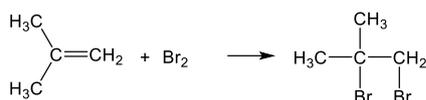


# Chapitre 9

## Aspects microscopiques - Exercices

### EXERCICE 1 : QCM

1. De quelle catégorie de réaction s'agit-il ?



- A. Addition
- B. Elimination
- C. Substitution

2. Quelle est la géométrie d'un carbocation ?

- A. AX<sub>4</sub>E<sub>0</sub> : Tétradédrique
- B. AX<sub>3</sub>E<sub>0</sub> : Trigonale plan
- C. AX<sub>2</sub>E<sub>0</sub> : Linéaire
- D. AX<sub>6</sub>E<sub>0</sub> : Octaédrique

3. Le produit majoritaire obtenu lors d'une synthèse est issu ?

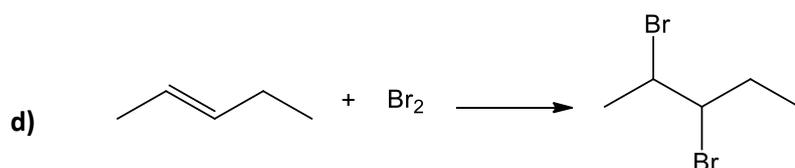
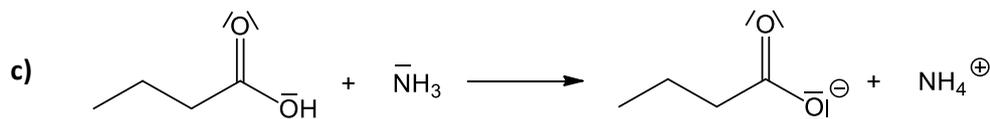
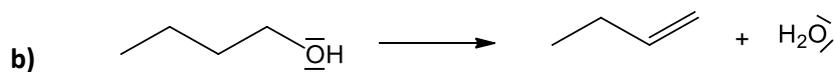
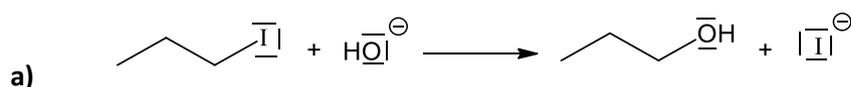
- A. De l'intermédiaire le moins stable
- B. De l'intermédiaire le plus stable
- C. Du réactif le plus stable

4. Un composé chiral qui dévie le plan de polarisation de la lumière vers la droite est dit :

- A. Lévogyre
- B. Dextrogyre
- C. (+)
- D. (-)

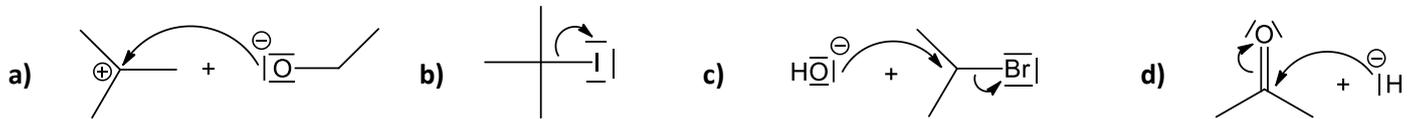
### EXERCICE 2 : Catégorie de réaction

Indiquer pour chaque réaction présentée ci-dessous s'il s'agit d'une addition, d'une élimination, d'une substitution ou d'une réaction acide-base.

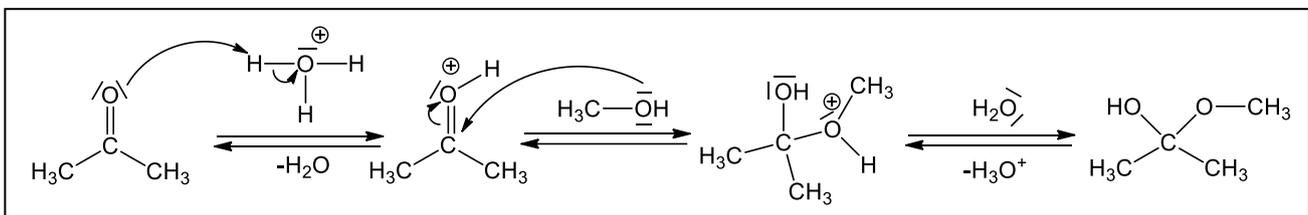


**EXERCICE 3 : Rupture ou formation de liaisons**

Pour chaque étape de mécanisme donnée ci-dessous, indiquer si la flèche courbe représente une rupture ou une formation de liaison et dessiner la molécule ou l'intermédiaire réactionnel obtenu.

**EXERCICE 4 : Etude d'un mécanisme en QCM**

On s'intéresse au mécanisme de la réaction d'hémicétalisation de la propanone :



Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1) Combien d'étapes comporte ce mécanisme ?

- a) 2                      b) 3                      c) 4

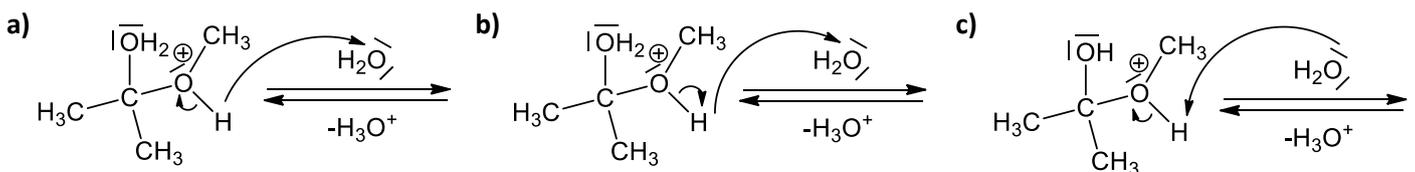
2) Lors de la 1<sup>ère</sup> étape, il se forme :

- a) une liaison C-O  
b) une liaison O-H  
c) une liaison O-O

3) Quels sont les sites qui interagissent lors de la 2<sup>ème</sup> étape ?

- a) l'atome de carbone de la liaison C=O et l'atome de carbone de la liaison C-O  
b) l'atome d'oxygène de la liaison C=O et l'atome d'oxygène de la liaison C-O  
c) l'atome de carbone de la liaison C=O et l'atome d'oxygène de la liaison C-O

4) Quelle est la bonne position des flèches courbes dans la dernière étape ?



5) Quel type de réaction a lieu lors de la 1<sup>ère</sup> étape ?

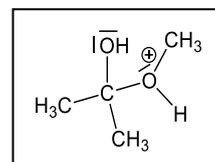
- a) une réaction acide-base  
b) une addition  
c) une substitution

6) Quel type de réaction a lieu lors de la 2<sup>ème</sup> étape ?

- a) une réaction acide-base
- b) une addition
- c) une substitution

7) Quelle est la nature de l'espèce suivante pour la réaction considérée ?

- a) un réactif
- b) un produit
- c) un intermédiaire réactionnel

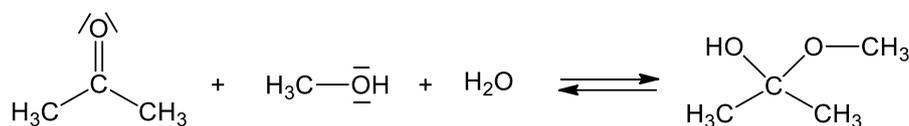


8) Quelle espèce joue le rôle de catalyseur pour la réaction ?

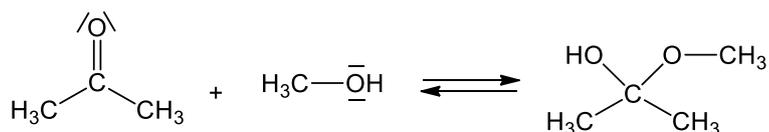
- a) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>
- b) H<sub>2</sub>O
- c) CH<sub>3</sub>-OH

9) Quelle est l'équation globale de la réaction correspondant au mécanisme proposé ?

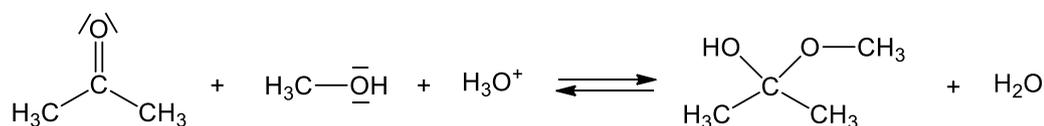
a)



b)



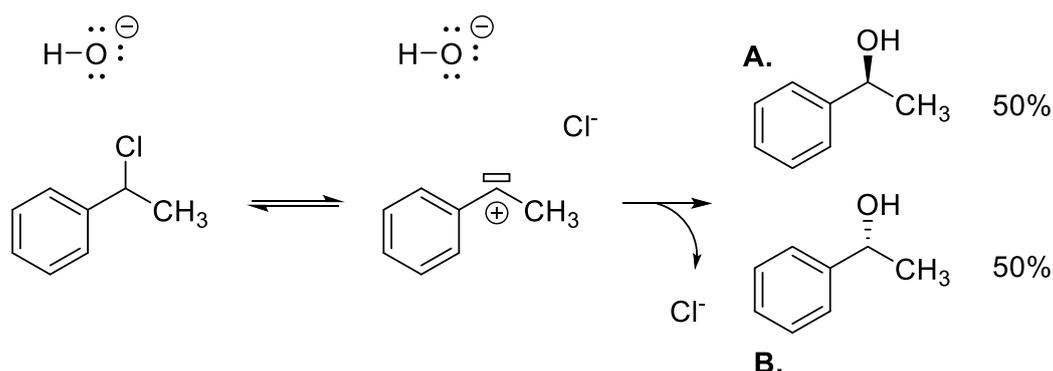
c)



10) Quel rôle joue le catalyseur dans cette réaction ?

- a) il augmente le caractère nucléophile de l'atome d'oxygène de la fonction cétone
- b) il augmente le caractère nucléophile de l'atome d'oxygène de la fonction alcool
- c) il augmente le caractère électrophile de l'atome de carbone de la fonction cétone

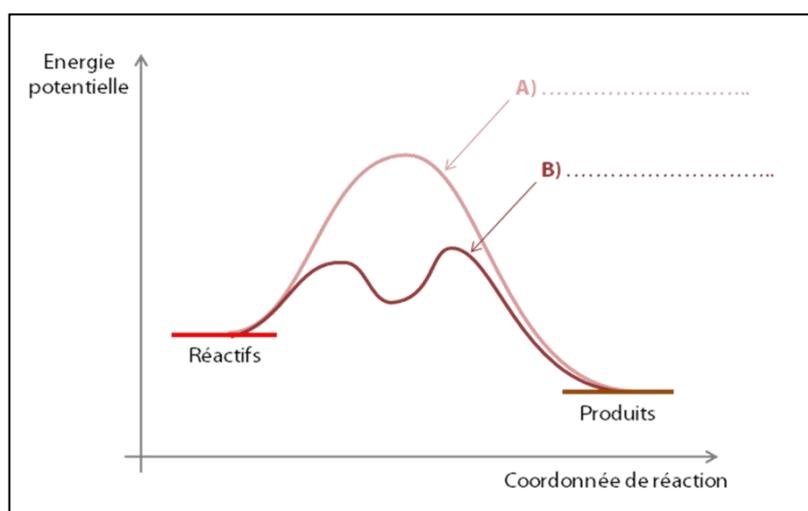
## EXERCICE 5 : Synthèse de composés chiraux



- 1) Compléter le mécanisme à l'aide du formalisme des flèches courbes
- 2) Justifier l'obtention de deux produits et leur proportion.
- 3) Comment se nomme le mélange de produits obtenus ?
- 4) Comment mesure-t-on le pouvoir rotatoire d'une solution ? Combien vaut-il pour une solution contenant le mélange de produits obtenus ?
- 5) En changeant la nature du réactif, on arrive à modifier le mécanisme de la réaction. Ce qui permet d'obtenir une quantité égale à  $2 \cdot 10^{-3}$  mol de **A** et  $2 \cdot 10^{-4}$  mol de **B**. Calculer l'excès énantiomérique de la synthèse.

## EXERCICE 6 : Profil réactionnel et catalyse

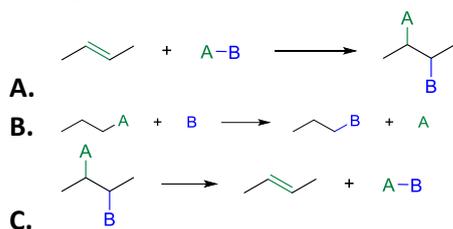
Le diagramme d'énergie potentielle proposé ci-dessous présente les profils réactionnels A et B d'une réaction avec et sans catalyseur.



- 1) Compléter le diagramme en indiquant, pour chaque profil, les états de transition, intermédiaires réactionnels et énergies d'activation.
- 2) Combien d'étapes sont représentées sur chaque profil réactionnel ?
- 3) Quel profil réactionnel correspond à la réaction la plus rapide ?
- 4) Compléter alors les pointillés en associant à chaque profil la réaction avec ou sans catalyseur.
- 5) D'après ce diagramme, expliquer le rôle de la catalyse d'un point de vue énergétique.

**Exercice 7 : QCM**

1. En synthèse, une réaction d'élimination a pour équation globale :



2. On peut localiser un site électrophile dans les structures suivantes :
- Doublet non liant
  - Atome électropositif d'une liaison polarisée
  - Carbanion

3. Un carbocation intermédiaire est stabilisé par :

- Les effets inductifs attracteurs
- Les effets inductifs donneurs
- Les fonctions carboxyle

4. La loi de Biot s'exprime à l'aide de la relation suivante :

- $\alpha = [\alpha]_D^{20} \times \frac{L}{C}$
- $\alpha = [\alpha]_D^{20} \times L \times C$
- $\alpha = [\alpha]_D^{20} \times \frac{L}{C}$

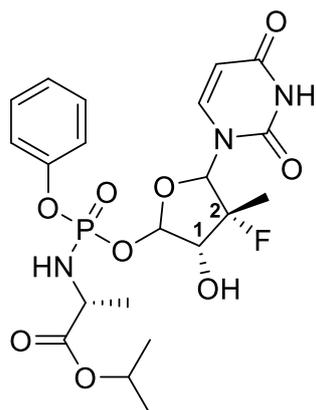
**EXERCICE 8 : Vrai ou faux**

Pour chacune des propositions suivantes, indiquer si la réponse est exacte ou non :

- Une réaction acido-basique met en jeu un échange d'électrons.
- Une molécule possédant une double liaison carbone-carbone peut subir une réaction d'addition.
- Un site nucléophile est un site pauvre en électrons.
- Un site électrophile est un site pauvre en électrons.
- Les doublets non-liants sont des sites nucléophiles.
- Une flèche mécanistique part du site nucléophile vers le site électrophile.
- Un carbocation a une géométrie trigonale plan.
- Le produit majoritaire d'une synthèse est obtenu à partir de l'intermédiaire réactionnel le plus stable.
- Une molécule lévogyre dévie le plan de polarisation de la lumière vers la droite.
- Un mélange racémique possède un pouvoir rotatoire nul.

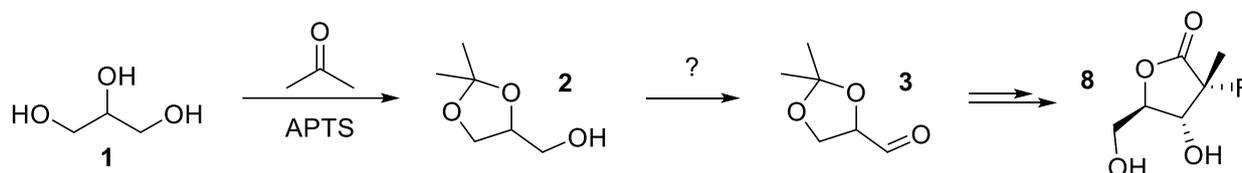
**EXERCICE 9 : Protection de fonction**

Le sofosbuvir est une molécule, inhibiteur de la polymérase NS5B, analogue de nucléotides, développée comme médicament dans le traitement de l'hépatite C.

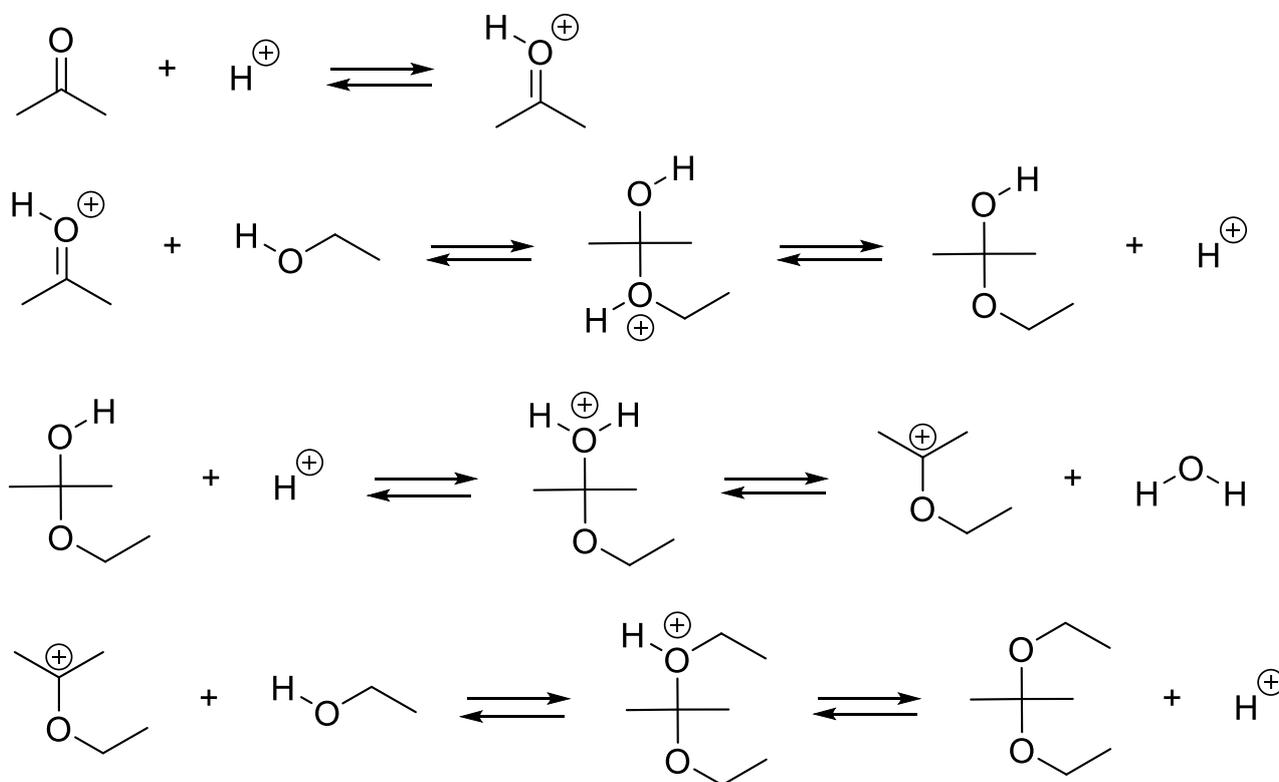


1. Identifier et nommer les fonctions chimiques présentes sur la molécule de sofosbuvir
2. Sous combien de stéréoisomères existe la molécule de sofosbuvir ?
3. Déterminer en justifiant la configuration des atomes de carbone asymétriques numérotés **1** et **2**.

On s'intéresse à la préparation du bloc « sucre » de cette molécule selon le schéma réactionnel suivant :



4. L'étape de **1** → **2** est une réaction d'acétalisation pour protéger deux fonctions hydroxyles, Compléter le mécanisme suivant avec les lacunes électroniques et doublets non-liants manquants puis représenter les flèches mécanistiques. Identifier les étapes faisant intervenir une réaction acido-basique.



5. Quel réactif peut-on utiliser pour passer de l'alcool **2** à la cétone **3** ?

**EXERCICE 10 : Catégorie de réaction**

Indiquer pour chaque réaction présentée ci-dessous s'il s'agit d'une addition, d'une élimination, d'une substitution, d'une réaction acide-base ou d'une réaction d'oxydoréduction.

