

EMD – CHIMIE I (Durée : 2 heures)

Exercice 1

Une solution aqueuse contient 28% en masse d'éthanol, C₂H₅OH, et sa masse volumique est de 0,96 g/cm³. Calculer :

- Sa molarité.
- Les fractions molaires d'éthanol et d'eau de cette solution.

Exercice 1

La tomographie par positrons est notamment utilisée en imagerie cérébrale. Les radiotraceurs les plus couramment utilisés sont l'oxygène 15 (¹⁵O) et le fluor 18 (¹⁸F) introduits dans des molécules d'eau.

- Ecrire les réactions de désintégration β⁺ de (¹⁵O) et de (¹⁸F) et identifier les noyaux formés.
- Les noyaux fils sont émis dans un état excité. Ecrire la réaction de désexcitation du noyau fils de ¹⁵O et quelle est la nature du rayonnement émis lors de cette réaction?
- Un échantillon d'oxygène 15 (t_{1/2}=2 min) émet 5,0.10³ désintégrations par seconde. Quelles sont les valeurs de l'activité (en Bq) de cet échantillon aux dates : t₁ = 2 min et t₂ = 8 min ?

Plusieurs réactions nucléaires permettent de produire du fluor 18, les plus utilisées sont Le bombardement de ¹⁸O par un proton et le bombardement du ²⁰Ne par un deuton.

- Ecrire les deux réactions nucléaires de formation de ¹⁸F et préciser leur nature.
- Déterminer le nombre de noyaux d'un échantillon de 1 g de ¹⁸F à l'instant initial.
- Après une heure, il en reste plus que 2,295.10²² noyaux. Déterminer la constante radioactive et la période de ¹⁸F.

On donne : M(¹⁸F) = 17,974 g/mol

Exercice 3

Soient deux éléments A et B, dont la configuration de A de numéro atomique (Z) est K²L⁸M⁶ et le numéro atomique de B est (Z-3). Sachant que B appartient à la même période que A avec un électron paramagnétique.

1- Donner la structure électronique en fonction des sous-couches, le numéro atomique, la période, le groupe et sous groupe ainsi que la famille de chacun de ces éléments.

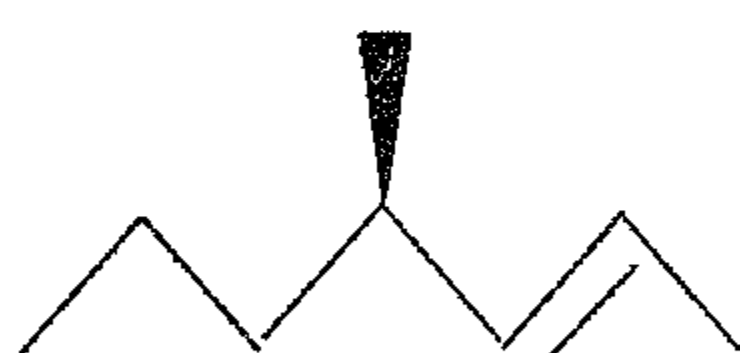
2- Donner le quadruplet quantique des électrons célibataires de l'élément le plus électronégatif.

L'élément A se combine avec l'oxygène (Z = 8) et l'élément B avec le chlore (Z = 17) pour former les composés AO₂ et BCl₃.

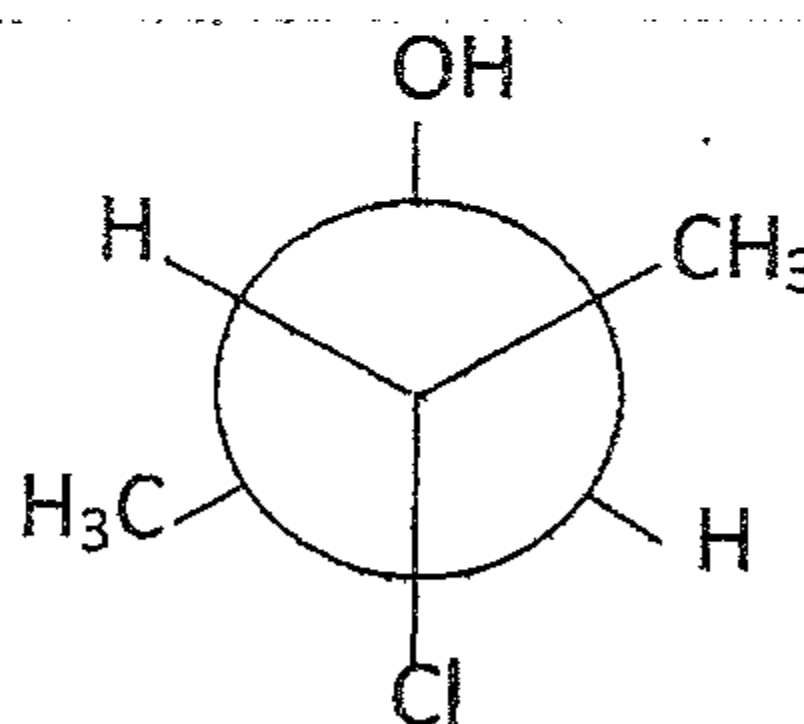
3- Donner la représentation de Lewis, la nature des liaisons, la géométrie selon la VSEPR et l'hybridation des O.A de l'atome central dans chacun des composés.

4- Que peut-on dire du moment dipolaire de la molécule AO₂. Justifier votre réponse par un schéma en représentant le moment dipolaire de liaison.

Exercice 4 : Nommer les composés suivants

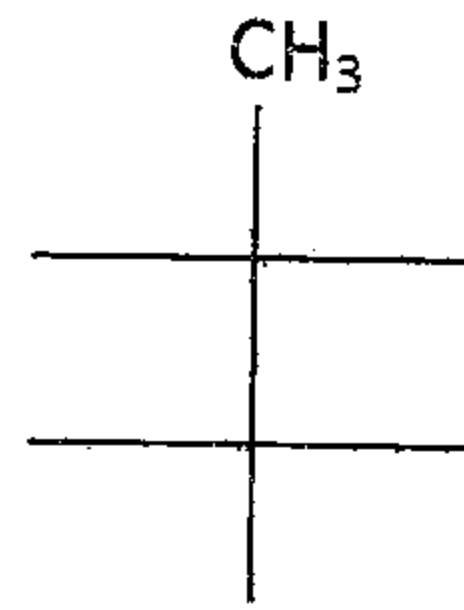


(A)

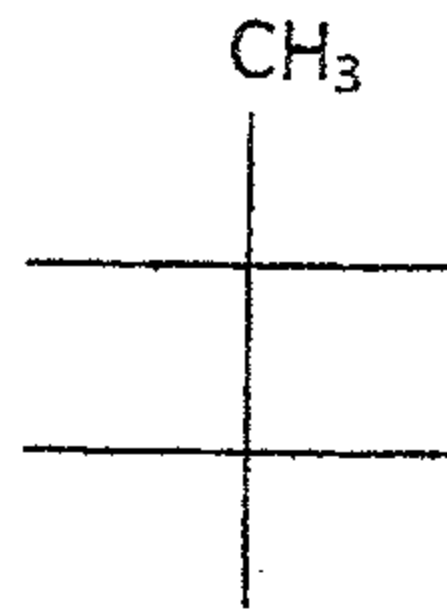


(B)

- I-** a) Quel type de stéréoisomérisie présente le composé (A), justifier ?
 b) Combien de stéréoisomères possède-t-il, les énumérer (sans les représenter) ?
 c) Donner les configurations absolues de (A) puis représenter son énantiomère par la représentation de CRAM.
- II-** a) Le composé (B) est-il chiral, pourquoi ?
 b) Combien de stéréoisomères possède-t-il, les énumérer (sans les représenter) ?
 c) Déterminer les configurations absolues de (B).
 d) Représenter le composé (B) par la projection de Fischer.
 e) Compléter les projections de Fischer ci-dessous, sachant que B et C sont énantiomères et B et D sont diastéréoisomères. Quelle relation existe-t-il entre C et D.

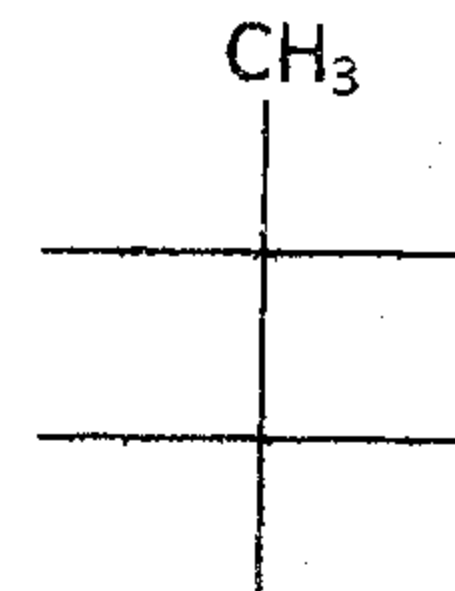


(C)



(D)

Ou



(D)

Bon courage ☺

Corrigé de l'END de chimie I (2016)

Exercice 1 (3 pts)

$$a) C_n = \frac{n_{\text{eth}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{m_{\text{eth}}}{M_{\text{eth}} \times V_{\text{sol}}} \quad (0,25)$$

$$V_{\text{sol}} = 1 \text{ l}$$

$$M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 46 \text{ g/mol}$$

$$100 \text{ g de solut} \rightarrow 28 \text{ g de C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad (0,25)$$

$$m_{\text{solut}} \rightarrow m_{\text{eth}}$$

$$m_{\text{sol}} = \rho \cdot V = 0,96 \cdot 10^3 = 960 \text{ g} \quad (0,25)$$

$$m_{\text{eth}} = \frac{m_{\text{sol}} \times 28}{100} = \frac{960 \times 28}{100} = 268,8 \text{ g} \quad (0,25)$$

$$C_n = \frac{268,8}{46 \times 1 \text{ l}} = 5,843 \text{ mol/l} \quad (0,15)$$

$$b) X_{\text{eth}} = \frac{n_{\text{eth}}}{n_{\text{eth}} + n_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (0,25)$$

$$n_{\text{eth}} = \frac{m_{\text{eth}}}{M_{\text{eth}}} = \frac{268,8}{46}$$

$$n_{\text{eth}} = 5,843 \text{ mol} \quad (0,25)$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{(m_{\text{sol}} - m_{\text{eth}})}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{960 - 268,8}{18} \quad (0,25)$$

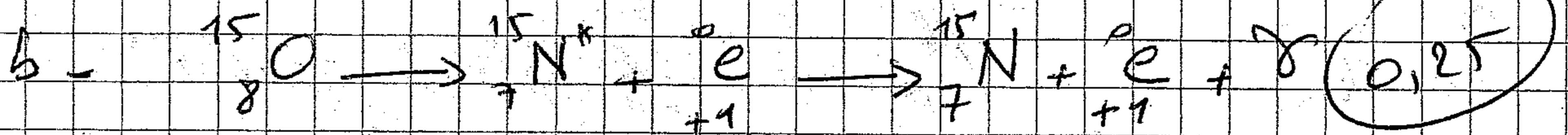
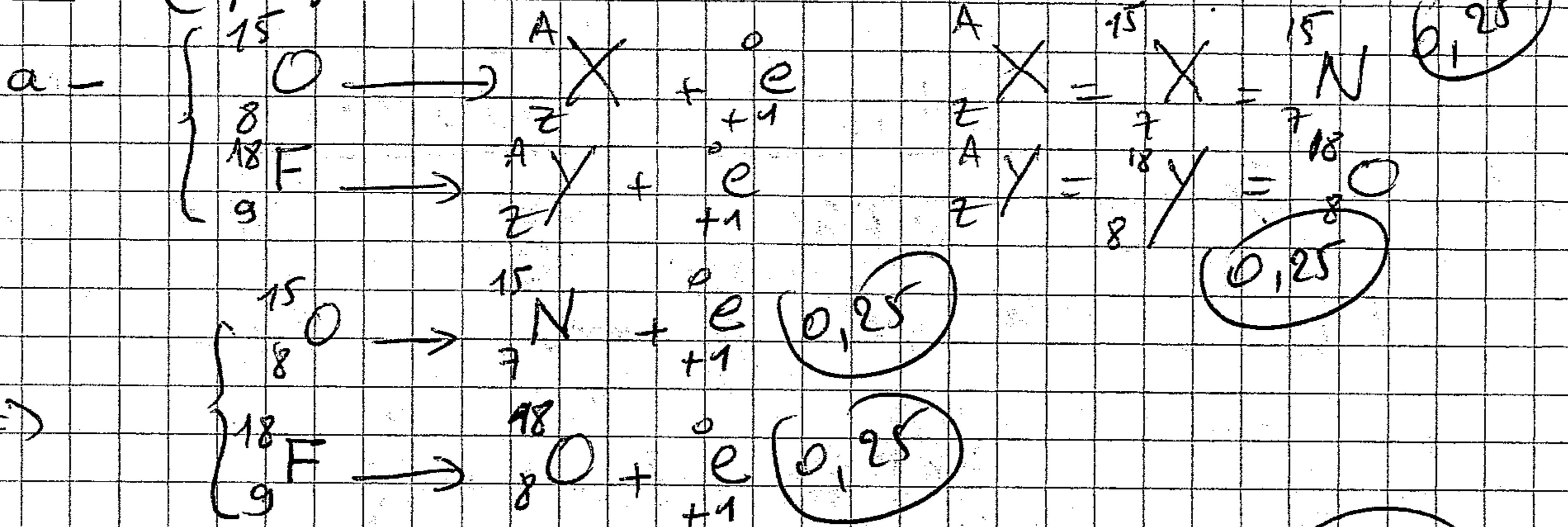
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 38,4 \text{ mol} \quad (0,25)$$

$$X_{\text{eth}} = \frac{5,843}{5,843 + 38,4} = 0,132 \quad (0,25)$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - X_{\text{eth}} = 0,868 \quad (0,25)$$

Cours de l'EMD

Exercice 2 (5pts)



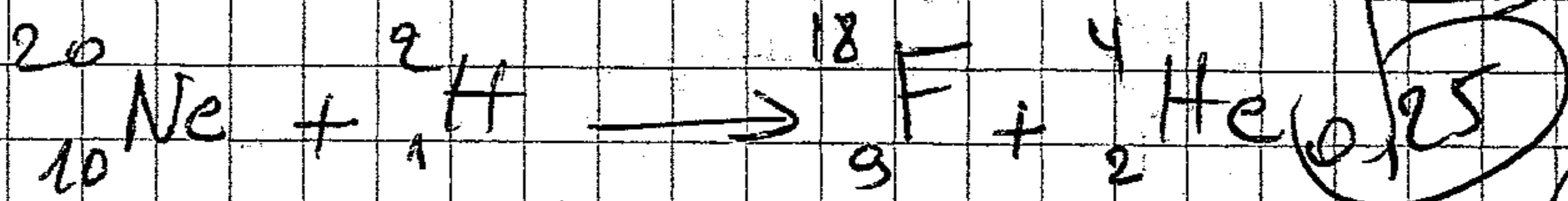
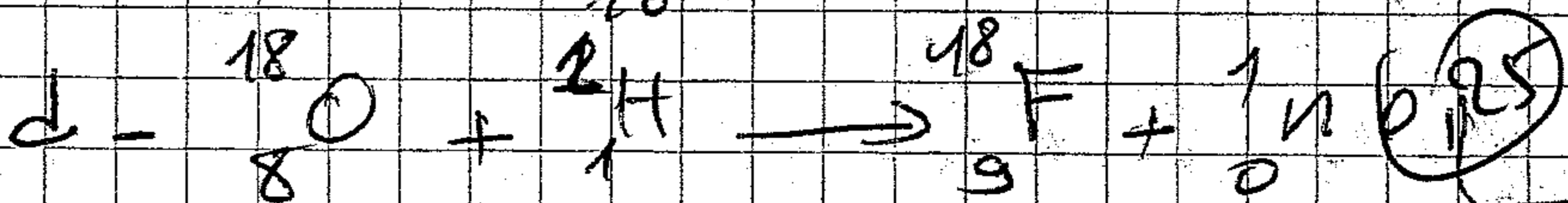
Le rayonnement émis lors de la désexcitation des noyaux formés est le rayon γ qui est une onde électromagnétique (Particule énergétique qui n'a ni masse ni charge).

c - a $t_1 = 2 \text{ min} = t_{1/2} \Rightarrow A_{t_1} = \frac{A_0}{2} = \frac{5 \cdot 10^3}{2}$

$A_{t_1} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ dps}$

a $t_2 = 8 \text{ min} = 4 \times t_{1/2} \Rightarrow A_{t_2} = \frac{A_0}{2^4} = \frac{A_0}{16}$

$A_{t_2} = \frac{5 \cdot 10^3}{16} = 3,125 \cdot 10^2 \text{ dps}$



reactions de transmutation (artificielles)

e - $N_0 = \frac{m_0 c A}{M} = \frac{19 \times 6,023 \cdot 10^{23}}{17,974} = 3,35 \cdot 10^{22} \text{ noyaux}$

f - $N_t = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{N_0}{N_t} = \frac{1}{60} \ln \frac{3,35 \cdot 10^{22}}{2,295 \cdot 10^{22}}$

$\lambda = 6,3 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$; $T = \frac{\ln 2}{\lambda} \approx 110 \text{ min}$

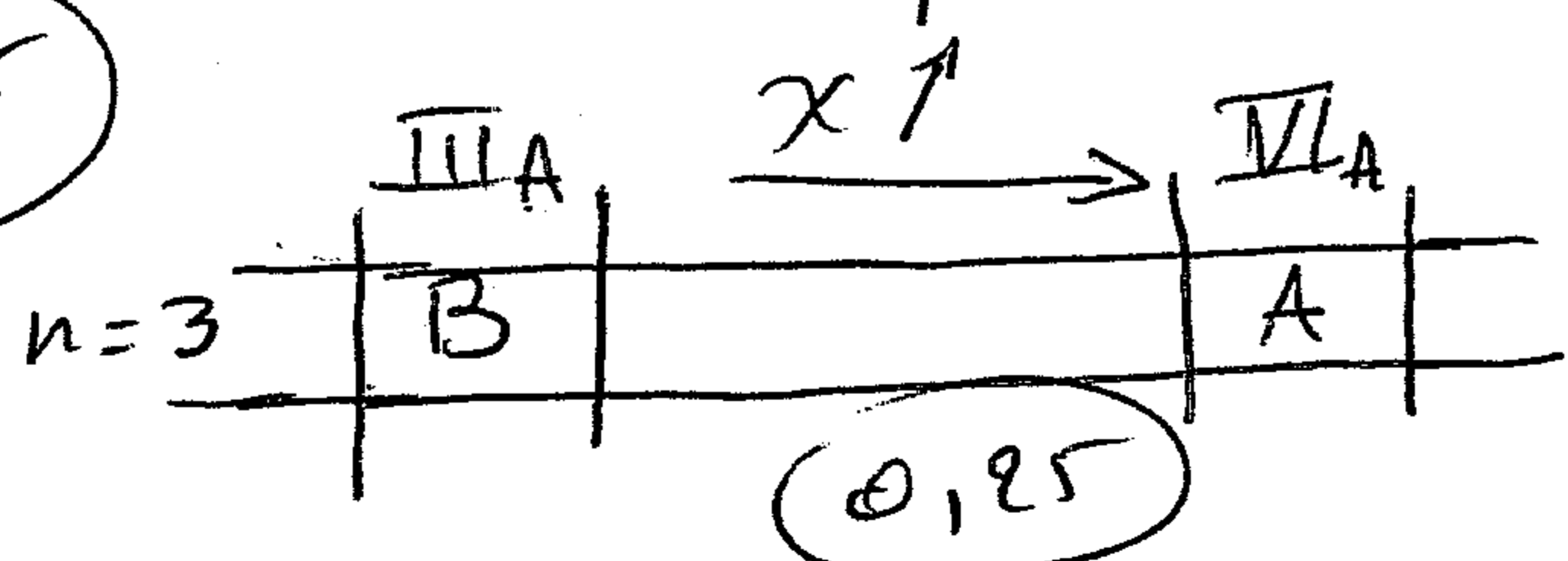
Exercice 3 (6pb)

1- A: $K^2 L^8 M^6 \Rightarrow Z = 16$ (0,25)
 $16A: 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$ (0,25) \Rightarrow période 3, Gpe: VI_A (0,25)
 et famille des non métaux (0,25)

B a $(Z-3)$ électrons = 13 e (0,25)
 $13B: 1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1$ (0,25) \Rightarrow période 3, Gpe: III_A (0,25)
 et famille des non métaux (0,25)

2- A et B appartiennent à la même période 3

$\Rightarrow \chi(A) > \chi(B)$ (0,25)



$16A: 10[Ne] 3s^2 3p^4$

Orbitals: $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$

Left orbital: $n=3, l=1, m=0, s=+1/2$ (0,25)

Right orbital: $n=3, l=1, m=1, s=+1/2$ (0,25)

3-

Molécule	D. de Lewis	Nature des Liaisons	Géométrie VSEPR	Hybridat ^o
AO_3	$\bar{O} \leftarrow \bar{A} = \bar{O}$ (0,25)	L. cov double + L. cov dative (0,25)	AX_2E (0,25)	sp^2 (0,25)
Bcl_3	$\bar{Cl} - \bar{B} - \bar{Cl}$ \bar{Cl} (0,25)	Liaisons cov simples (0,25)	AX_3 (0,25)	sp^2 (0,25)

4- $\vec{\mu}_{AO_2} = 2\vec{\mu}_{AO} \Rightarrow \mu_{AO_2} = 2\mu_{A-O} \cos \frac{\theta}{2} \neq 0$ (0,25)

Exercice 4 (6pts) (0,5)

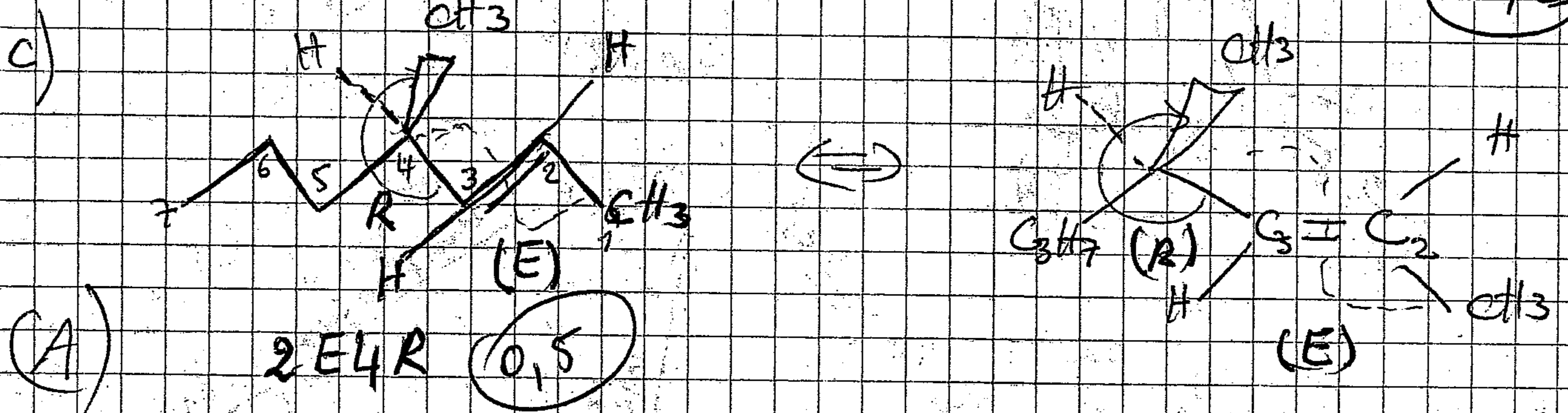
(0,5)

(A) : 4-méthylhept-2-ène ; (B) : 3-chlorobutan-2-ol

F/ a) Le composé présente une isomérisie géométrique du fait qu'il y'a présence d'une double liaison et une isomérisie optique vu la présence d'un carbone asymétrique (C_4^*). (0,5)

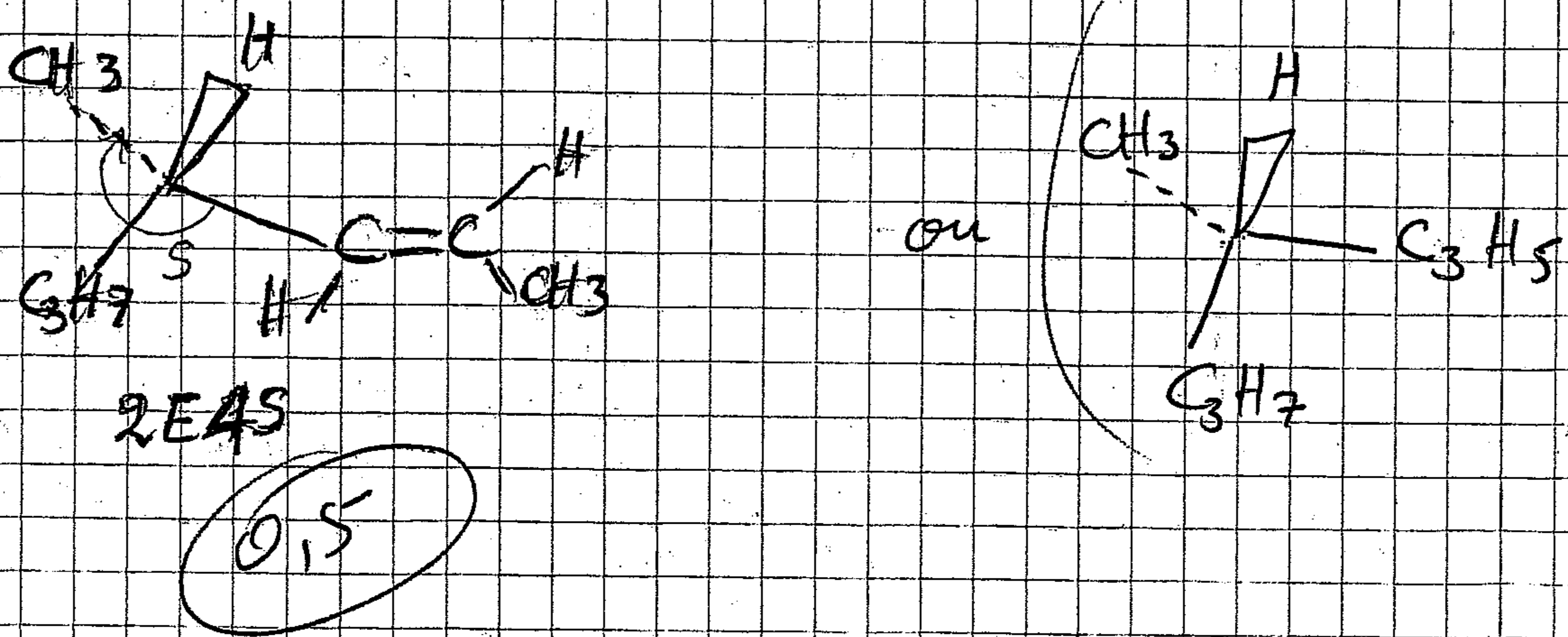
b) 1 " = " \Rightarrow 2 stéréoisomères géométriques Z et E
1 C^* \Rightarrow 2 " optiques R et S

En combinant entre les deux isomères on aura 4 stéréoisomères (0,25) 2Z4R, 2Z4S, 2E4R et 2E4S (0,25)



(A) 2E4R (0,5)

L'enantiomère de (A) est de configuration 2E4S, il suffit de faire l'image de (A) ou de permuter entre 2 substituants de C_4^*



II/

a) le composé (B) est chiral du fait qu'il y'a présence de 2 C* et absence de centre et de plan de symétrie. (0,25)

b) $2C^* \Rightarrow 2^2 = 4$ stéréoisomères optiques (0,25)
 $\Rightarrow 2R3R, 2R3S, 2S3R$ et $2S3S$ (0,25)

