

## Exercices

### Exercices d'application

#### 5 minutes chrono !

##### 1. Mots manquants

- a. trois ou quatre
- b. hydroxyle
- c. classe
- d. miscible
- e. grande
- f. distillation fractionnée

##### 2. QCM

- a. ramifiée
- b. 2-méthylpentane
- c. secondaire
- d. 3-méthylbutan-2-ol

### Mobiliser ses connaissances

#### Chaîne carbonée, nomenclature des alcanes (§1 et 2 du cours)

3. a. La chaîne carbonée est C-C-C. Elle est donc linéaire.

b. Chaîne carbonée cyclique.

c. Chaîne carbonée cyclique et ramifiée.

d. Chaîne carbonée linéaire.

---

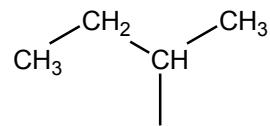
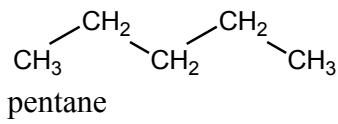
4. a. butane

b. 3-éthylhexane

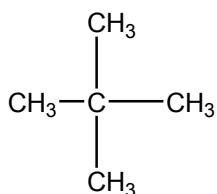
c. 2,3,4-triméthylpentane

---

5.



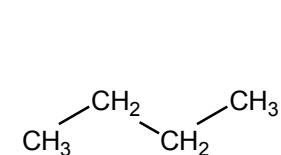
2-méthylbutane



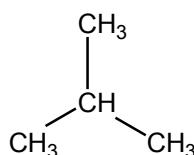
### 2,2-diméthylpropane

## Alcools (§3 du cours)

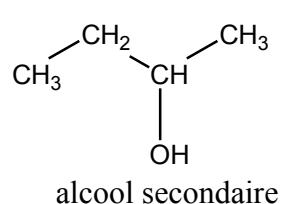
## 6. a et b



$$\begin{array}{c}
 & \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 \\
 & | & & | \\
 \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - \text{OH} \\
 & & & & & \\
 & & & & & \text{alcool primaire}
 \end{array}$$



$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH} \\
 | \\
 \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \quad \text{OH}
 \end{array}$$

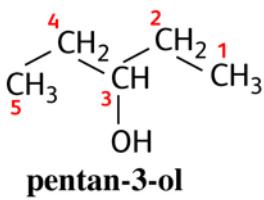
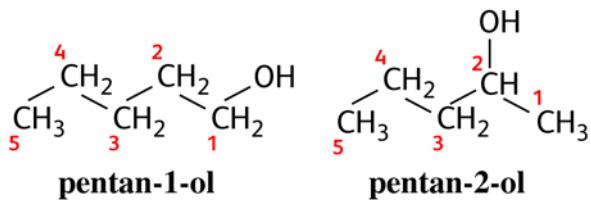


alcool primaire

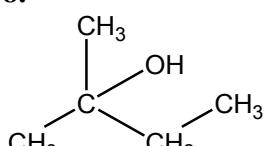
$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{C} \\
 / \quad \backslash \\
 \text{CH}_3 \quad \text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$

alcool tertiaire

7.



8.



### 2-méthylbutan-2-ol

**9.** Premier tube : une seule phase ; deuxième tube : deux phases.

### Température et changement d'état (§ 4 du cours)

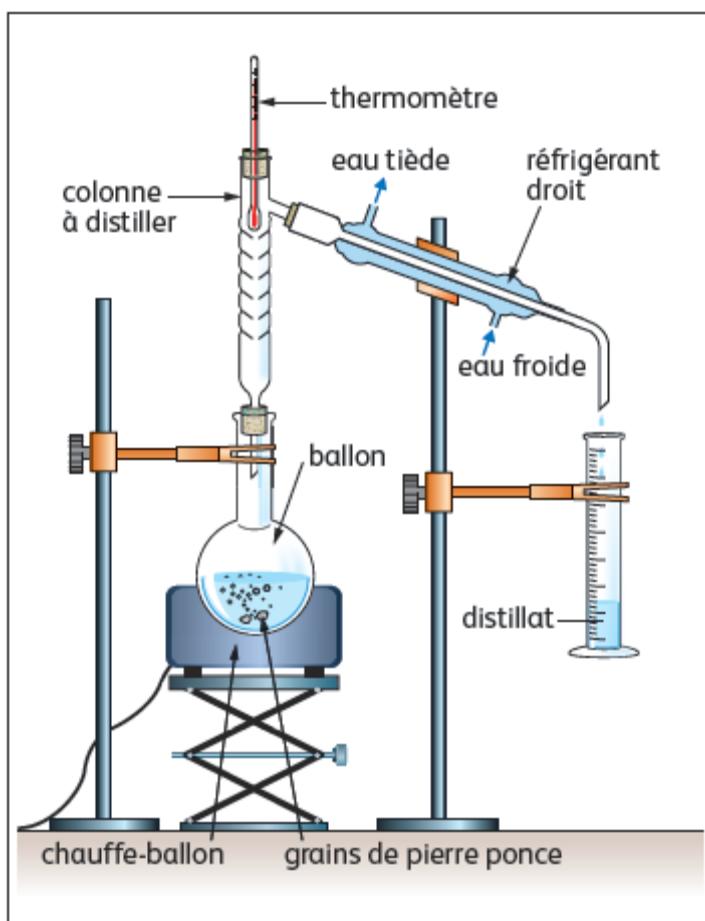
10. A : hexane ; B : pentane.

11. Propane : gazeuse ; propan-1-ol : liquide car un alcane a une température d'ébullition plus faible qu'un alcool de même chaîne carbonée.

12. Le liquide le plus volatile, c'est-à-dire celui qui a la plus basse température d'ébullition, est distillé en premier. Comme  $98 < 126$ , on recueille en premier l'heptane.

### Tester ses compétences

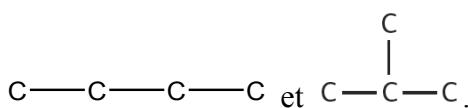
13.



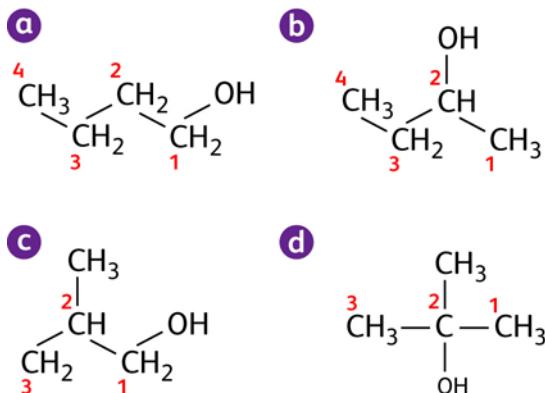
14. En raison des propriétés vues dans le cours, les températures d'ébullition sont, par ordre croissant, celle du méthane, de l'éthane, de l'éthanol et enfin du propan-1-ol.

Espèce chimique	méthane	éthane	éthanol	Propan-1-ol
Température d'ébullition	-161 °C	-89 °C	78 °C	97 °C

15. a. Les deux chaînes carbonées non cycliques ayant quatre atomes de carbone sont :



Dans les deux cas, le groupe hydroxyle –OH peut se lier à deux atomes de carbone différents de la chaîne carbonée, ce qui conduit aux quatre alcools suivants :



© Corédoc. Nathan 2011

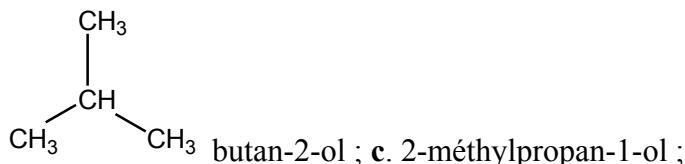
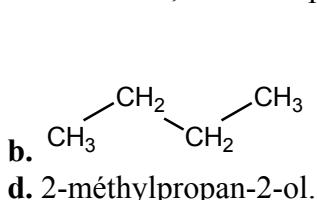
b. La classe de l'alcool est définie par le nombre d'atomes de carbone liés à l'atome de carbone porteur du groupe hydroxyle –OH.

Dans les cas **a** et **c**, le groupe –OH est lié à un atome de carbone, lui-même lié à un seul autre atome de carbone : ce sont des alcools primaires.

Dans le cas **b**, le groupe –OH est lié à un atome de carbone, lui-même lié à deux autres atomes de carbone : c'est un alcool secondaire.

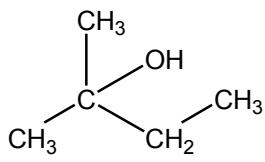
Dans le cas **d**, le groupe –OH est lié à un atome de carbone, lui-même lié à trois autres atomes de carbone : c'est un alcool tertiaire.

c. Dans les cas **a** et **b**, les chaînes carbonées les plus longues comportent quatre atomes de carbone. Dans les cas **c** et **d**, elles comportent trois atomes de carbone. Les molécules sont donc : **a.** butan-1-ol ;



### Exercices d'entraînement

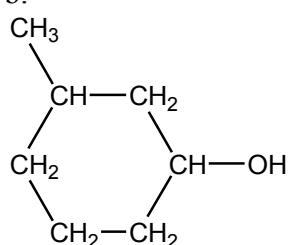
17.



2-méthylbutan-2-ol

18. a. (a)-(3) ; (b)-(1) ; (c)-(2)

b.



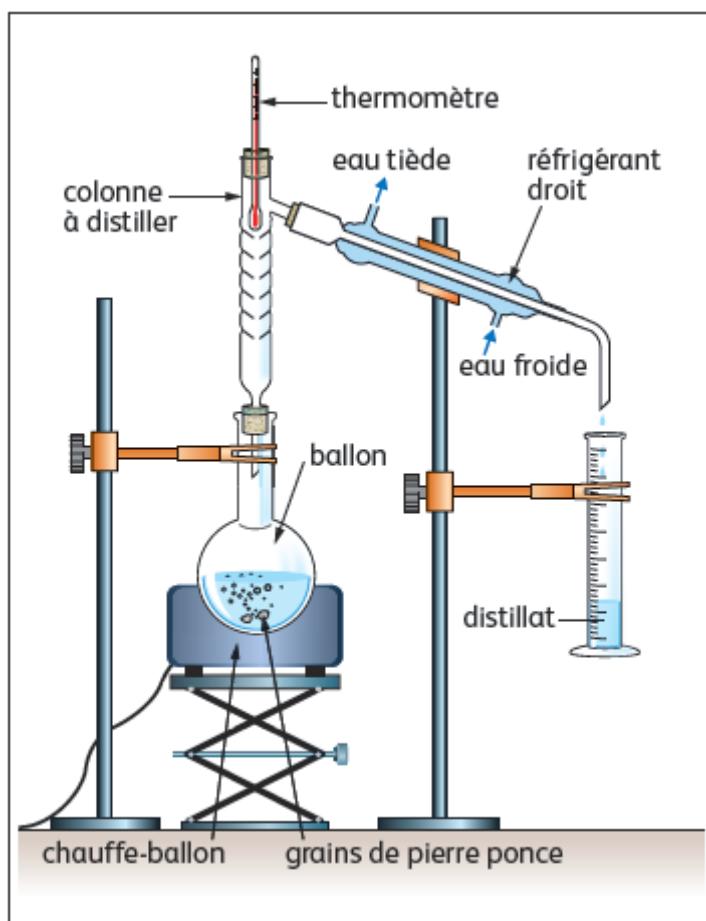
19. a. 11 groupes CH<sub>2</sub>, donc 11 autres alcools secondaires.

b. 5 groupes CH<sub>3</sub>, donc 5 autres alcools primaires ; 6 groupes CH non engagés dans une double liaison, donc 6 autres alcools tertiaires.

20. a. Gaz liquéfiables, éther de pétrole et naphta, essence, kérósène, gazole et produits lourds.

b. Gaz liquéfiables (< 20 °C), éther de pétrole et naphta (20-60 °C), essence (60-180 °C), kérósène (180-280 °C), gazole (280-360 °C) et produits lourds (plus de 390 °C).

21. 1.



2. Rôle :

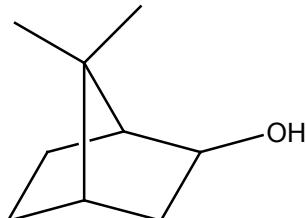
- du thermomètre : mesurer la température d'ébullition de l'espèce qui est en train d'être distillée ;
- du réfrigérant à eau latéral : liquéfier les vapeurs de l'espèce chimique qui est en train d'être distillée ;
- du support élévateur : retirer rapidement et dans de bonnes conditions de sécurité le dispositif de chauffage.

3. a. Le récipient contient le pentane, car sa température correspond à la température d'ébullition observée pour ce volume.

b. Tout le pentane a été distillé ; il reste donc 10 mL d'hexane et 20 mL d'heptane.

### Exercices de synthèse

22.



L'isobornéol est un bicycle.

23. a. hexan-1,2,3,4,5,6-hexol.

b. Plus de groupes hydroxyles, donc plus d'association par liaisons hydrogène au sein du liquide, donc plus grande difficulté à rompre ces liaisons hydrogène pour passer à l'état gazeux.

c. Plus d'association par liaisons hydrogène avec l'eau, donc plus grande solubilité.

24. a. Méthane : 10 électrons

Éthane : 18 électrons

Eau : 10 électrons

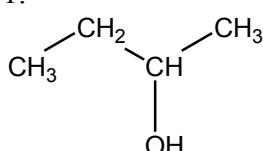
Méthanol : 18 électrons

b. Les données sont en accord avec le modèle présenté.

c. Les liaisons hydrogène entre molécules d'eau expliquent ce désaccord : il faut rompre des liaisons hydrogène entre molécules d'eau pour passer à l'état gazeux, alors que ce n'est pas le cas pour le méthane. L'interprétation est identique pour la comparaison du méthanol et de l'éthane.

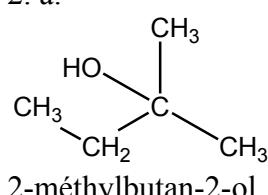
25.

1.



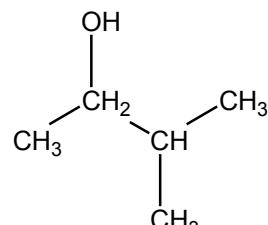
butan-2-ol

2. a.



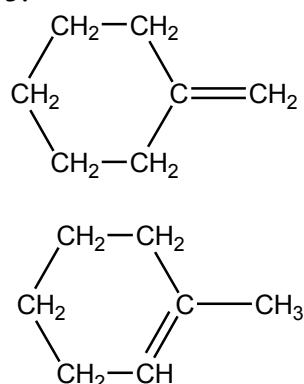
2-méthylbutan-2-ol

b.



3-méthylbutan-2-ol

3.



- 26.** a. Il faut retirer deux atomes d'hydrogène pour passer du butane au cyclobutane.  
b. Un alcane possédant  $n$  atomes de carbone a pour formule brute  $C_nH_{2n+2}$ .  
c. En s'inspirant de la remarque a., un cyclane possédant  $n$  atomes de carbone a donc pour formule brute  $C_nH_{2n}$ .  
d. La réponse à la question posée est donc :  $C_nH_{2n}O$ .