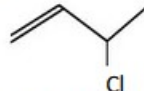
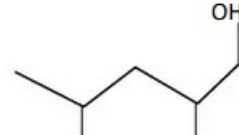
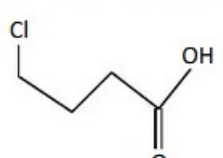
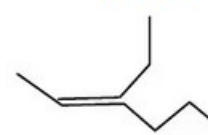
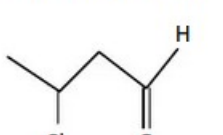


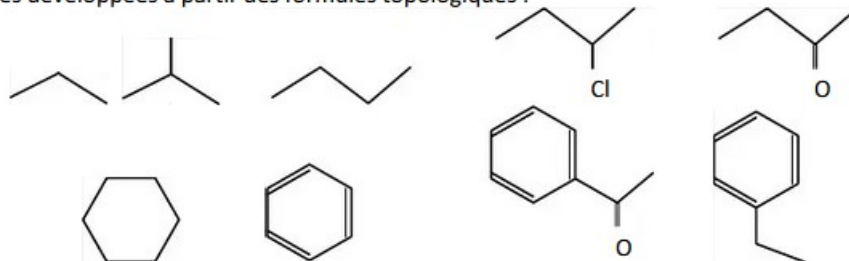
Exercices sur les hydrocarbures insaturés

1. Formule topologique :

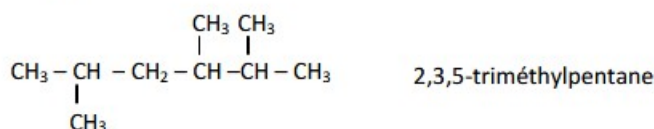
Donner l'écriture topologique des espèces ayant la formule semi-développée suivante :

<p>A :</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$  <p>3-chlorobut-1-ène</p>	<p>B :</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$  <p>2-méthylpentan-1,4-diol</p>
<p>C :</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{ClCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \end{array}$  <p>Acide 4-chlorobutanoïque</p>	<p>D :</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$  <p>3-éthylhex-2-ène</p>
<p>E :</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \end{array}$  <p>2-chlorobutanal</p>	

2. Formules développées à partir des formules topologiques :

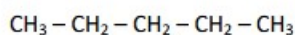


3. Noms d'alcane : Nommer les alcanes suivants

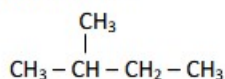


4. Noms d'alcane bis :

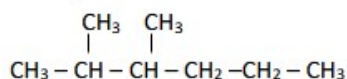
Pentane :



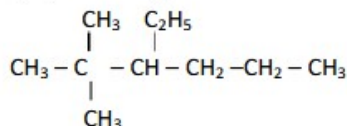
2-méthylbutane :



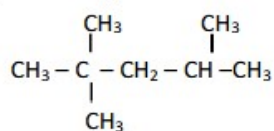
2,3-diméthylhexane :



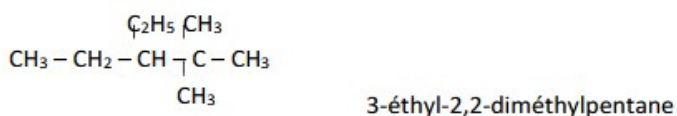
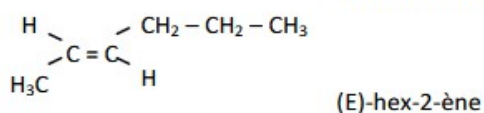
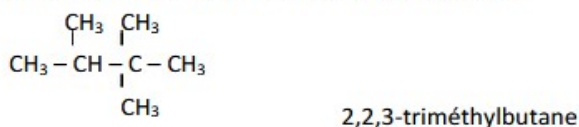
3-éthyl-2,2-diméthylhexane :

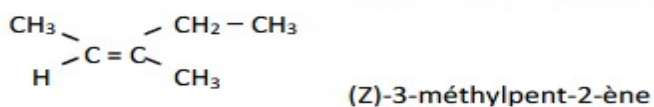


2,2,4-triméthylpentane :



5. Donner le nom complet des molécules suivantes :

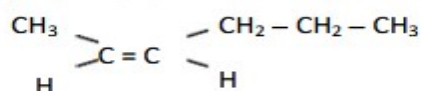




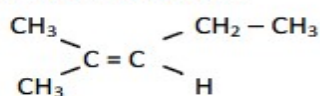
6. Représentation d'alcènes :

Ecrire la formule semi-développée des alcènes suivants :

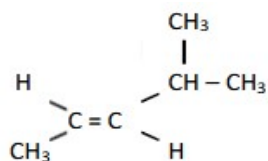
(Z)-hex-2-ène :



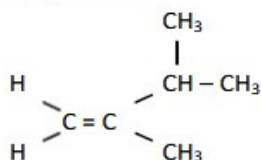
2-méthylpent-2-ène :



(E)-4-méthylpent-2-ène :

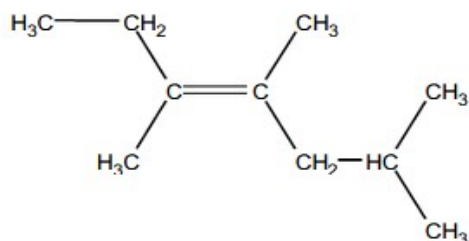


2,3-diméthylbut-1-ène :

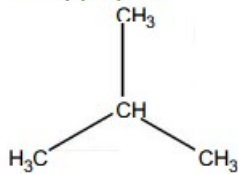


7. Ecrire les formules semi-développées des molécules dont les noms sont les suivants :

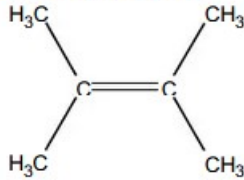
a. (E)3,4,6-triméthylhept-3-ène



b. méthylpropane



c. diméthylbut-2-ène



8. Identifier un alcane :

Un alcane A a une masse molaire $M = 72,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- Quelle est la formule brute d'un alcane comportant n atomes de carbones ?
- Déterminer la formule brute de A.
- Donner les formules semi-développées et le nom de tous ses isomères.
- Identifier A sachant que sa chaîne carbonée est linéaire.

Formule générale des alcanes : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ avec n : nombre de carbone

Masse molaire d'un alcane : $M = n \cdot M_C + (2n+2) \cdot M_H = 12n + 2n + 2 = 14n + 2$

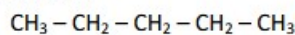
Déterminons n , le nombre de carbone de l'alcane dont la masse molaire est $M = 72,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$:

$$14n + 2 = 72 \quad \text{d'où} \quad n = 70 / 14 = 5$$

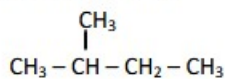
La formule de l'alcane est donc C_5H_{12} .

Formules développées possibles :

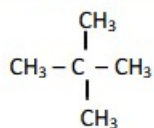
Pentane :



2-méthylbutane :



diméthylpropane :



L'alcane A est le pentane (chaîne linéaire sans ramification).

9. Quinine :

La quinine est un médicament de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ utilisée contre le paludisme. Sa masse molaire vaut $M = 324,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et sa composition centésimale massique est :

C : 74,07% N : 8,65% O : 9,87%

Quelle est sa formule brute ?

Définition des pourcentages massiques : pour une formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\%C = \frac{x \cdot M_C}{M} \times 100$$

$$\%H = \frac{y \cdot M_H}{M} \times 100$$

$$\%O = \frac{z \cdot M_O}{M} \times 100$$

$$\%N = \frac{t \cdot M_N}{M} \times 100$$

d'où

$$x = \frac{\%C \cdot M}{100 \cdot M_C} \text{ A.N.} \quad x = 20$$

$$z = \frac{\%O \cdot M}{100 \cdot M_O} \text{ A.N.} \quad z = 2$$

$$t = \frac{\%N \cdot M}{100 \cdot M_N} \text{ A.N.} \quad t = 2$$

La masse molaire est donc : $M = 20 \times 12 + y \times 1 + 2 \times 16 + 2 \times 14 = 300 + y$

$$\text{D'où } y = M - 300 = 24$$

LA formule brute est donc : $C_{20}H_{24}O_2N_2$

10. Aspartame :

L'aspartame est un édulcorant synthétisé en 1965. Il n'est constitué que de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote. La combustion complète de $1,00 \times 10^{-2}$ mol d'aspartame donne 1,62g d'eau.

La composition massique de l'aspartame est la suivante :

C : 57,14% O : 27,22% N : 9,52% H : 6,12%

a. Qu'est-ce qu'un édulcorant ?

b. Quelle quantité d'eau fournit la combustion complète de l'aspartame ? En déduire le nombre d'atomes d'hydrogène présents dans une molécule d'aspartame.

c. Déterminer sa masse molaire M.

d. En déduire sa formule brute.

a. -

b. Quantité d'eau fournie par la combustion : $n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}}$ A.N. $n_{H_2O} = 9,00 \cdot 10^{-2}$ mol

c. Tableau d'avancement associé à cette réaction :

	$C_x H_y O_z N_t$	+	$? O_2$	\longrightarrow	$X CO_2$	+	$\frac{Y}{2} H_2O$	+.....
x=0	n_1				0		0	
x	$n_1 - x$				x.X		Y/2.x	
x _{max}	$n_1 - x_{max} = 0$				x _{max} .X = n ₂		Y/2.x _{max} = n ₃	

D'après le tableau d'avancement :

$$x_{max} = n_1 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$Y = \frac{2n_3}{x_{max}} \text{ avec } n_3 = n_{H_2O} \quad \text{A.N.} \quad Y = 18$$

$$\text{or } \%H = \frac{Y \cdot M_H}{M} \times 100 \text{ par définition du pourcentage massique en hydrogène}$$

$$\text{soit } M = \frac{Y \cdot M_H}{\%H} \times 100 \quad \text{A.N.} \quad M = 294 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{d. } X = \frac{\%C \cdot M}{100 \cdot M_C} \quad \text{A.N.} \quad X = 14$$

$$Z = \frac{\%O \cdot M}{100 \cdot M_O} \quad \text{A.N.} \quad Z = 5$$

$$t = \frac{\%t \cdot M}{100 \cdot M_t} \quad \text{A.N.} \quad t = 2$$

La formule brute de la molécule est : $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_5\text{N}_2$

11. Laques :

Les polymères plastifiants sont composés notamment de dérivés de l'acide crotonique utilisés dans la fabrication des laques.

La combustion complète d'une masse $m_1 = 0,182\text{g}$ d'acide crotonique de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ fournit une masse $m_2 = 0,372\text{g}$ de dioxyde de carbone et une masse $m_3 = 0,114\text{g}$ d'eau.

- Déterminer la composition massique de l'acide crotonique en ses éléments constitutifs.
- Sa masse molaire est $M = 86,0\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, en déduire sa formule brute.