



AVIS IMPORTANT AUX CANDIDATS

Ce cahier d'examen est strictement personnel. Il ne doit comporter aucun signe distinctif.
Les réponses doivent être rédigées en noir ou en bleu.
Le non respect de l'une de ces recommandations peut conduire à l'attribution de la note ZERO à la copie.

Case à cocher si le
candidat est absent

☐

CONCOURS : Physique et chimie

EPREUVE DE : Chimie organique

DATE : 09-06-2026 à 08 H 00

DURÉE : 2 HEURES

NOM :

PRÉNOM :

DATE DE NAISSANCE :

N° de C.I.N/PASSEPORT pour les étrangers :

SÉRIE :

IDENTIFIANT :

Signature des enseignants

--	--

Signature du candidat

--

1000000

1000000

Instructions

- Lire attentivement et entièrement le sujet avant de commencer à le traiter.
- Cette épreuve comporte 12 pages dont une seule blanche.
- Les trois problèmes sont indépendants.
- Tout résultat doit être écrit dans les cadres adéquats.
- 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 12 PAGES
NUMEROTÉES**

1 sur 12, 2 sur 12,12 sur 12.

NE RIEN ÉCRIRE ICI

Chimie organique

Notations et données numériques

- Numéros atomiques Z : H = 1, C = 6, N = 7, O = 8, Cl = 17, Br = 35
- Le groupe phényle peut être noté : C_6H_5- , Ph- ou 
- 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	$CH_2-C(O)-R$	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-Ar	3.9-4	$CH-Cl$	4.1-4.3
CH_3-C-Br	1.6-1.9	$CH_2-O-C(O)$	4.1-4.3	$CH-Br$	4.2-4.4
CH_3-C-Cl	1.8-2	$C(O)-CH_2-C(O)$	3.5-3.7	$CH-I$	4.3-4.4
		$CO-CH_2-Br$	3.1-4.5	$CH-Aromatique (Ph)$	6,4-8,5

Protons portés par un hétéroatome	δ ppm
R-OH	0.7-5.5
Ar-OH	4.5-7.1
R-NH ₂ (R-NH-)	0.6-8
R-C(O)H	9-10.5
R-C(O)OH	9.5-11

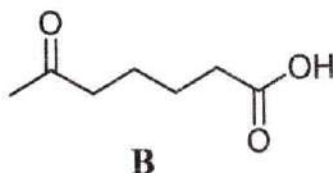
Tables Infra-Rouge

Liaison	Nombre d'ondes en cm^{-1}
$C \equiv C$	1600-0650
$C \equiv C$	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

NE RIEN ÉCRIRE ICI

Problème 1

La réaction d'oxydation d'un composé **A** de formule brute C_7H_{12} par $KMnO_4$ concentré et à chaud, conduit exclusivement au produit d'oxydation **B** suivant :



Q1- Nommer **B** selon la nomenclature internationale.

Q2- Dédurre la structure chimique plane du composé **A**.

Q3- Quelle serait la structure du produit **C** obtenu si on traite **A** par une ozonolyse suivie d'une hydrolyse en présence de zinc ?

Q4- La réaction de **A** avec $KMnO_4$, dilué et à $0^\circ C$, conduit à deux stéréoisomères **D**₁ et **D**₂ de formule brute $C_7H_{14}O_2$. Donner leurs structures spatiales en précisant leurs configurations absolues.

NE RIEN ÉCRIRE ICI

Q5- En présence de peracide RCO_3H , **A** fournit deux stéréoisomères **E₁** et **E₂**. Donner la structure spatiale du stéréoisomère **E₁** de configurations absolues (1R, 2S) en représentation de Cram.

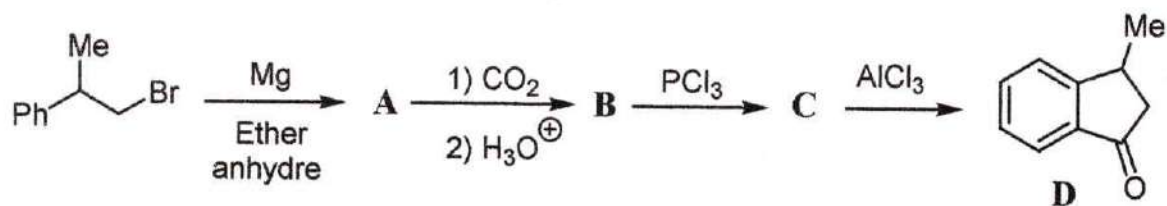
--

Q6- Le produit **E**₁ subit une hydrolyse basique (NaOH) conduisant à **F** de formule brute C₇H₁₄O₂. Donner la structure spatiale de **F** en précisant sa configuration géométrique.

--

Problème 2

Soit la suite réactionnelle suivante menant au composé **D** :

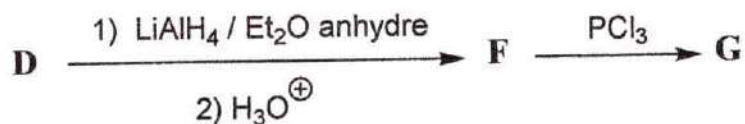


Q7- Donner les structures planes des composés **A**, **B** et **C**.

--

NE RIEN ÉCRIRE ICI

Le composé **D** est ensuite soumis à l'action de LiAlH_4 , dans l'éther anhydre pour donner **F**, lequel, en présence de PCl_3 se transforme en **G**.



Q8- Donner les structures planes de **F** et **G**.

En présence du cyanure de potassium (KCN), dans l'acétone et à basse température, le stéréoisomère de **G**, noté **G₁** de configurations absolues (1R, 3R) conduit à un composé **H** de formule brute $\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{N}$.

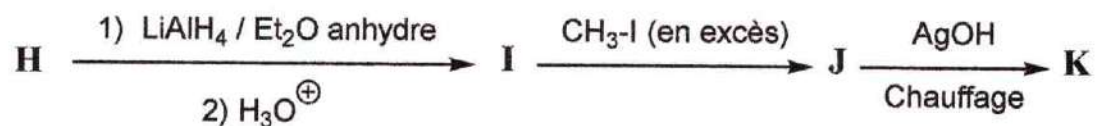
Q9- Donner la structure spatiale de **G₁** selon la représentation de Cram.

Q10- Donner la structure spatiale de **H** en précisant ses configurations géométrique et optique.

NE RIEN ÉCRIRE ICI

Dans la suite du problème, on ne tiendra plus compte de la stéréochimie.

Sur le produit **H** on effectue les réactions suivantes :



Q11- Donner les structures planes de **I**, **J** et **K** sachant que **J** est un sel d'ammonium.

Q12- Détailler le mécanisme d'obtention de **K**.

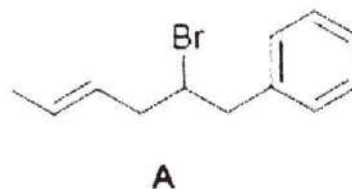
Q13- Proposer une méthode en une seule étape permettant l'obtention de **K** à partir de **D**.

NE RIEN ÉCRIRE ICI

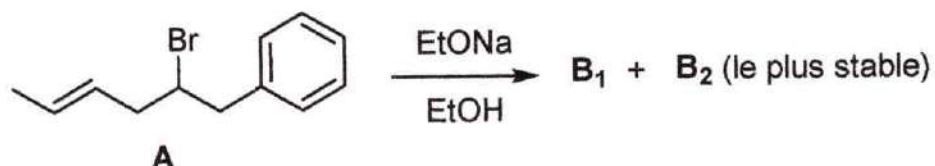
Problème 3

Partie A

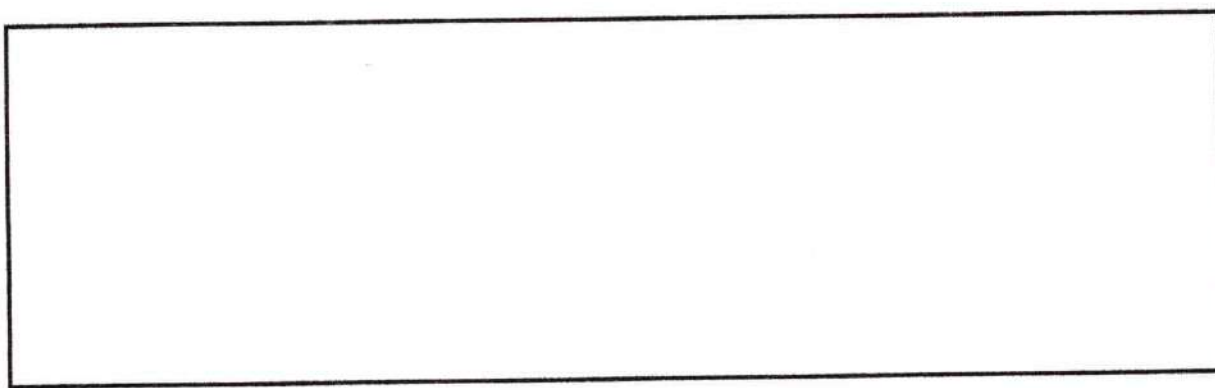
On considère le dérivé bromé **A** représenté ci-contre :



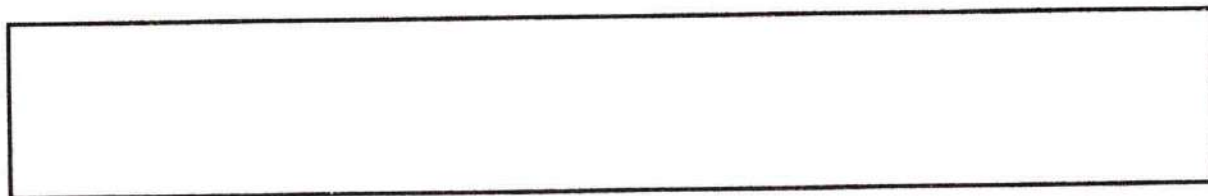
A est transformé en **B₁** et **B₂**, selon la réaction suivante, **B₂** étant le plus stable :



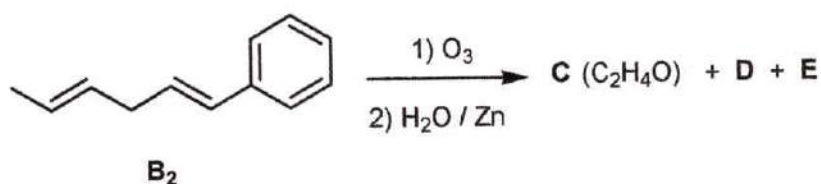
Q14- Donner les structures planes des composés isomères de position **B₁** et **B₂**.



Q15- Justifier la stabilité du produit **B₂**.



L'ozonolyse réductrice de **B₂** conduit à trois produits **C**, **D** et **E**.



Les analyses en RMN du proton du composé **D** (Spectre simplifié du 1^{er} ordre) donnent les résultats suivants :

- Un singulet vers 3.53 ppm (2)
- Un singulet vers 9.81 ppm (2)

Les rapports d'intégration sont écrits entre parenthèses.

Q16- Déterminer la structure semi-développée de **D**.

Q17- Dédurre les structures chimiques de **C** et **E**.

E subit par la suite la réaction suivante :



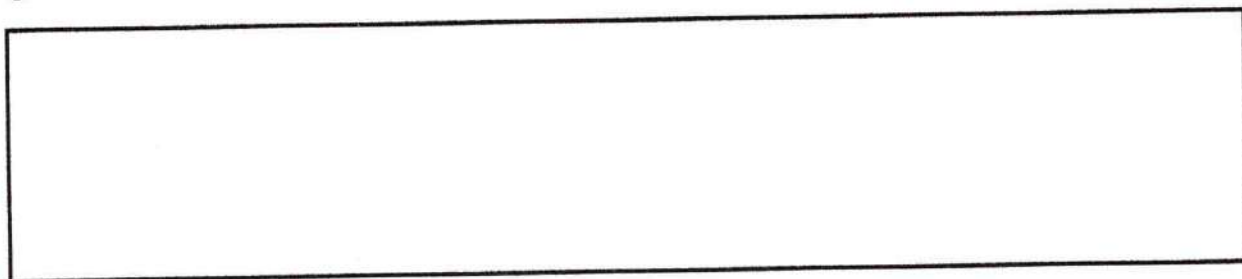
Q18- Comment s'appelle cette réaction ?

Q19- Déterminer à partir du mécanisme, les structures planes de **F** et **G**.

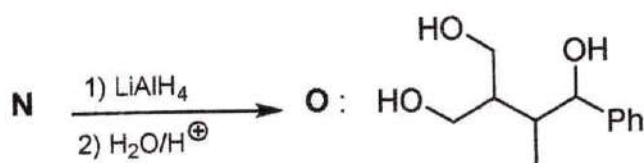
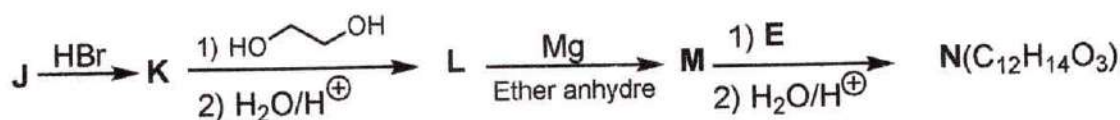
NE RIEN ÉCRIRE ICI

Le traitement à chaud d'un mélange équimolaire de (C + D) dans une solution d'éthanolate de sodium dans l'éthanol ($\text{EtO}^-\text{Na}^+ / \text{EtOH}$) donne un produit I qui se transforme après chauffage en alcène J.

Q20- Donner les structures planes de I et J.



On fait subir ensuite à J le traitement suivant :

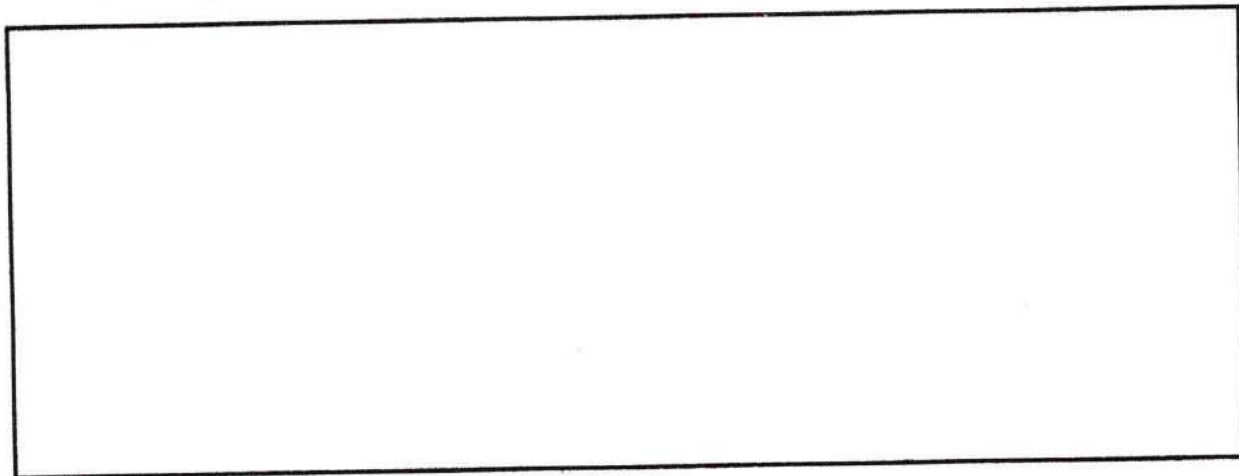


Le spectre de RMN du proton du composé K (Spectre simplifié du 1^{er} ordre) fait apparaître les signaux suivants :

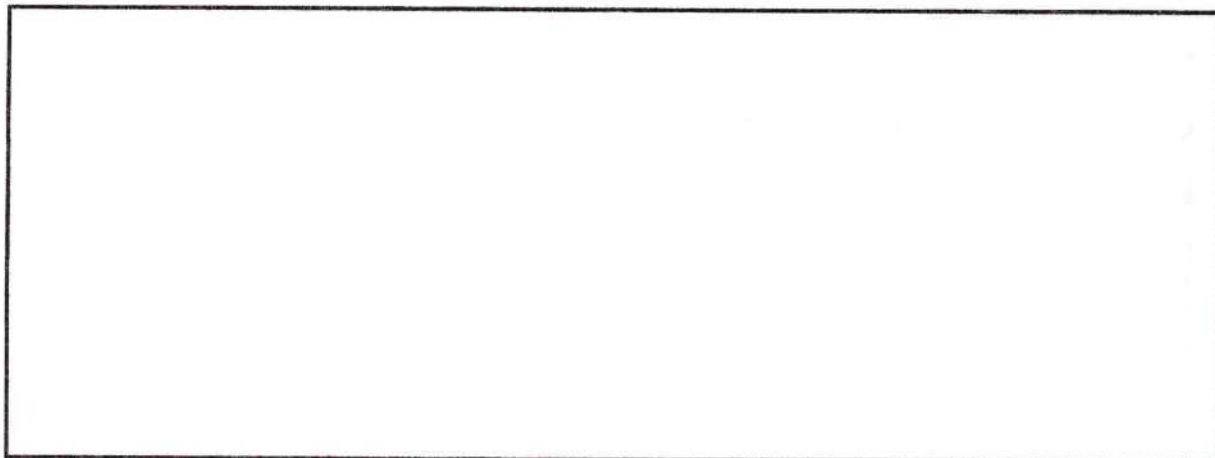
- Un doublet à 1.76 ppm (3H)
- Un doublet à 3.53 (1H)
- Un multiplet centré à 4.34 (1H)
- Un singulet à 9.76 (2H)

Les rapports d'intégration sont inscrits entre parenthèses.

Q21- Déterminer la structure plane du composé K et attribuer les différents déplacements chimiques aux protons correspondants.

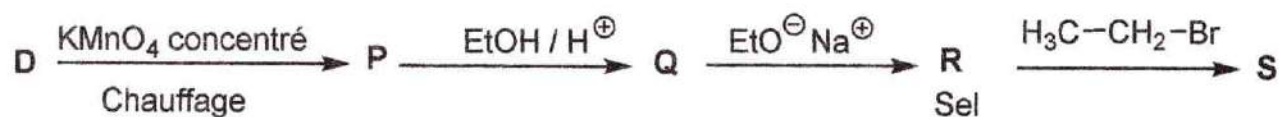


Q22- Donner les structures chimiques planes de **L, M et N**.

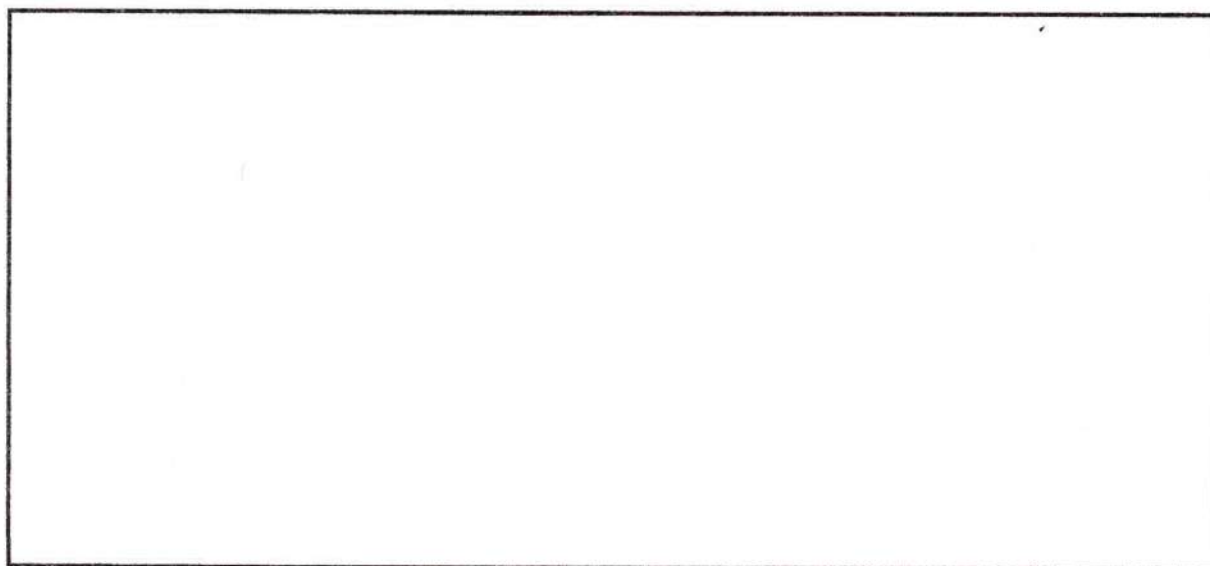


Partie B

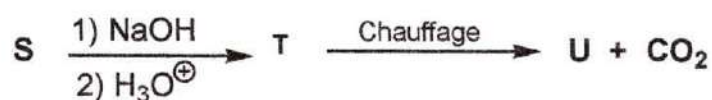
On considère le composé **D** (Q16), sur lequel on effectue la suite réactionnelle suivante :



Q23- Donner les structures planes des composés **P, Q, R et S**.

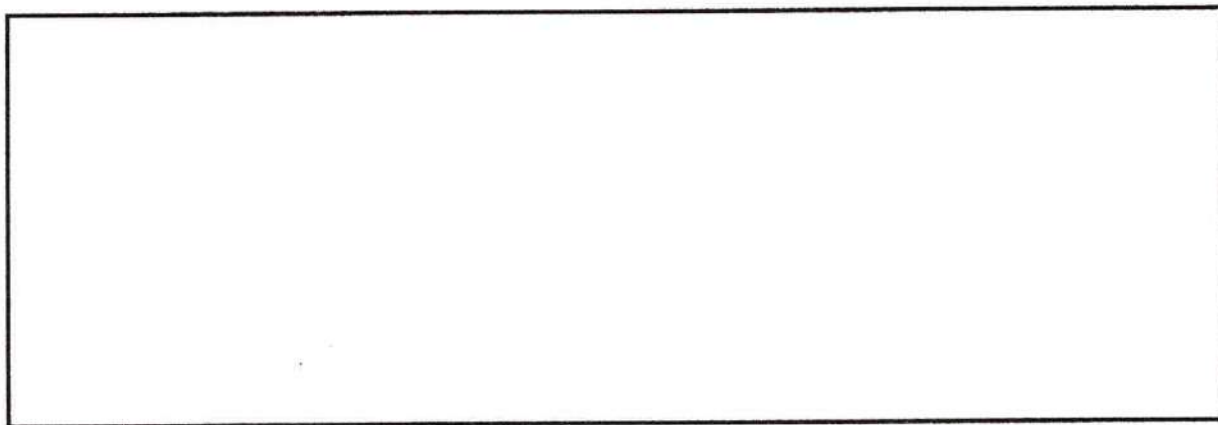


On fait subir ensuite à **S** les réactions successives suivantes :



NE RIEN ÉCRIRE ICI

Q24- Donner les structures planes relatives à **T** et **U**.



FIN DE L'ÉPREUVE

Espace supplémentaire



NE RIEN ÉCRIRE ICI

Espace supplémentaire

NE RIEN ÉCRIRE ICI

