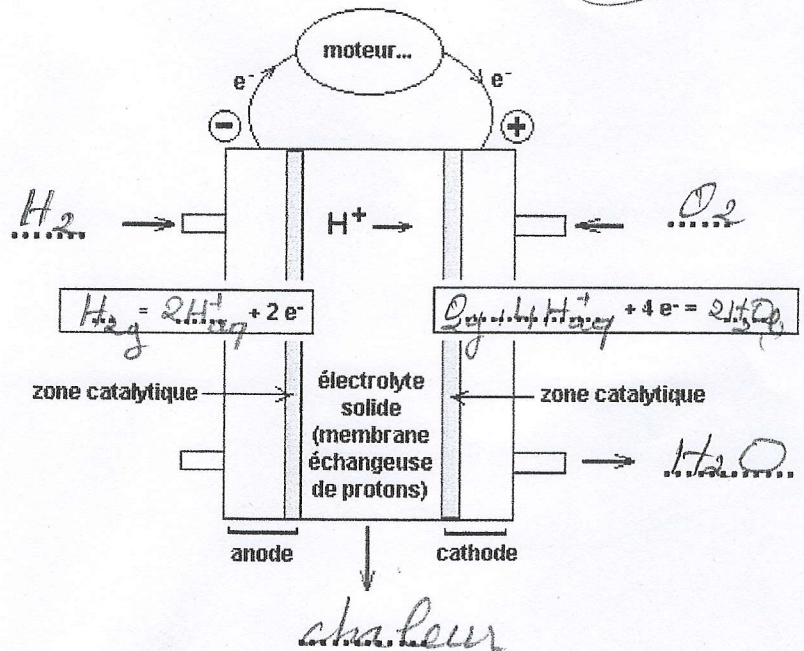
$\text{NH}_3$   $T^{\text{eb}} = -33,3^\circ\text{C}$  ;  $\text{CH}_4$   $T^{\text{eb}} = -161,7^\circ\text{C}$  ;  $T^{\text{eb}} \text{H}_2 = -253,3^\circ\text{C}$   
 $\text{NH}_3$  est une molécule polaire + présence d'atomes hydrogène + atome électronegatif  
 $\Rightarrow$  présence de liaisons hydrogène + Van der Waals : Keesom + London  $\Rightarrow T^{\text{eb}} \uparrow$   
 pour  $\text{CH}_4$  et  $\text{H}_2$  molécules non polaires  $\Rightarrow$  présence d'interaction London (0,5) x 2  
 $Z(\text{CH}_4) > Z(\text{H}_2) \Rightarrow T^{\text{eb}}(\text{CH}_4) > T^{\text{eb}}(\text{H}_2)$  (6)

V.1- Donner la définition de la pile ou moteur à combustible.

un générateur qui convertit l'énergie du combustible (hydrogène) en électricité par réaction électrochimique

(4)

V.2- Compléter la figure de la pile ou moteur à combustible, présentée ci-dessous :



VI- Quels sont les inconvénients de l'utilisation de l'hydrogène comme un carburant pour les fusées (domaine spatial) ?

L'hydrogène est stocké à  $-253^\circ\text{C}$  ce qui pose un problème technique... la faible densité rend les réservoirs encombrants

(2)