

STÉRÉOISOMÉRIE CONFORMATIONNELLE EN SÉRIE ALPHATIQUE

Définition

On appelle isomères de conformation ou conformères, les différentes représentations spatiales d'une même configuration.

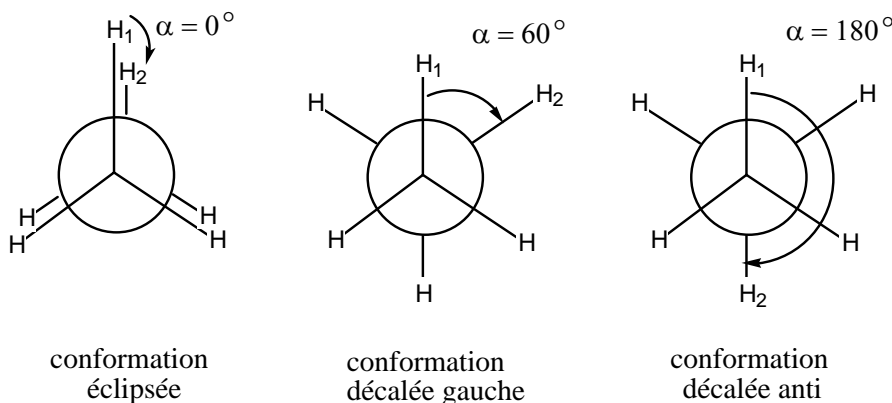
Le passage d'une forme conformère à une autre se fait par simple rotation autour d'une ou plusieurs liaisons simples (liaisons σ).

D'une manière générale, les différents conformères d'une même molécule ne constituent pas des espèces chimiques différenciées. En effet, la faible barrière énergétique qui les sépare, ne permet pas leur isolement dans les conditions ordinaires (25°C, 1 atm).

Isomérisme conformationnelle en série aliphatique

La représentation spatiale la mieux adaptée pour l'analyse conformationnelle est la projection de Newman. A partir d'une conformation donnée, on peut envisager une multitude de conformations par rotation d'un carbone par rapport à l'autre, autour d'une liaison simple. Seules quelques conformations sont caractéristiques.

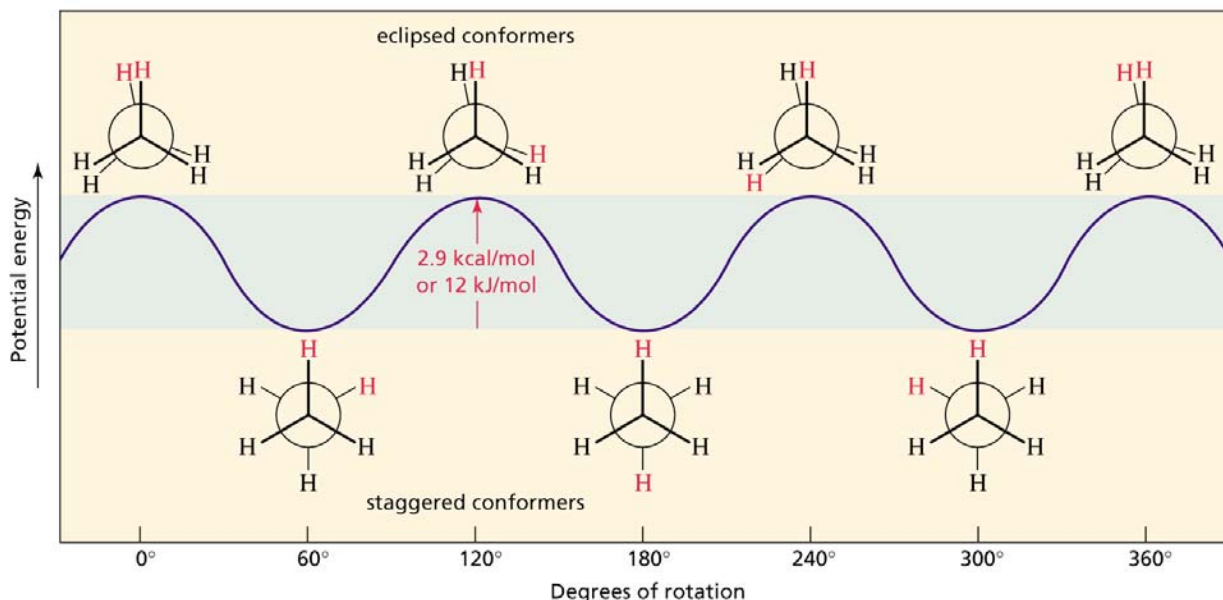
- cas de l'éthane



Conformations caractéristiques de la molécule d'éthane

Dans la conformation décalée les atomes H (par exemple H₁ et H₂) et les électrons des liaisons C-H d'un -CH₃ sont aussi loin que possible de ceux de l'autre, dans la conformation éclipsée ils en sont au contraire aussi près que possible. Il en résulte qu'au cours de la rotation, l'énergie potentielle de la molécule passe donc alternativement par des maximums correspondant aux conformations

éclipsées et des minimums correspondant aux conformations décalées. On dit que 2 conformations décalées successives sont séparés par une **barrière d'énergie**, qui doit être franchie 3 fois au cours d'une rotation complète de 360°. Dans le cas de l'éthane cette barrière vaut 12,5 KJ/mol.

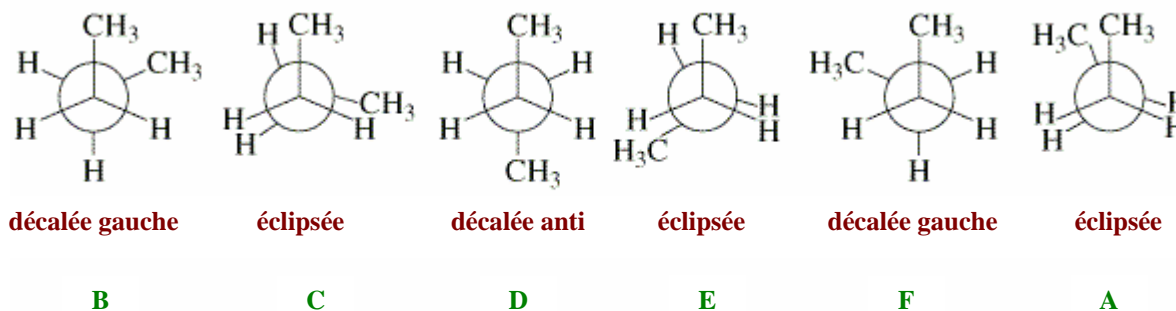


Énergie potentielle de la molécule d'éthane en fonction de l'angle dièdre entre les deux atomes de carbone

La barrière énergétique à franchir (12,5 KJ/mol) est suffisamment faible pour que dès la température ordinaire, les molécules puissent trouver cette énergie au cours de nombreux chocs ayant lieu entre elles. La rotation est donc permanente mais statistiquement, à un instant donné, il y a dans l'éthane plus de molécules décalées (plus stables) que des molécules éclipsées.

- Cas du butane

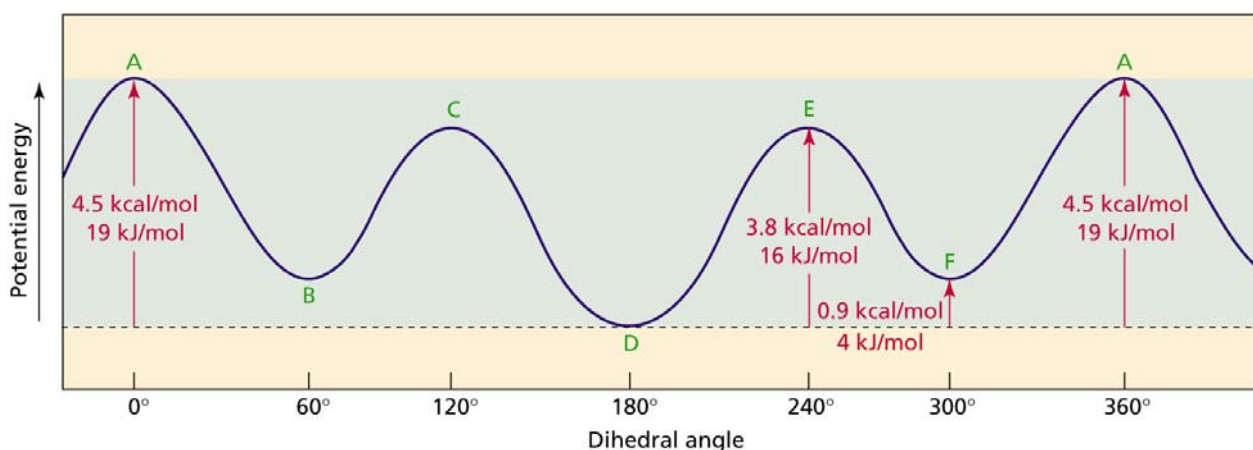
Dans le cas du butane, on obtient des résultats analogues. Toutefois la courbe est différente en raison de la symétrie moins grande dans la molécule.



Conformations caractéristiques de la molécule de butane

En effet la molécule de butane possède deux conformations éclipsées différentes (A) et (E) ou (C) dans lesquelles les interactions entre groupes éclipsés sont différents ; la répulsion entre les 2 groupements $-CH_3$ éclipsés est évidemment plus forte que la répulsion entre un groupement $-CH_3$ et un atome d'hydrogène.

La molécule possède également 2 conformations décalées différentes (B) ou (F) et (D) dans lesquelles l'énergie potentielle passe par un minimum : pour des raisons évidentes de proximité des groupements $-CH_3$, l'énergie potentielle de la conformation décalée gauche (B) ou (F) est plus élevée que celle de la conformation décalée anti (D).



Énergie potentielle de la molécule de butane en fonction de l'angle dièdre entre les 2 atomes de carbone C² et C³.

Il apparaît donc ici deux barrières de potentiel. L'une de 19 KJ/mol entre 2 conformations décalées (B) et (F) séparées par la conformation éclipsée (A) et l'autre de 16 KJ/mol ou 14 KJ/mol entre les conformations décalées gauche (B) ou (F) et la conformation décalée anti (D) séparées par les conformations éclipsées (C) ou (E).