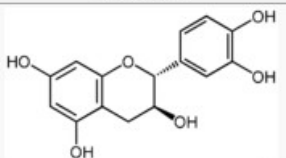
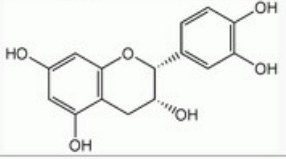
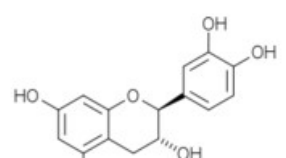
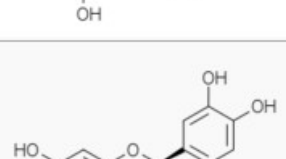


## QUELQUES COMPOSANTS DU CHOCOLAT

Sujet inédit (extrait) – 6 points

### Partie A. Les catéchines

Nom	Configuration	Formule
(+)-catéchine	2R, 3S	
(-)-épicatéchine	2R, 3R	
(-)-catéchine	2S, 3R	
(+)-épicatéchine	2S, 3S	

**Document 1.** Les catéchines.

Dans la nature, les isomères les plus fréquents sont la **(+)-catéchine** et la **(-)-épicatéchine**.

Les deux autres énantiomères sont beaucoup plus rares et leur présence semble liée à des réactions enzymatiques ou à des traitements thermiques.

C'est ainsi que la fève de cacao fraîche contient principalement de la **(-)-épicatéchine** et un peu de **(+)-catéchine**. Mais une fois torréfiée, la fève (et le chocolat) révèle en plus de la **(-)-catéchine**.

Certaines plantes synthétisent en égales quantités les énantiomères **(+)** et **(-)**. Ainsi la racine de centauree maculée (*Centaurea maculata*) exude une **(±)-catéchine racémique** avec une composante **(-)-catéchine** développant une activité herbicide puissante susceptible de repousser les plantes voisines compétitives.

**Document 2.** Dans la nature...

**1.** Reproduire la formule d'une des catéchines et repérer les carbones asymétriques.

**1.a.** Identifier les groupes caractéristiques connus sur cette molécule.

**1.b.** Le groupe Ar-OH correspondant à une fonction phénol et le groupe R-O-R' à une fonction éther, quel autre fonction chimique est présente dans la molécule ?

**2.a.** Préciser les relations d'isomérisie existant entre chaque catéchine ; la réponse peut être présentée sous forme d'un schéma synthétique.

**2.b.** Définir le terme « racémique » souligné dans le document 2.

**2.c.** Justifier alors que la torrefaction peut être considéré d'un point de vue chimique comme une sorte de *racémisation*.

(-)-épicatéchine → (-)-catéchine

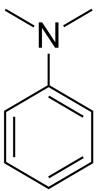
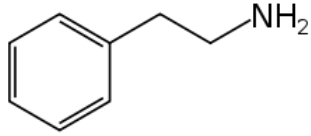
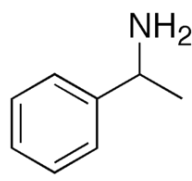
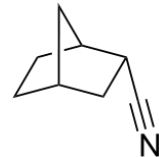
**Document 3.** Réaction d'émimérisation lors de la torréfaction du cacao.

3. La réaction d'émimérisation présentée dans le document 3 nécessite une haute température. Quel est l'effet cinétique sur la réaction de cette élévation de température ?

4. Cette réaction a-t-elle un effet sur les propriétés chimiques de la catéchine ? Sur les propriétés physiques ? Sur les propriétés biologiques ?

### Partie B. L'ingrédient mystère.

Un composé inconnu du chocolat a été analysé par un chimiste. Les documents ci-après représentent les résultats des analyses qu'il a effectué.

			
Diméthylalanine $T_{\text{fus}} = 194^{\circ}$	Phénéthylamine $T_{\text{fus}} = 195^{\circ}$	1-phényléthylamine $T_{\text{fus}} = 185^{\circ}$	2-Norbornanecarbonitrile $T_{\text{fus}} = 75^{\circ}$

**Document 3.** Formules possibles de la molécule inconnue.

4 signaux obtenus :

	Déplacement chimique	Intégrale	Multiplicité
A	1,5 ppm	2	Triplet
B	1,8 ppm	2	Triplet
C	2,2 ppm	2	Singulet
D	4,5 ppm	5	Multiplet

**Document 4.** Détails des pics présents sur le spectre RMN de la molécule inconnue.

Déplacement chimique	Type de proton
0,5-2,0 ppm	H-C-C-
2,0-4,0 ppm	H-N-
3,5-6,0 ppm	H-Ar
4,0-7,0 ppm	H-N=

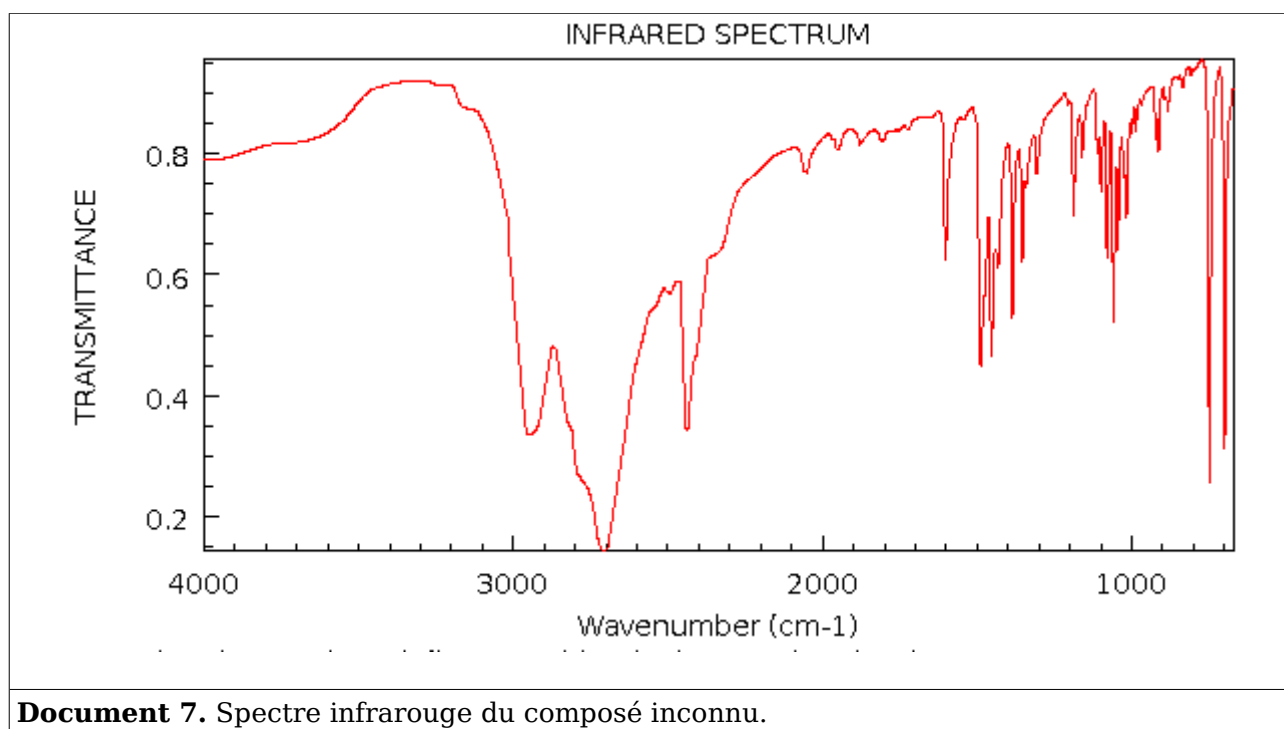
**Document 5.** Données spectroscopique pour les spectres RMN.

Formule brute (spectrométrie de masse) :  $C_8H_{11}N$

Température de fusion : entre  $180^{\circ}$  et  $195^{\circ}$

Aspect : solide blanc

**Document 6.** Données relatives au composé inconnu.



Fonction	Liaison	Nombre d'onde (cm <sup>-1</sup> )	Caractéristique
Amine	N-H	3300-3500	Faible à moyenne
Cycle aromatique	C-H	3000-3100	Forte et large
Méthyle	C-H	2900-3000	Moyenne
Méthylène (-CH <sub>2</sub> -)	C-H	2850-2950	Moyenne
Amine	C-H	2500-3000	Forte et large
Nitrile	C≡N	2100-2200	Moyenne
Cycle aromatique	C=C	1500-2000	Vaguelettes

Document 8. Données spectroscopiques infrarouge

**Enoncé :**

A l'aide de tous ces documents, **identifier la molécule en question**, en détaillant les démarches et les raisonnements entrepris en vue de sa détermination. Chaque document devra être commenté, et son utilité devra être justifiée.