


Instructions

- *Cette épreuve comporte 14 pages dont deux blanches.*
- *Les quatre (04) problèmes sont indépendants.*
- *Tout résultat doit être écrit dans les cadres correspondants.*
- *Aucun échange entre les candidats n'est autorisé.*
- *Si au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il la signale sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.*

**LES CANDIDATS DOIVENT VÉRIFIER QUE LE SUJET COMPREND 14 PAGES
NUMEROTÉES 1 sur 14, 2 sur 14,, 14 sur 14.**

Chimie organique

Remarques, notations et données numériques

- Numéros atomiques Z : H = 1, C = 6, N = 7, O = 8
- Le groupe phényle peut être noté : C₆H₅-, Ph- ou 
- Le groupe (CH₃)₂CH- peut être noté : iPr
- Déplacements chimiques approximatifs en RMN ¹H de quelques groupes :

Protons CH ₃	δ ppm	Protons CH ₂	δ ppm	Protons CH	δ ppm
CH ₃ -C	0.96-1,4	CH ₂ -C	1.3	CH-R	1.5
CH ₃ -C-O	1.3	CH ₂ -C-O	1.9	CH-C-O	2.0
CH ₃ -C=C	1.6	CH ₂ -C=C	2.3	CH-C=C	2.6
CH ₃ -Ar	2.1-2.3	CH ₂ -Ar	2.6-2.8	CH-Ar	3.0
CH ₃ -CO-R	2-2.2	CH ₂ -CO-R	2.3-2.4	CH-CO-R	2.7
CH ₃ -NH ₂	2.1-2.3	CH ₂ -N	2.4-3	CH-N	2.8
CH ₃ -O	3.3	CH ₂ -O	3.2-3.4	CH-O	3.7-3.9
CH ₃ -C-Cl	1.4-1.6	CH ₂ -O-CO	4.1-4.3	CH-Cl	4.1-4.3
CH ₃ -C-Br	1.6-1.9	CH ₂ -Cl	3.6-3.7	CH-Br	4.2-4.4
CH ₃ -C-I	1.8-2	CO-CH ₂ -Br	3.1-4.5	CH-I	4.3-4.4
		CH ₂ -I	3.2-3.3	CH-Aromatique (Ph)	6,4-8,5

Tables Infra-Rouge

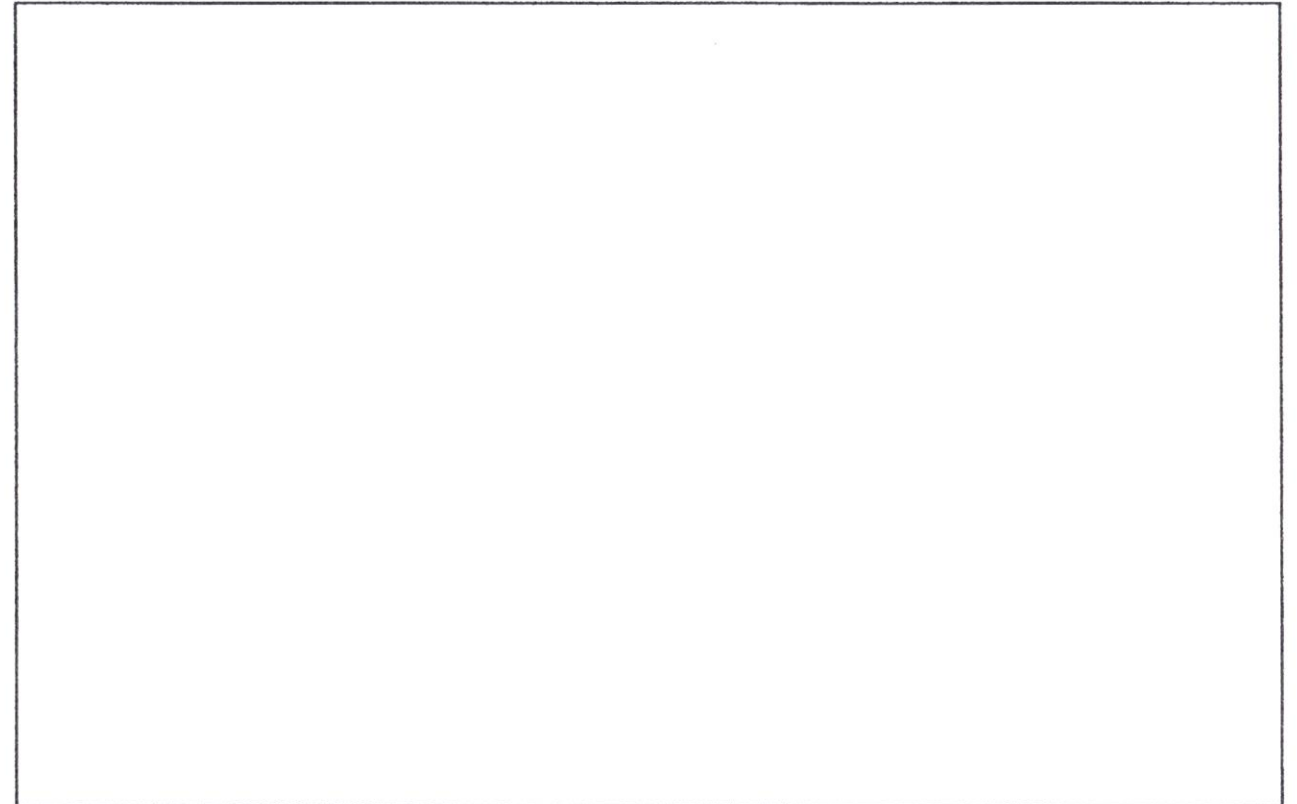
Liaison	Nombre d'ondes en cm ⁻¹
C≡C	1600-0650
C≡C	2100-2220
O-H libre	3500-3700
C-O-C (éthers, esters)	1050-1260
C=O amides	1630-1710
C=O cétones, aldéhydes	1650-1740
C=O acides carboxyliques	1660-1740
C=O esters	1700-1750
C=O halogénures d'acides	1785-1815
N-H amines (primaires, secondaires)	3100-3500

Problème I :

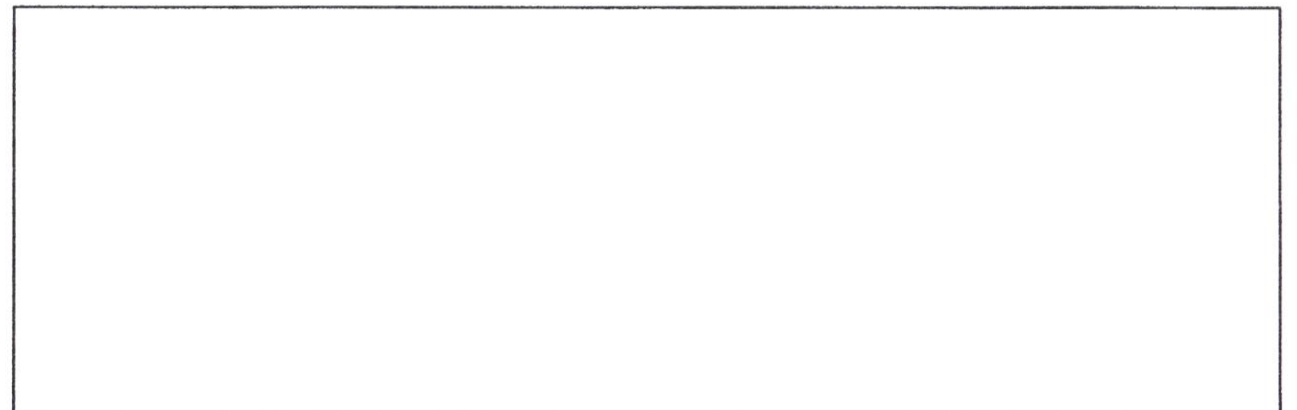
Les analyses centésimale et structurale d'un composé organique **A** ont révélé les résultats suivants :

- %C = 71,4 et %H = 9,6
- Masse molaire de **A** = 84 g.mol⁻¹
- **A** renferme un cycle à trois carbones et une fonction aldéhyde.

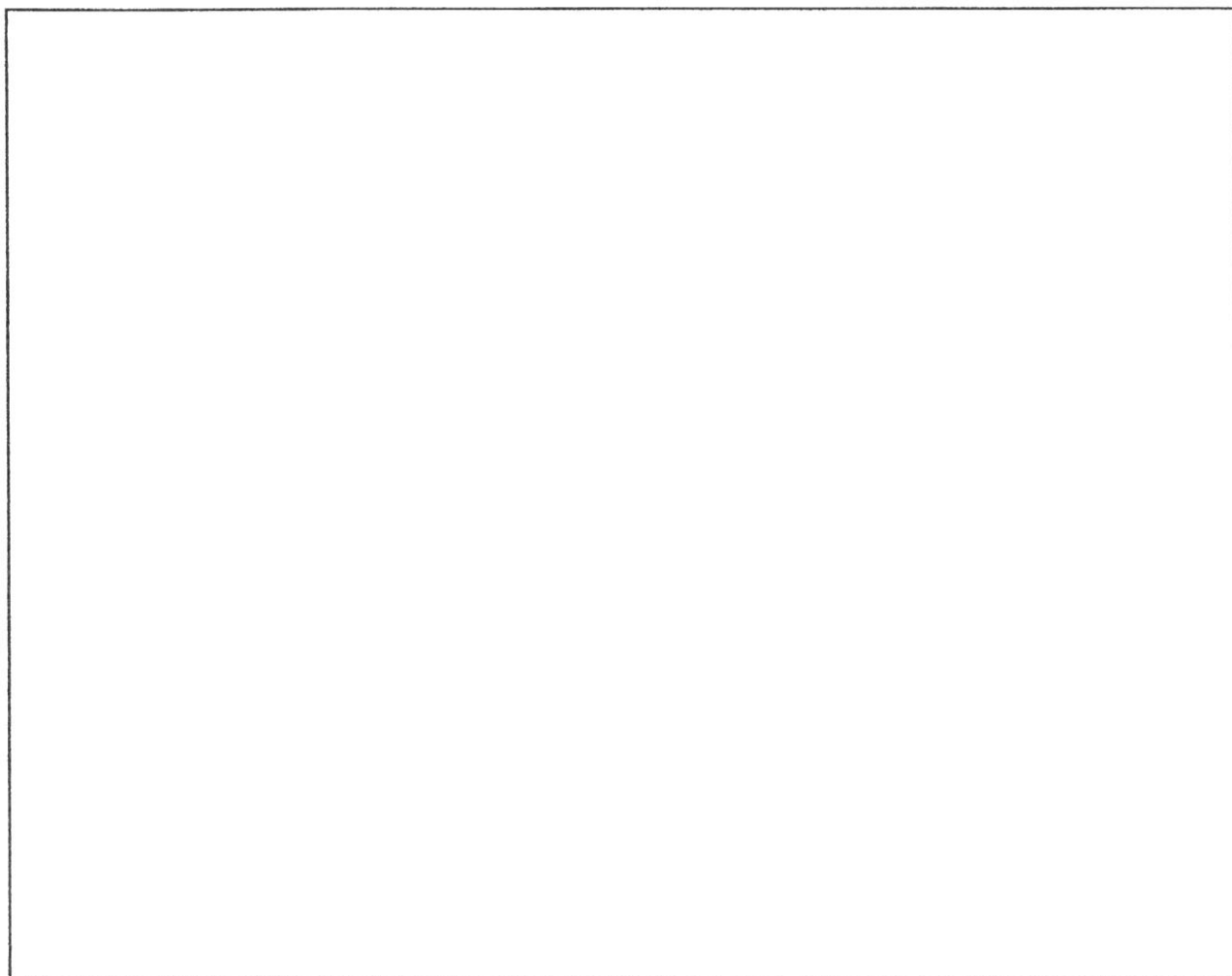
Q1 et Q2-Déterminer la formule brute de **A (Q1)** ainsi que son nombre d'insaturations (**Q2**).



Q3 et Q4- Représenter les différentes structures planes pouvant correspondre à **A**.



Q5 et Q6- Sachant que **A** est optiquement actif, dessiner en représentation de Cram les énantiomères (R,S) correspondants (**Q5**). Indiquer sur chaque carbone asymétrique les configurations absolues R ou S (**Q6**).

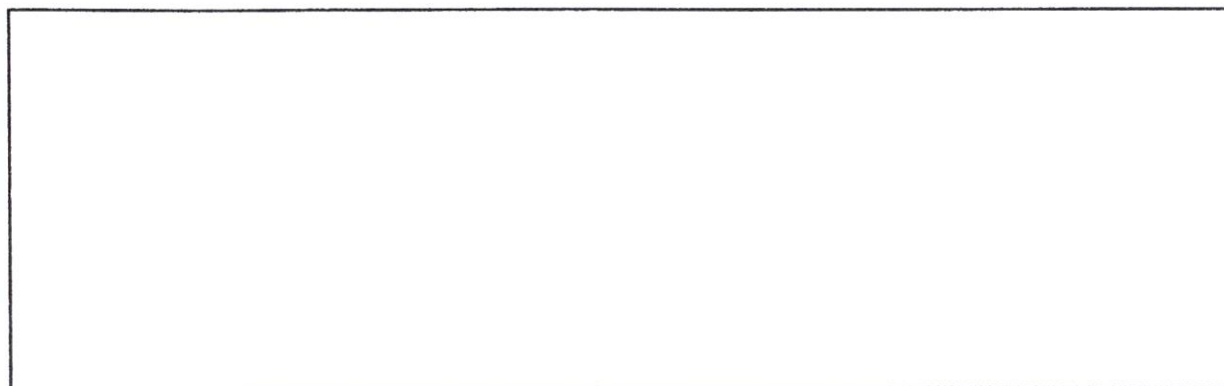


Problème II :

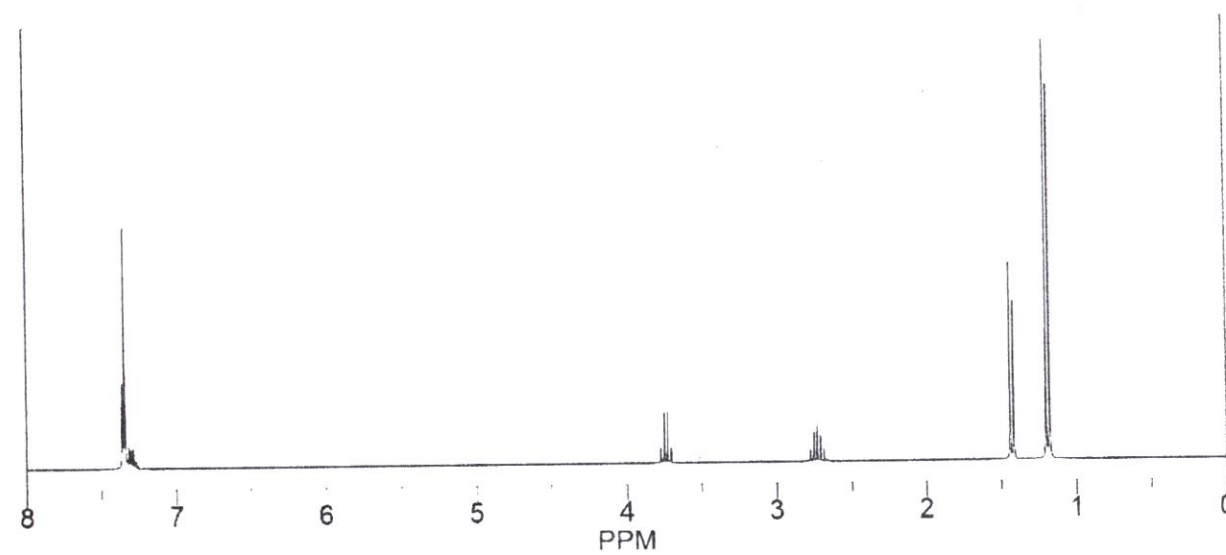
Le spectre de RMN du proton d'un composé **A** de formule brute $C_{12}H_{16}O$ fait apparaître les signaux suivants :

- Un doublet vers 1.19 ppm (6H)
- Un doublet vers 1.43 ppm (3H)
- Un septuplet vers 2.73 ppm (1H)
- Un quadruplet vers 3.74 ppm (1H)
- Un multiplet entre 7.29 et 7.35 ppm (5H)

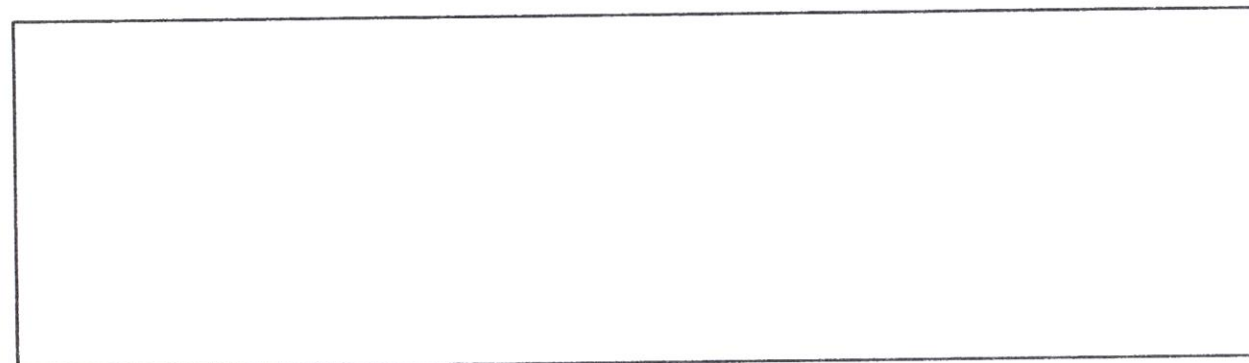
En infrarouge, le spectre de ce composé présente une bande d'absorption intense à 1680 cm^{-1} .



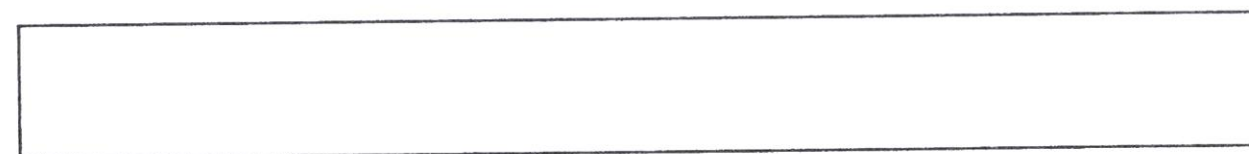
FIN DE L'ÉPREUVE



Q7- Proposer une structure chimique plane semi-développée de **A**.

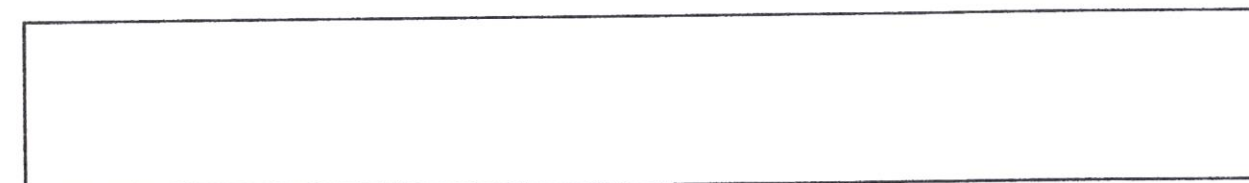


Q8- Donner son nom selon la nomenclature internationale.

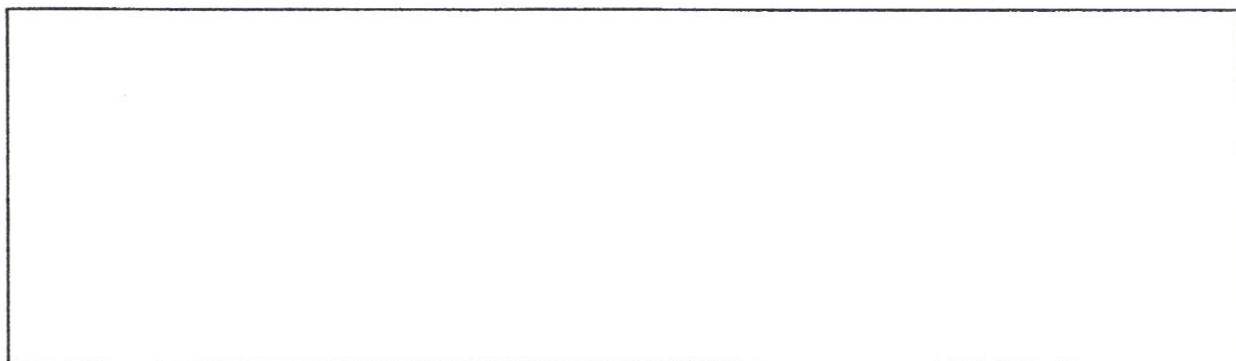


A est réduit en alcool **B**.

Q9- Proposer des réactifs permettant cette transformation.

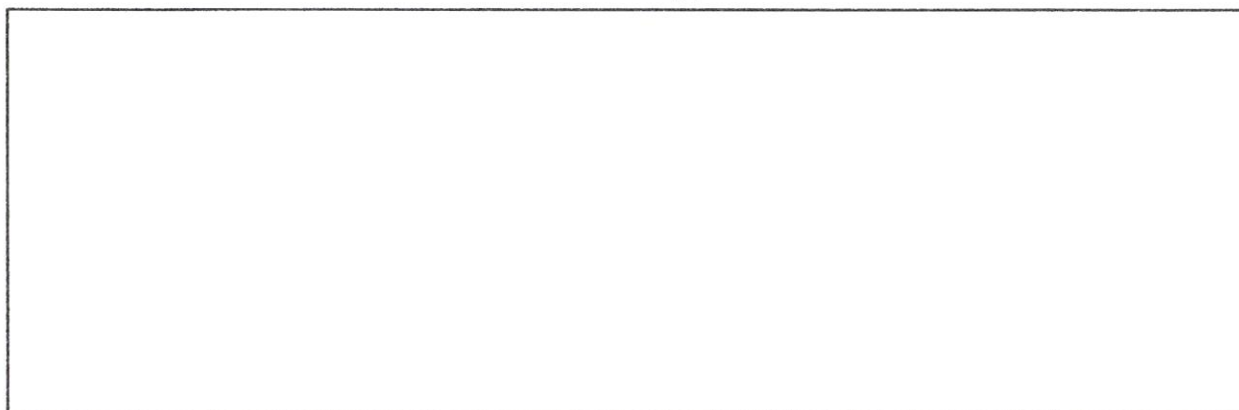
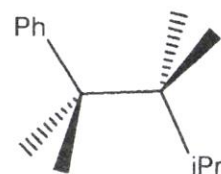


Q10- Donner la structure chimique plane de **B**.



On constate que le composé **B** ainsi obtenu se présente sous une configuration (3R,4S).

Q11- Le représenter en complétant la structure de CRAM suivante.



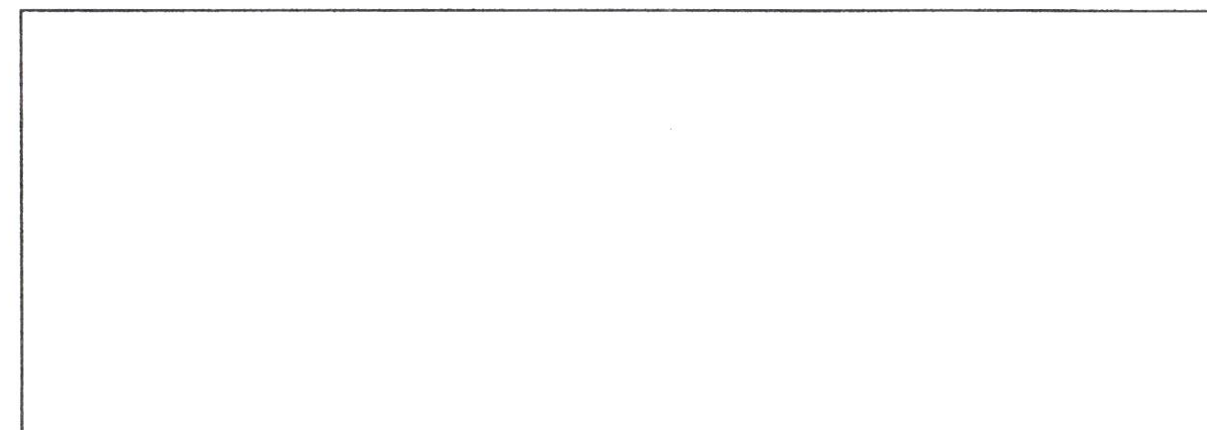
Problème III :

Pour identifier un hydrocarbure **A** de formule brute C_7H_{12} , on réalise les deux réactions suivantes :

- Une hydrogénation catalytique totale sur Nickel de l'hydrocarbure **A**. Le produit obtenu est le 3-méthylhexane.
- Une ozonolyse suivie d'hydrolyse en milieu réducteur de **A**. Cette réaction conduit à trois produits isolés : **B**(CH_2O), **C**(C_2H_4O) et **D**($C_4H_6O_2$).

Q12et Q13 - Sachant que **D**, dissymétrique, donne un test haloforme positif, retrouver les structures chimiques semi-développées des composés **B**, **C** (**Q12**) et **D**(**Q13**).

Q23- Compléter la projection de Fischer du stéréoisomère de **H** de configuration S.



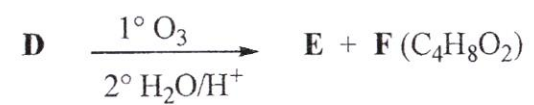
Le chauffage en milieu acide sulfurique du composé **H** engendre **I**, **J** et **K**.

Q24 et Q25- Sachant que **I** est le composé majoritaire et que **K** est obtenu en très faibles proportions, déterminer les structures chimiques de **I**, **J** (**Q24**) et **K**(**Q25**).



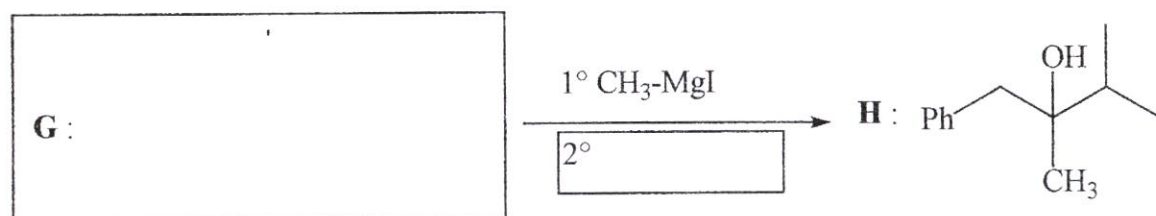
Q26- Justifier votre réponse concernant le composé majoritaire.

D, ainsi obtenu, est soumis à une ozonolyse en milieu oxydant pour donner E et F.



Q20- Ecrire les structures chimiques de E et F.

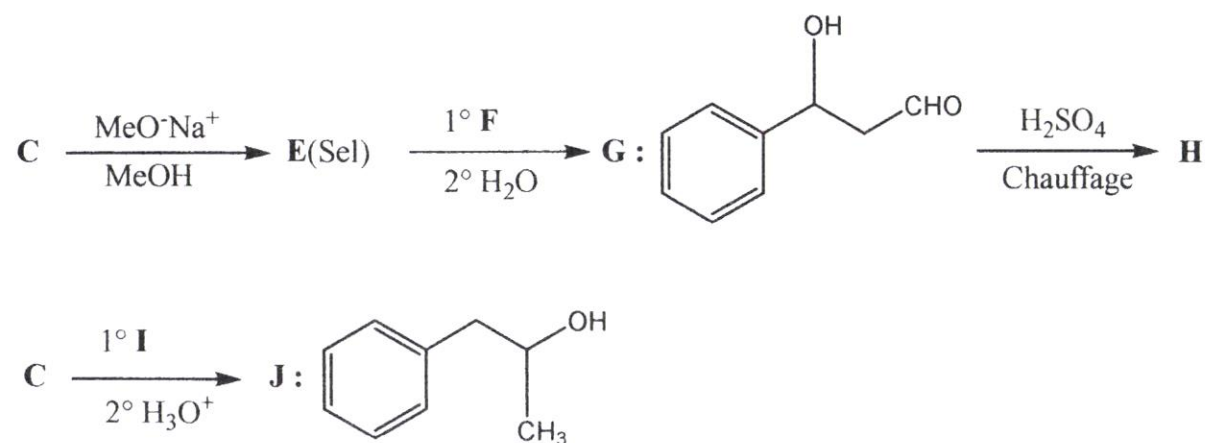
Q21- Compléter la réaction ci-dessous.



Q22- Nommer le réactif CH₃-MgI.

Q14 et Q15- En déduire celle de A (Q14). Justifier (Q15).

On soumet maintenant le produit C à la suite réactionnelle suivante :

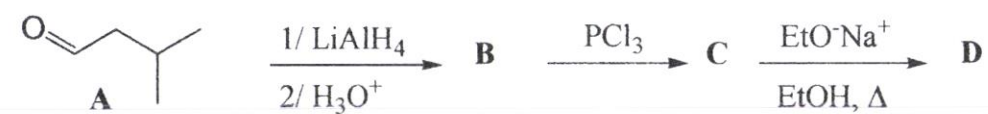


Q16- Proposer des structures pour les composés E, F, H et I.

Q17- Schématiser le mécanisme réactionnel C → J

Problème IV :

On considère la suite réactionnelle suivante.



Q18 et Q19- Retrouver les structures chimiques de B, C(Q18), et D(Q19).