

1 Géométrie de molécules complexes, représentation de Lewis

a- Donnez la *représentation de Lewis* des molécules suivantes

Nom	Formule semi développée	Représentation de Lewis
Méthanol	$\text{CH}_3 - \text{OH}$	
Éthane	C_2H_6	
Méthanamine	$\text{CH}_3 - \text{NH}_2$	
Acétone	$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$	
Alanine	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$	
But-2-ène	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	

b- À l'aide d'un *modèle moléculaire*, fabriquez les molécules d'acétone, de méthanamine et du but-2-ène.

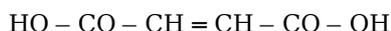
c- En observant ces molécules, dessinez schématiquement la répartition des doublets liants et non liants autour des atomes d'oxygène, d'azote, des carbones avec liaisons simples et carbones avec liaison double. Expliquez ensuite la géométrie des liaisons autour de ces quatre types d'atomes.

<p>Oxygène</p>	<p>Carbone (liaisons simples)</p>
<p>Azote</p>	<p>Carbone (avec liaison doubles)</p>

2 Isomérie Z/E

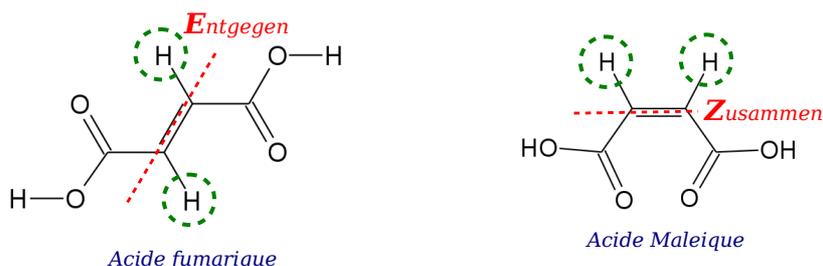
L'acide fumarique et l'acide maléique ont même formule brute, mais des formules développées différentes, ils sont isomères.

Leur formule semi-développée est



avec des doubles liaisons dans les groupes $-\text{CO}-$ entre le carbone et l'oxygène

a- Fabriquez à l'aide des modèles moléculaires les deux isomères et dessinez les formules développées.



b- L'acide maléique est l'isomère Z, l'acide fumarique est l'isomère E, identifiez sur vos modèles les deux acides.

c- Si vous essayez de faire une rotation autour d'une double liaison, faut-il utiliser plus ou moins d'énergie que pour une rotation autour d'une liaison simple ?

Il faut plus d'énergie, cette liaison possède une certaine rigidité

d- Si vous essayez de faire une rotation autour d'une double liaison, faut-il utiliser plus ou moins d'énergie que pour briser une liaison simple ?

Il faut moins d'énergie.

Briser une liaison covalente nécessite beaucoup plus d'énergie.

3 Liaisons conjuguées et colorants (d'après Cned -Académie en Ligne)

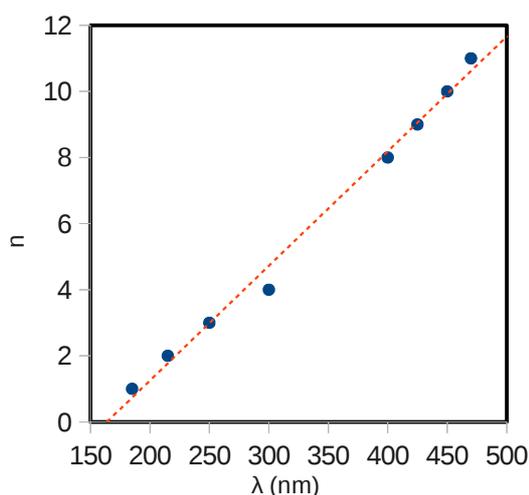
a- Après avoir dessiner la formule topologique des composés suivants, identifier les éventuelles doubles liaisons conjuguées dans les enchaînements suivants.

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	conjugaison
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	

b- Considérons les hydrocarbures à liaisons conjuguées représentés dans le tableau suivant avec leur nombre de liaisons conjuguées et la longueur d'onde d'absorption maximale en spectroscopie.

Formule chimique, nom	Nombre de liaisons conjuguées	Longueur d'onde du pic d'absorbance (nm)	couleur
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	1	185	incolore
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	2	215	incolore
C_6H_8	3	250	incolore
C_8H_{10}	4	300	incolore
$\text{C}_{16}\text{H}_{18}$	8	400	jaune-vert
$\text{C}_{18}\text{H}_{20}$	9	425	jaune
béta-carotène	10	450	orange
lycopène	11	470	rouge

b.1- Tracez un graphique du nombre de liaisons en fonction de la longueur d'onde du pic d'absorbance.

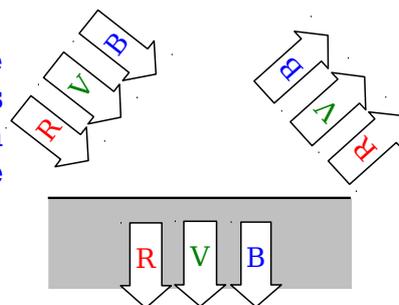


b.2- Pour quelle valeur du nombre de liaisons conjuguées la molécule devient elle colorée ?

Vers $n=8$, on constate que la molécule devient « colorée », et que la couleur rougeoie pour n croissant.

b.3- Expliquez physiquement comment se forme cette coloration (une piste : synthèse soustractive des couleurs).

La molécule absorbe une partie du spectre de la lumière incidente et réémet les couleurs non absorbées. L'œil perçoit alors un changement de teinte. C'est le principe d'une synthèse soustractive des couleurs.



b.4- En dessinant schématiquement les spectres d'absorptions pour $n=3$, 9 et 11, expliquez les couleurs perçues.

La molécule absorbe une partie du spectre de la lumière incidente et réémet les couleurs non absorbées. Plus le pic d'absorption prive le spectre des couleurs bleues, vertes, jaunes, plus la couleur perçue a une dominante orange-rouge.

Sur les graphes suivants, on a tracé l'absorbance de la substance, et on a placé schématiquement le spectre visible.

On constate que pour les deux derniers spectres, il manque des couleurs et on observe soit une teinte orangé ou une teinte rouge, alors que pour le premier spectre, toutes les couleurs étant présentes, la substance est translucide, elle n'absorbe pas la lumière.

