

USTHB

2020

Faculté de Chimie

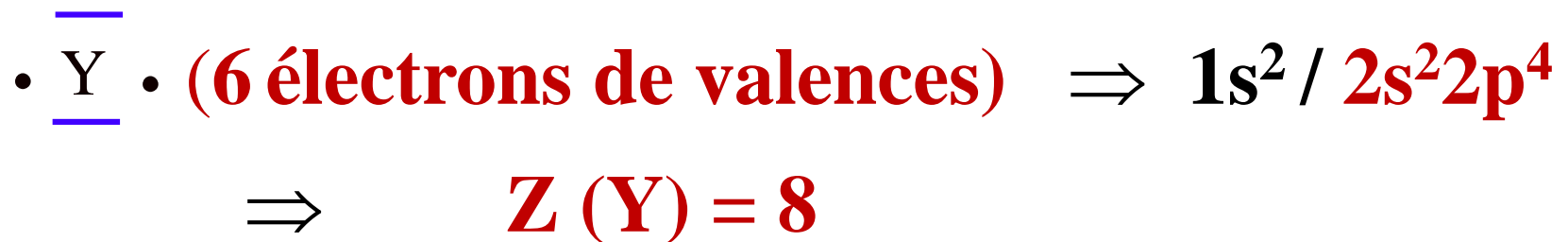
SNV

**EXAMEN FINAL DU PREMIER
SEMESTRE**

Exercice I (2,5 pts)

Un élément Y possède la représentation de Lewis suivante : $\cdot \underline{\text{Y}} \cdot$

I.1. Ecrire la configuration électronique de l'élément Y, sachant qu'il appartient à la même période que le ${}_6\text{C}$.



I.2. Cet élément de masse atomique (15,999) est un mélange de trois isotopes: ^{16}Y , ^{17}Y et ^{18}Y .

a. Donnez la composition du noyau de chaque isotope.

$$\mathbf{N = A - Z}$$

	Protons	Neutrons
^{16}Y	8	8
^{17}Y	8	9
^{18}Y	8	10

b. Complétez le tableau suivant en justifiant vos réponses.

Isotopes	Abondance relative (%) (x_i)	Masse atomique (m_i)
^{16}Y		15,994
^{17}Y		16,999
^{18}Y	$x_3 = 0,037$	17,999

$$M = \sum_{i=1}^n m_i x_i / 100$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 100 \%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M = (m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3) / 100 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 100 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = 100 - x_2 - x_3 \\ M = [m_1(100 - x_2 - x_3) + m_2 x_2 + m_3 x_3] / 100 \end{array} \right.$$

Isotopes	Abondance relative (%) (x_i)	Masse atomique (m_i)
^{16}Y	$x_1 = 99,54$	15,994
^{17}Y	$x_2 = 0,423$	16,999
^{18}Y	$x_3 = 0,037$	17,999

Exercice II (13 pts)

Soient les éléments chimiques :

$_{33}\text{As}$, $_{35}\text{Br}$, Sr , Nb et $_{49}\text{In}$.

II-1. Donner: la configuration électronique, le numéro atomique, la période, le groupe, la famille et l'ion le plus stable pour chacun de ces éléments, sachant que:

- Sr est le quatrième alcalino- terreux.
- Nb est un élément qui appartient à la même période que l'indium (In) est au groupe V_B .



$Z = 33$, Période : **4, Groupe : **V_A****

Famille : Non métal

Ion le plus stable :





$Z = 35$, Période : 4 , Groupe : VII_A

Famille : Halogène

Ion le plus stable :



Quatrième alcalino-terreux

→ Groupe : II_A ; Période : 5



→ $Z = 38$

Famille : Alcalino-terreux

Ion le plus stable :



$_{49}\text{In} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 / 5s^2 4d^{10} 5p^1$

$Z = 49$, Période : 5 , Groupe : III_A

Famille : Métal

Ion le plus stable :

$\text{In}^{3+} (1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6) = {}_{36}[\text{Kr}]$

Nb :

- Même période que l'In \Rightarrow **Période : 5**
- Appartient au Gr : $V_B \Rightarrow$ **5 e⁻ de valences**
- Sa configuration électronique se termine par la sous-couche **d** car il appartient au sous groupe **B (Bloc d)** \Rightarrow / **5s²4d³**



$Z = 41$, Période : 5 , Groupe : V_B

Famille : Métal de transition

Ion le plus stable :



II-2.

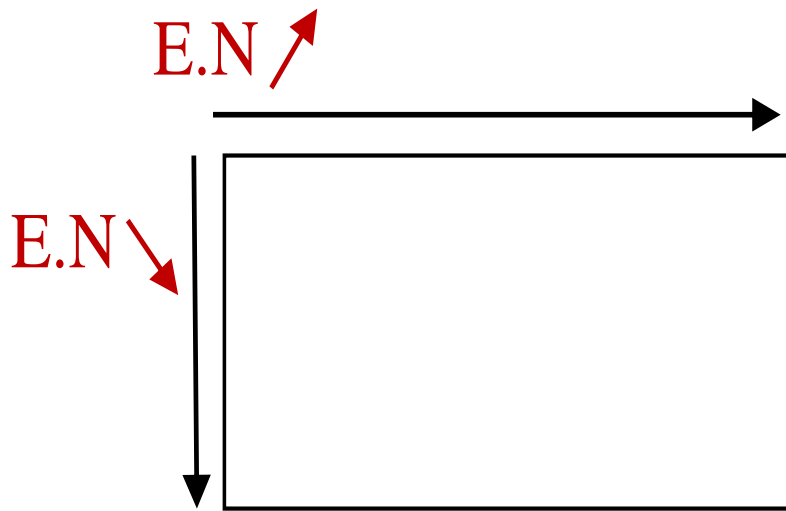
a) Donner la définition de l'électronégativité

La tendance pour un atome de capter ou de libérer un ou plusieurs électrons est caractérisé par une grandeur appelée :

« Electronégativité »

L'électronégativité augmente avec Z
dans une période

L'électronégativité diminue avec Z
dans un même groupe






Période : Z  ; E.N. 

Groupe : Z  ; E.N. 

b) Attribuez les valeurs de l'électronégativité, données ci-dessous, à chacun des éléments précédents. Justifier.

0,95 , 2,9 , 1,6 , 2,18 , 1,7

	II_A	V_B	III_A	V_A	VII_A
4				 As	 Br
5	 Sr	Nb	In		

E.N(Sr) < E.N(Nb) < E.N(In) < E.N(As) < E.N(Br)

0,95

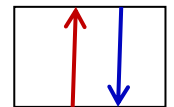
1,60

1,70

2,18

2,90

II.3. Représentez la couche externe de l'élément Sr et donnez les nombres quantiques de ses électrons de valence.



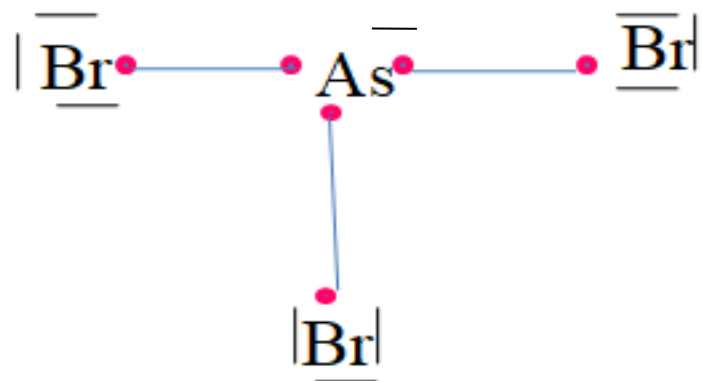
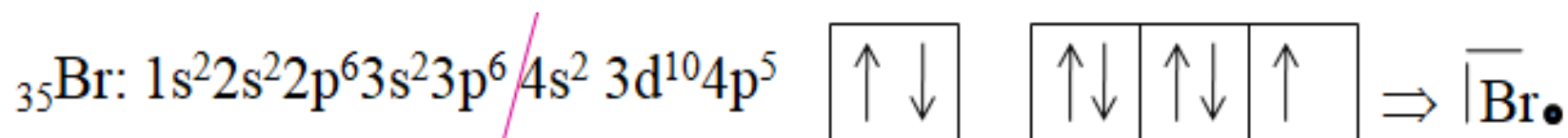
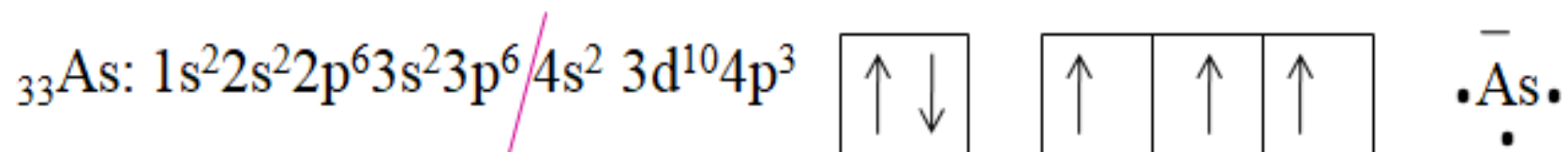
$$1^{\text{er}} e^- \Rightarrow n = 5, l = 0, m = 0, s = 1/2$$

$$2^{\text{ème}} e^- \Rightarrow n = 5, l = 0, m = 0, s = -1/2$$

II.4. Le brome $_{35}\text{Br}$ s'associe aux éléments $_{33}\text{As}$,
Sb et $_{49}\text{In}$ pour former les composés AsBr_3
 SbBr_2 InBr_3 .

II.4.1. Donner le diagramme de Lewis, le type
d'appartenance AX_m En l'état d'hybridation
de l'atome central, l'arrangement et la
géométrie des molécules.



AsBr₃

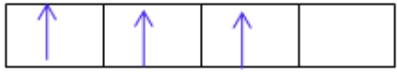



Structure ou representation de Lewis

InBr₃

⁴⁹In: ³⁶[Kr] 5s²3d¹⁰5p¹  E. F (état fondamental)

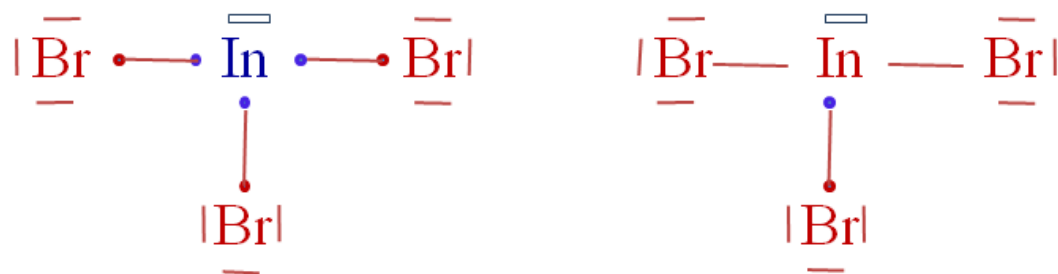
⁴⁹In: ³⁶[Kr] 5s¹3d¹⁰5p²  E. E (état excité) 

⁴⁹In: ³⁶[Kr] 5s¹3d¹⁰5p²  E. E (état hybride) 

³⁵Br: ³⁶[Kr] 4s²3d¹⁰4p⁵  E.F 

³⁵Br: ³⁶[Kr] 4s²3d¹⁰4p⁵  E.F 

³⁵Br: ³⁶[Kr] 4s²3d¹⁰4p⁵  E.F 



Structure ou representation de Lewis

	Type d'appartenance	Etat d'hybridation	Arrangement	Géométrie
AsBr₃	AX₃E₁	sp³	Tétraédrique	Pyramide trigonale
InBr₃	AX₃	sp²	Triangulaire plan	Trigonal Plan

II.4.2. Quelle est la nature des liaisons dans les deux composés SbBr_2 InBr_3 ? Justifiez.



Liaisons ioniques : $\text{Sb}^{2+} 2\text{Br}^-$

**Grande différence d'électronégativité ($\Delta E > 2$)
entre l'alcalino-terreux Sr (bloc S) et
l'halogène Br (bloc P)**

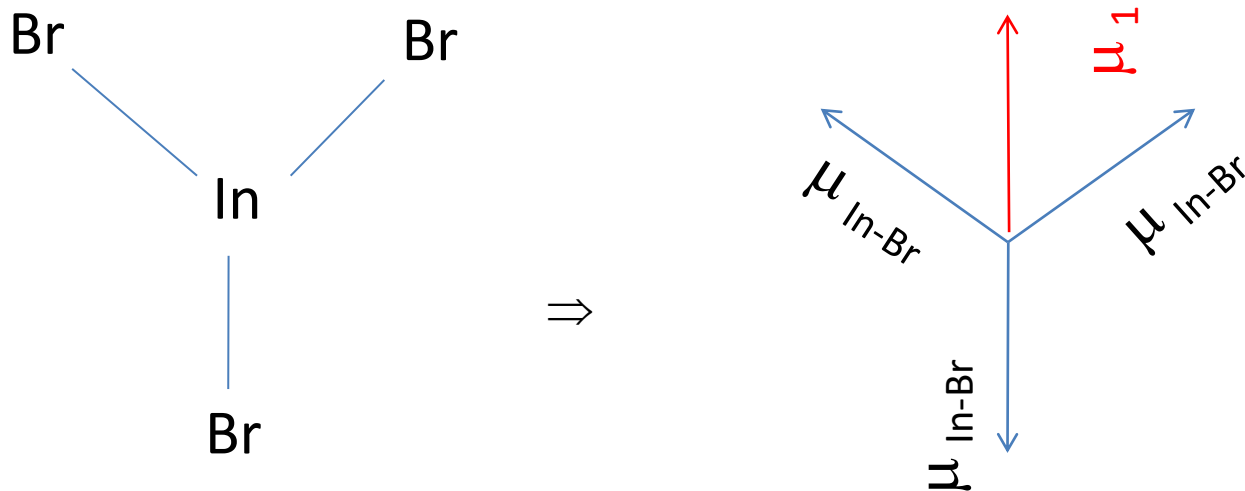


Liaisons covalente : InBr₃

**Les deux atomes appartiennent au même
(bloc P) \Rightarrow faible différence
d'électronégativité.**

$$\Delta E = 1,18 < 2$$

II.4.3. Représenter le moment dipolaire de la molécule InBr_3 . Cette molécule est- elle polaire ? Justifier .



$$\mu_{\text{InBr}_3} = \mu_{\text{In-Br}} + \mu_{\text{In-Br}} + \mu_{\text{In-Br}} = \mu_{\text{In-Br}} + \mu_1$$

$$\mu_{\text{InBr}_3} = 0 \quad \Rightarrow \quad \text{Molécule apolaire}$$