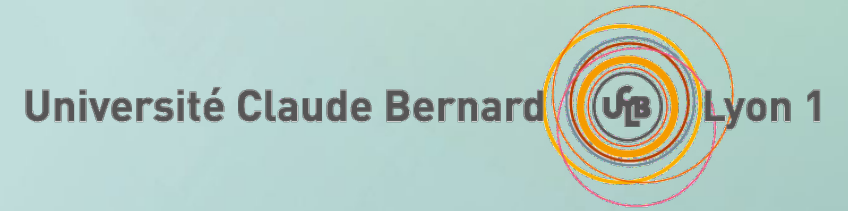


# Licence Sciences Pour la Santé



## UE Bases en Sciences de la vie

PARTIE CHIMIE (JEAN-MARC LANCELIN)

TD 2/2 DU LUNDI 18 OCTOBRE 2021

# Travaux dirigés séance 2

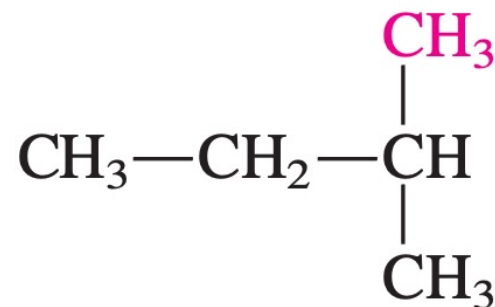
- Molécules, fonctions chimiques, isomérisme.

# Structure moléculaire et fonctions organiques

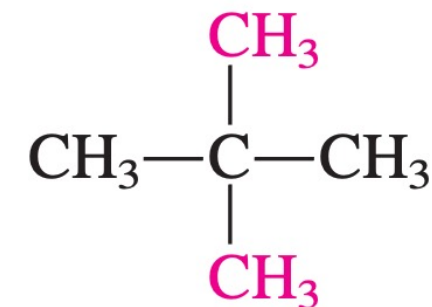
## The Isomeric Pentanes



**Pentane**



**2-Methylbutane  
(Isopentane)**



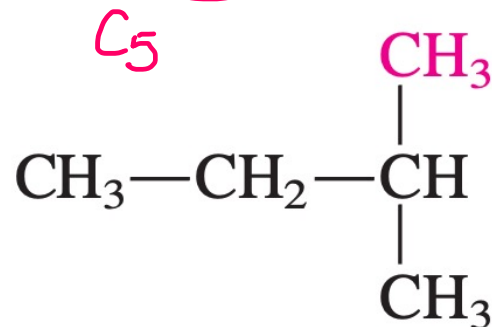
**2,2-Dimethylpropane  
(Neopentane)**

# Structure moléculaire et fonctions organiques

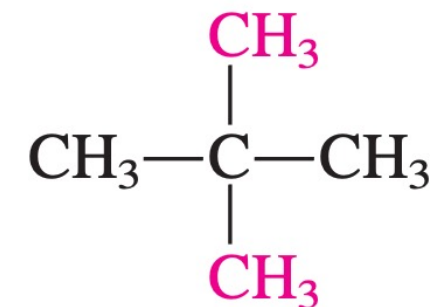
## The Isomeric Pentanes



Pentane



2-Methylbutane  
(Isopentane)



2,2-Dimethylpropane  
(Neopentane)



# Structure moléculaire et fonctions organiques

<b>Table 2-4</b>	<b>Number of Possible Isomeric Alkanes, <math>C_nH_{2n+2}</math></b>
<i>n</i>	Isomers
1	1
2	1
3	1
4	2
5	3
6	5
7	9
8	18
9	35
10	75
15	4,347
20	366,319

## Exercise 2-16

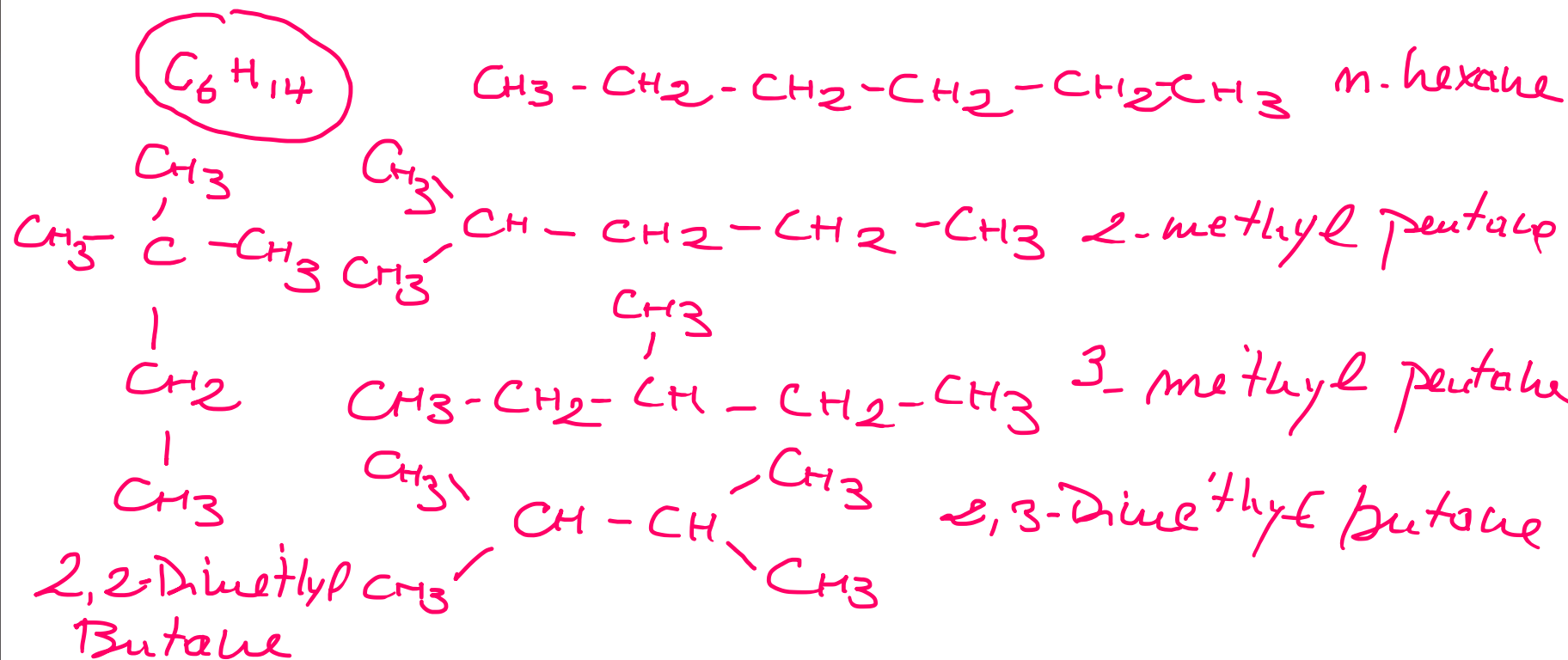
(a) Draw the structures of the five isomeric hexanes. (b) Draw the structures of all the possible next higher and lower homologs of 2-methylbutane.

# Structure moléculaire et fonctions organiques

Table 2-4		Number of Possible Isomeric Alkanes, $C_nH_{2n+2}$
$n$	Isomers	
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	2	2
5	3	3
6	5	5
7	9	9
8	18	18
9	35	35
10	75	75
15	4,347	4,347
20	366,319	366,319

## Exercise 2-16

(a) Draw the structures of the five isomeric hexanes. (b) Draw the structures of all the possible next higher and lower homologs of 2-methylbutane.

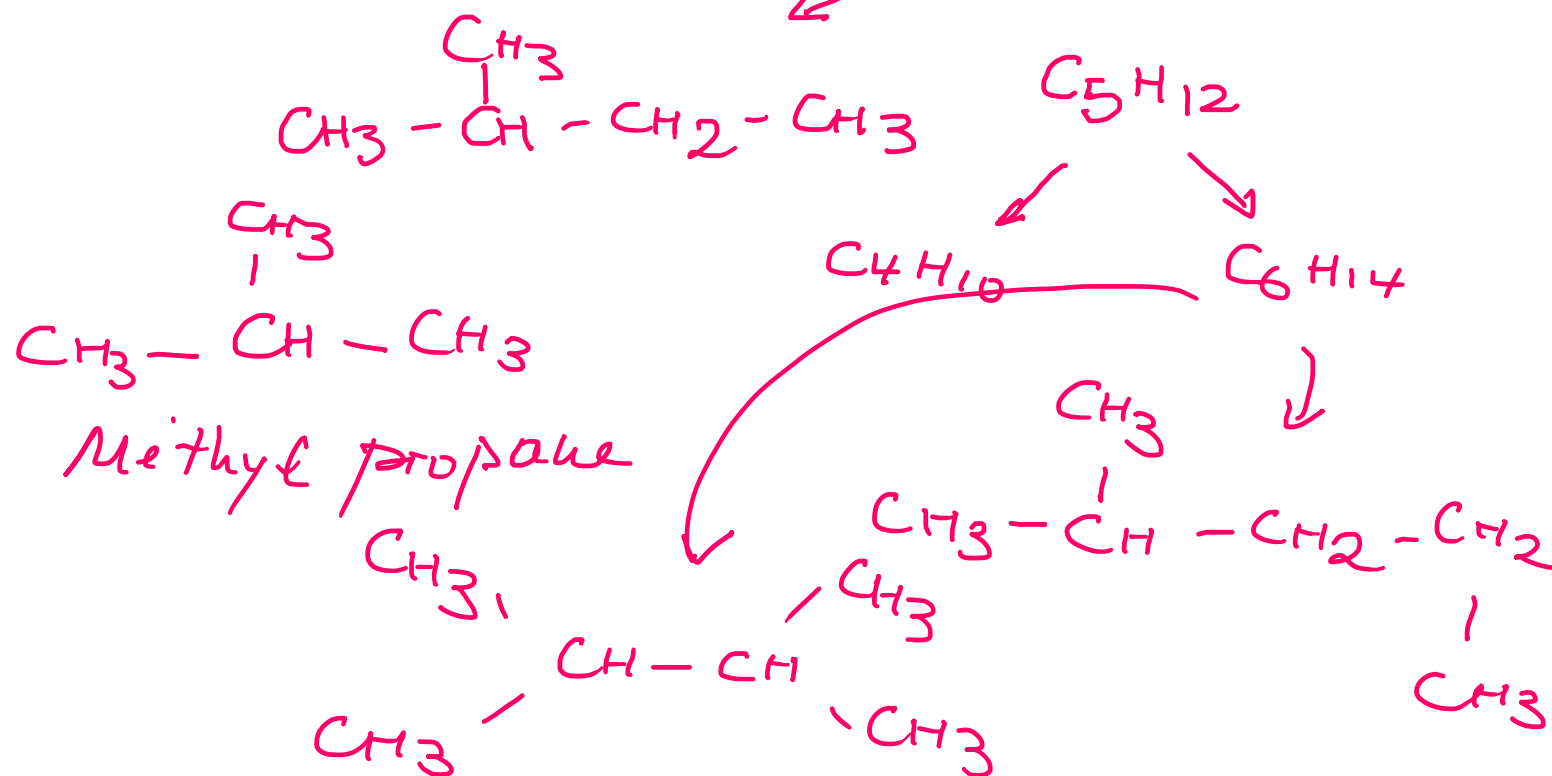


# Structure moléculaire et fonctions organiques

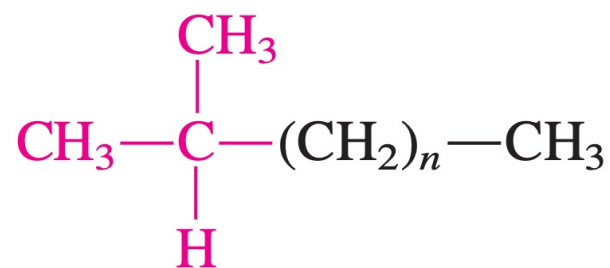
Table 2-4		Number of Possible Isomeric Alkanes, $C_nH_{2n+2}$
$n$	Isomers	
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	2	2
5	3	3
6	5	5
7	9	9
8	18	18
9	35	35
10	75	75
15	4,347	4,347
20	366,319	366,319

## Exercise 2-16

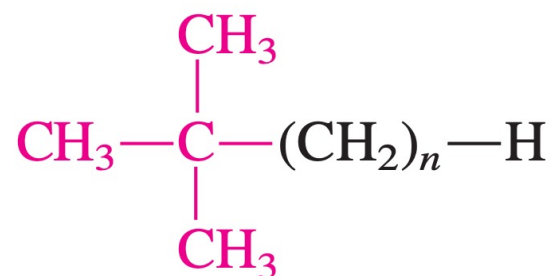
(a) Draw the structures of the five isomeric hexanes. (b) Draw the structures of all the possible next higher and lower homologs of 2-methylbutane.



# Structure moléculaire et fonctions organiques



An isoalkane  
(e.g.,  $n = 1$ , isopentane)



A neoalkane  
(e.g.,  $n = 2$ , neohexane)

## Alkyl groups



**Methyl**



**Ethyl**



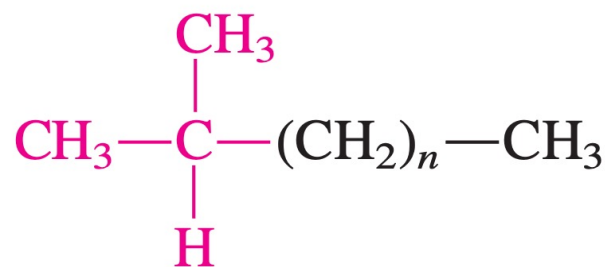
**Propyl**

### Exercise 2-17

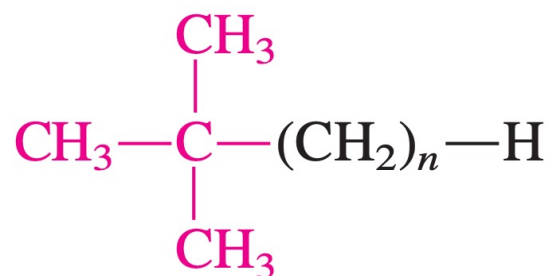
Draw the structures of isohexane and neopentane.



# Structure moléculaire et fonctions organiques



An isoalkane  
(e.g.,  $n = 1$ , isopentane)



A neoalkane  
(e.g.,  $n = 2$ , neohexane)

## Alkyl groups



Methyl



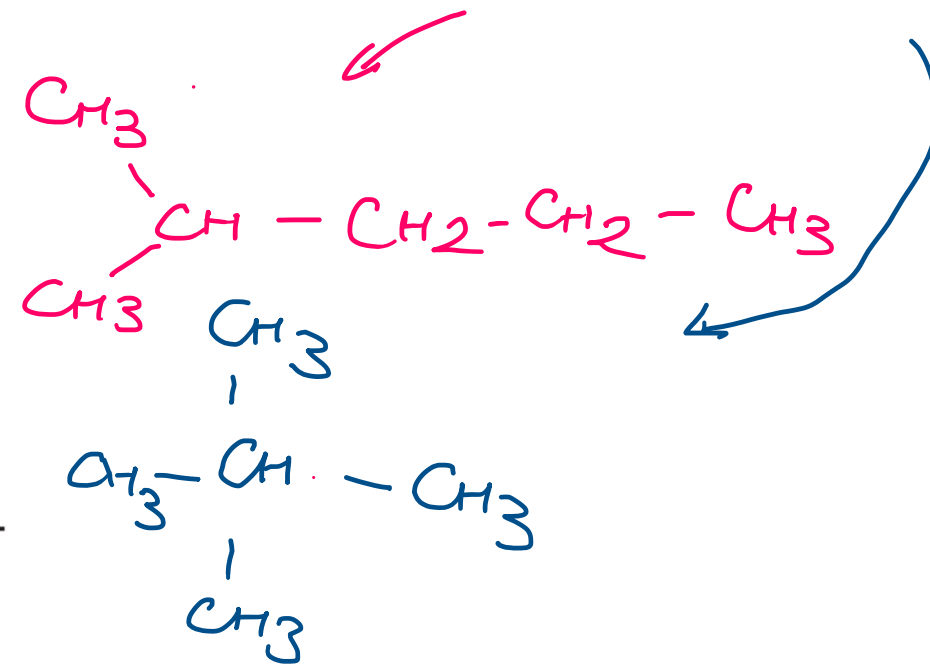
Ethyl



Propyl

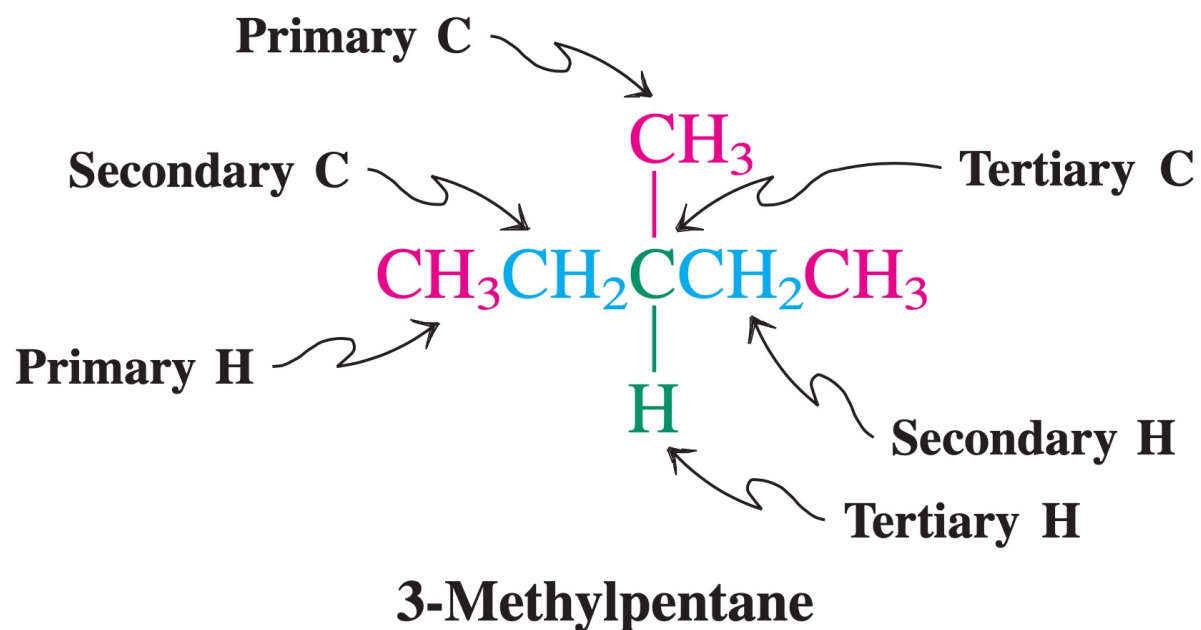
### Exercise 2-17

Draw the structures of isohexane and neopentane.



# Structure moléculaire et fonctions organiques

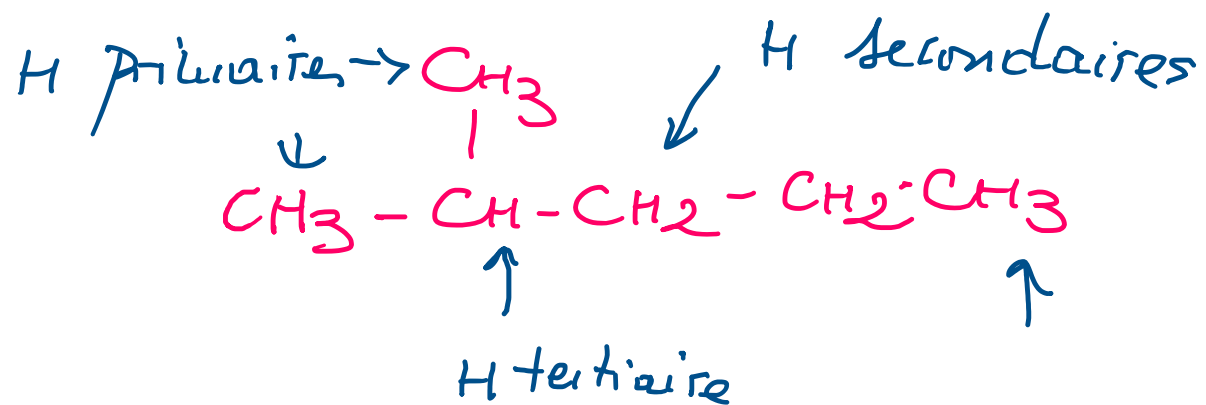
## Primary, Secondary, and Tertiary Carbons and Hydrogens



### Exercise 2-18

Label the primary, secondary, and tertiary hydrogens in 2-methylpentane (isohexane).

# Structure moléculaire et fonctions organiques

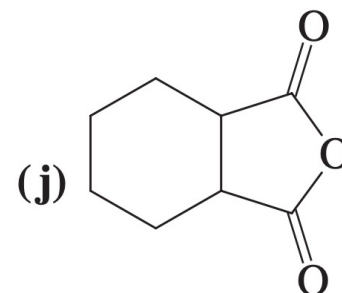
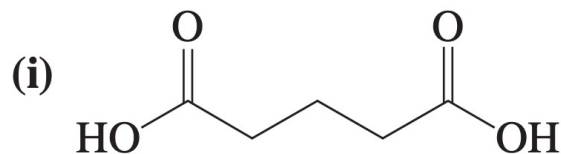
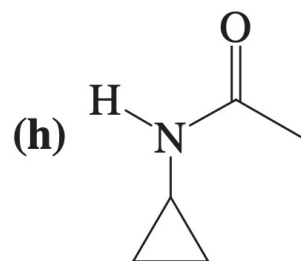
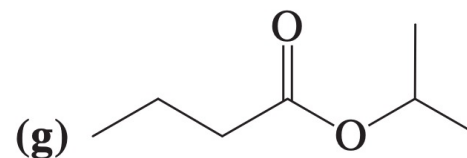
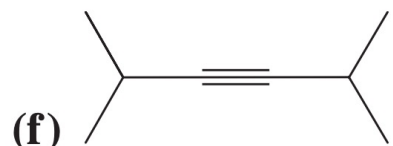
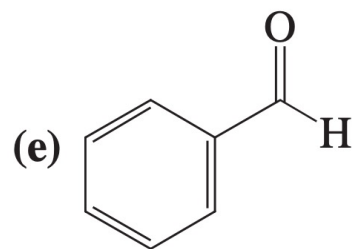
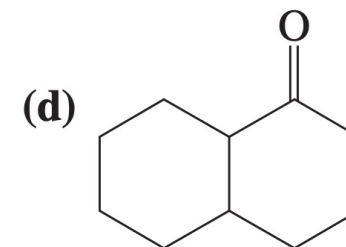
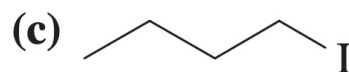
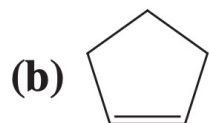
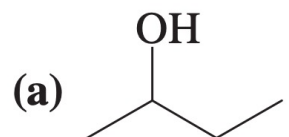


## Exercise 2-18

Label the primary, secondary, and tertiary hydrogens in 2-methylpentane (isohexane).

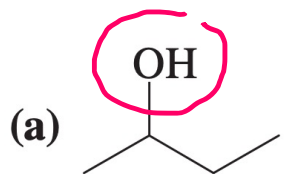
# Structure moléculaire et fonctions organiques

32. Circle and identify by name each functional group in the compounds pictured.

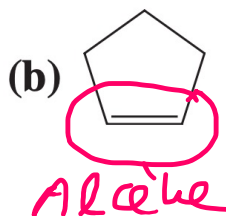


# Structure moléculaire et fonctions organiques

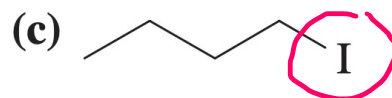
32. Circle and identify by name each functional group in the compounds pictured.



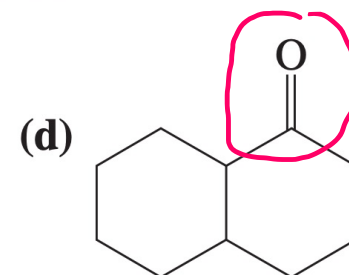
Alcool II



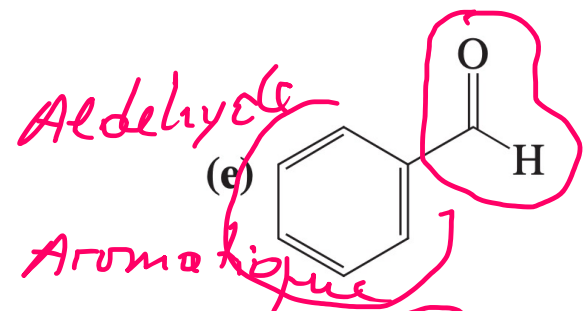
Alcène



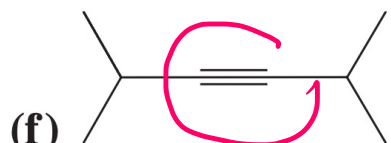
Iodo alcane



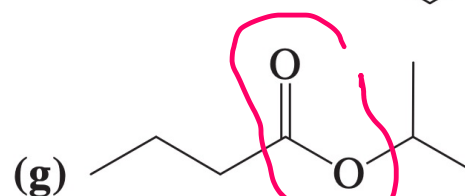
Cétone  
Cycloalcaue



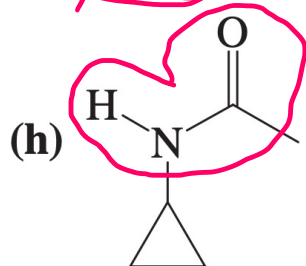
Aldehyde  
Aromatique



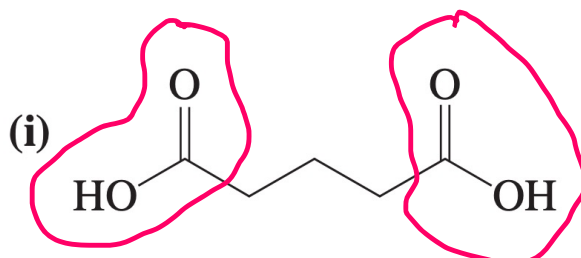
Alcène



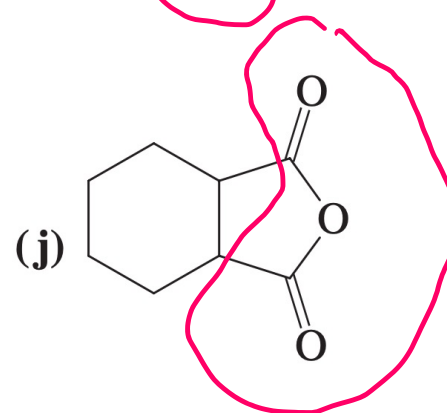
Ester



Amide



Di acide Carboxylique



Anhydride  
d'acide

# Structure moléculaire et fonctions organiques

- A partir d'une formule brute qu'on eut obtenir expérimentalement par des analyses chimiques (dont la spectrométrie de masse) on peut déduire le « degré d'insaturation » (= nombre de liaisons  $\pi$  et/ou cycles)

$$N_i = \frac{2 \times N_C + 2 - N_H + N_N - N_X}{2}$$

$N_i$  : nombre d'insaturation

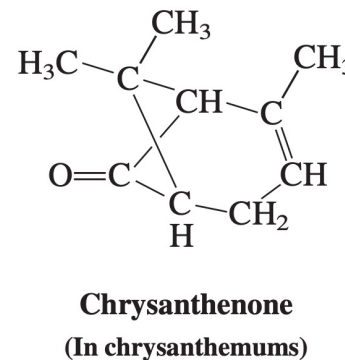
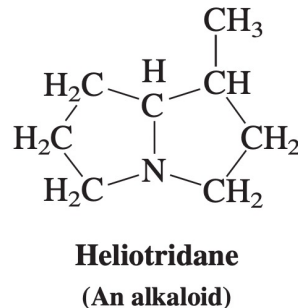
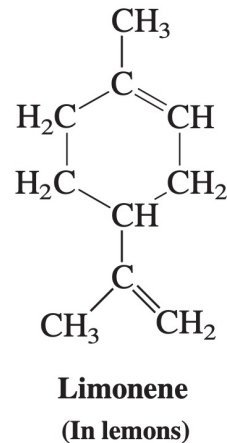
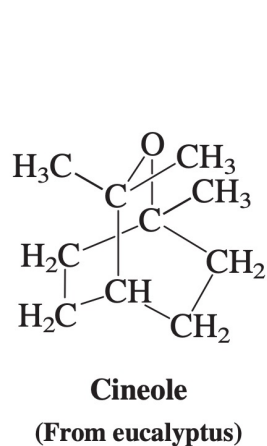
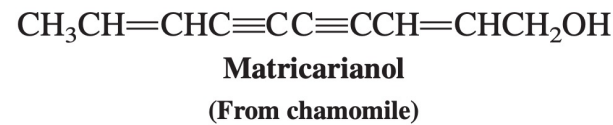
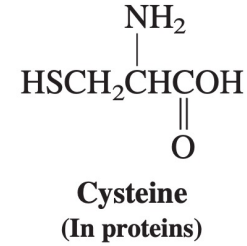
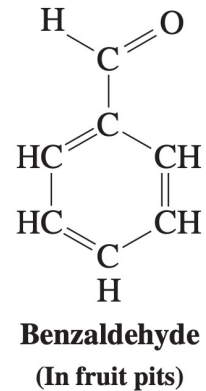
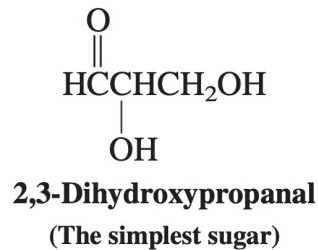
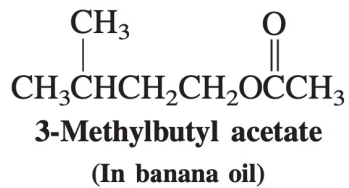
$N_C$  : nombre de carbones

$N_H$  : nombre d'hydrogènes

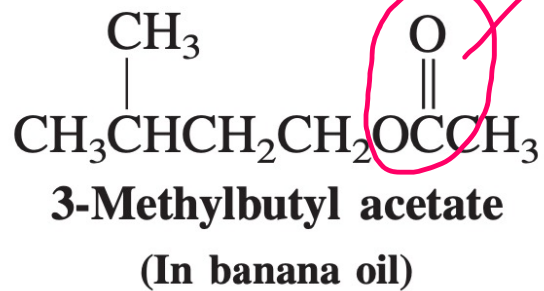
$N_N$  : nombre d'azotes

$N_X$  : nombre d'halogènes ( $X = F, Cl, Br, I$ )

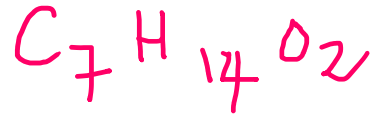
# Calculer le $\mathcal{N}_i$ d'après les formules suivantes et justifier



Calculer le  $\mathcal{N}_i$  d'après les formules suivantes et justifier



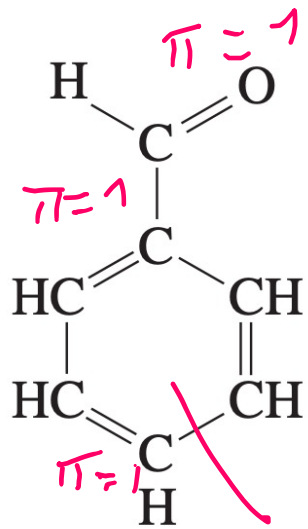
$1\pi$



$$\mathcal{N}_i = \frac{2 \times 7 + 2 - 14}{2} = 1$$



Calculer le  $\mathcal{N}_i$  d'après les formules suivantes et justifier



**Benzaldehyde**  
(In fruit pits)

$$14 - 6 = \frac{8}{2} = 4$$

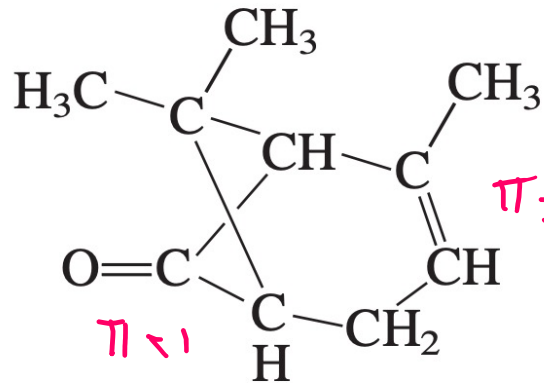
$C_7H_6O$

$$\pi = 1 \quad \mathcal{N}_i = \frac{2 \times 7 + 2 - 6}{2} = 5$$

1 Cycle = 1

Calculer le  $\mathcal{N}_i$  d'après les formules suivantes et justifier

2 cycles = 2



**Chrysanthenone**



$$\mathcal{N}_i = \frac{2 \times 10 + 2 - 14}{2} = 4$$

# *Différents isomérismes*

- Définir les différents types d'isomérisme des molécules

# Les concepts importants

- Des **isomères** ont la **même formule brute** mais des **formules développée différentes**.
- Les isomères de constitutions (structuraux) diffèrent dans l'ordre dans lequel les atomes individuels sont connectés.
- Les **stéréoisomères** ont la même connectivité mais diffèrent dans la disposition 3D des atomes.
- Les **énantiomères** sont objet et image dans un miroir.
- Un objet qui n'est pas superposable à son image miroir est **chiral**.
- Un C portant **quatre substituants différents** (carbone asymétrique) est **stéréocentre**.
- Un composé contenant un stéréocentre est chiral et existe sous la forme d'une paire d'énantiomères. Un mélange 1: 1 d'énantiomères est un **racémate (mélange racémique)**.

# Les concepts importants

- Les molécules chirales ne peuvent pas avoir de plan de symétrie (plan miroir). Si une molécule a un plan miroir, alors c'est **achiral**.
- Les **diastéréoisomères** sont des stéréoisomères qui ne sont pas objet et image miroir. Les isomères *cis* et *trans* de composés cycliques sont des exemples de diastéréoisomères.
- **Deux stéréocentres** dans une molécule donnent jusqu'à **quatre stéréoisomères**

# Les concepts importants

- La plupart des propriétés physiques des énantiomères sont les mêmes. Une exception majeure est leur interaction avec la lumière polarisée. Un énantiomère fera tourner le plan de polarisation dans le sens des aiguilles d'une montre (**dextrogyre**), l'autre dans le sens inverse (**lévogyre**). Ce phénomène est appelé **activité optique**.

# Les concepts importants

- Les **projections de Fischer** fournissent des figures au dessin rapide de molécules avec des stéréocentres.

# Exercices TD, pour aller plus loin



Côté, I.; Lebrun, L.; Sard, N. *Physique-Chimie BCPST 1 - Exercices incontournables*; 2018.

## Page UTC de Véronique Pelassa

<http://www.utc.fr/~vpelassa/>

en particulier la partie « CM80 » avec le TD et les corrigés.

Autres exercices corrigés :

[https://bbiblio.weebly.com/uploads/2/1/0/9/21090690/les\\_acides\\_et\\_les\\_bases\\_corrige\\_des\\_exercices.pdf](https://bbiblio.weebly.com/uploads/2/1/0/9/21090690/les_acides_et_les_bases_corrige_des_exercices.pdf)