

La réactivité des alcènes

I Généralités

Un alcène contient deux atomes de carbone sp^2 liés par une double liaison. Ces alcènes conduisent à des isoméries Z/E.

Nomenclature : nb. de C – n° de la double liaisons – ène

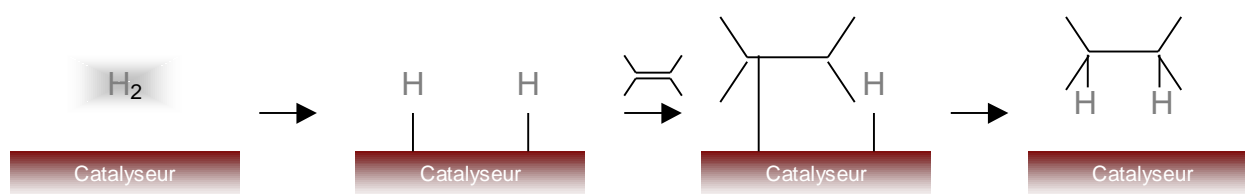
Ce sont des espèce riches en électrons, donc à caractère plutôt nucléophile. Ils peuvent tout de même réagir avec un nucléophile si un groupement attracteur appauvrit la double liaison en électrons.

Les alcènes peuvent intervenir dans des réactions d'oxydoréduction et des réactions radicalaires. Des groupements inductifs donneurs peuvent donner un moment dipolaire à la molécule.

II Réactivité

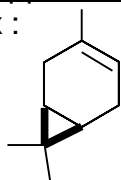
A. Hydrogénation catalytique

Principe : on effectue une catalyse hétérogène, en mettant l'alcène en présence de $H_{2(g)}$ et de catalyseurs. Ceux-ci sont souvent du palladium ou Pd/C , de l'oxyde de platine PtO_2 ou encore du nickel Raney.



à Ceci peut donner lieu à des effets inducteurs qui vont privilégier un angle d'approche par rapport à un autre de l'alcène.

Ex :

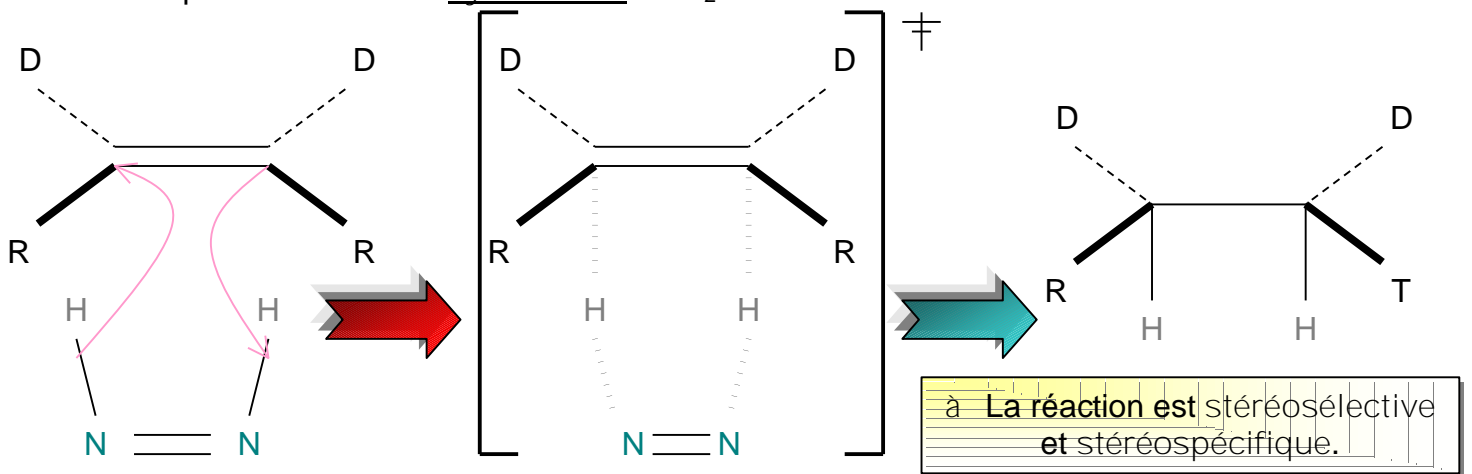


| L'hydrogénation peut servir au marquage de molécules organiques (on remplace alors l'hydrogène simple par l'hydrogène deutérium). Elle peut aussi servir à mesurer la stabilité des alcènes (on compare les ζ H ou les E_a).

B. Réduction au diimide

⊖ Le diimide est la molécule suivante : $\text{HN}=\text{NH}$

On peut alors faire un synaddition de H_2 :



C. Addition des hydracides

à Voir le cours de Bases de la Chimie Organique

D. Addition de l'eau, d'alcools ou d'acides carboxyliques

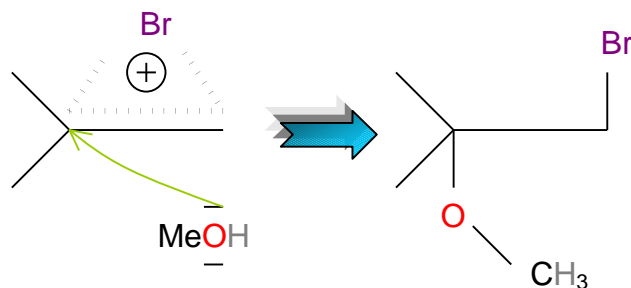
à Voir le cours de Bases de la Chimie Organique

E. Addition des halogènes

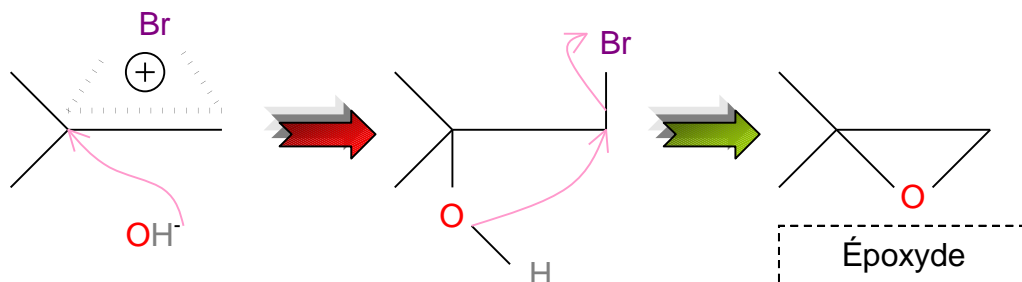
à Voir le cours de Bases de la Chimie Organique

h Il peut y avoir une synaddition. Cela provient d'un manque de stabilité de l'ion bromonium qui va entraîner la formation d'un carbocation.

q Dans le solvant méthanol :

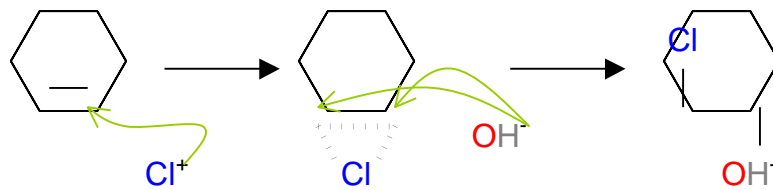


q Avec H_2O et OH^- :



F. Addition des acides hypoalogéneux

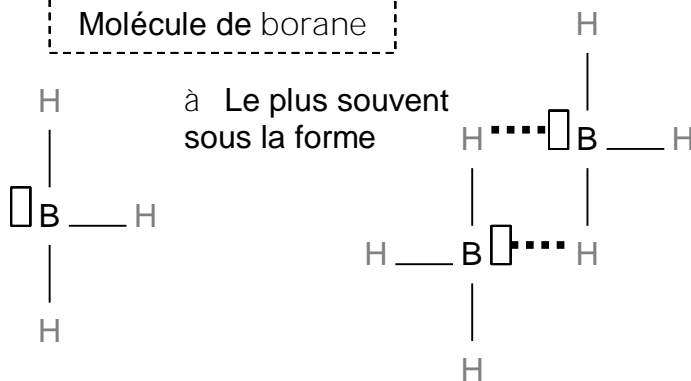
Ex : HOCl



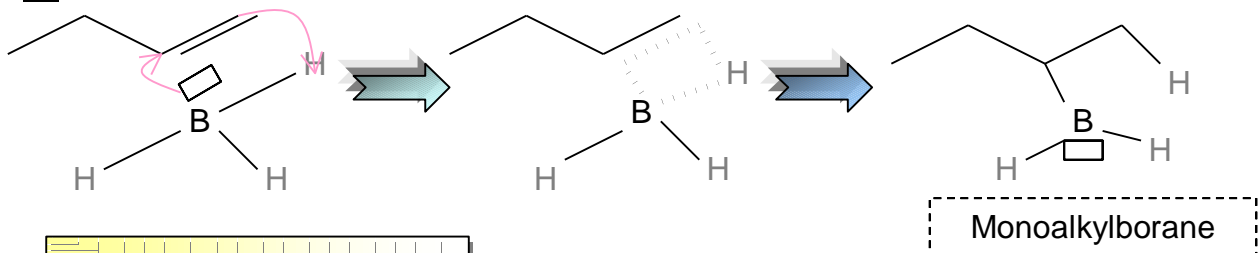
à L'halogéné gagnera une charge positive

G. Réaction d'hydroboration

Molécule de borane



Ex : But-1-diène + borane

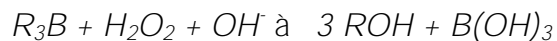


à Synaddition
à Réaction régiosélective et stéréosélective

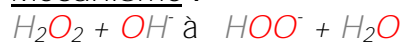
è On peut effectuer trois fois le mécanisme de suite pour fabriquer un trialkylborane.

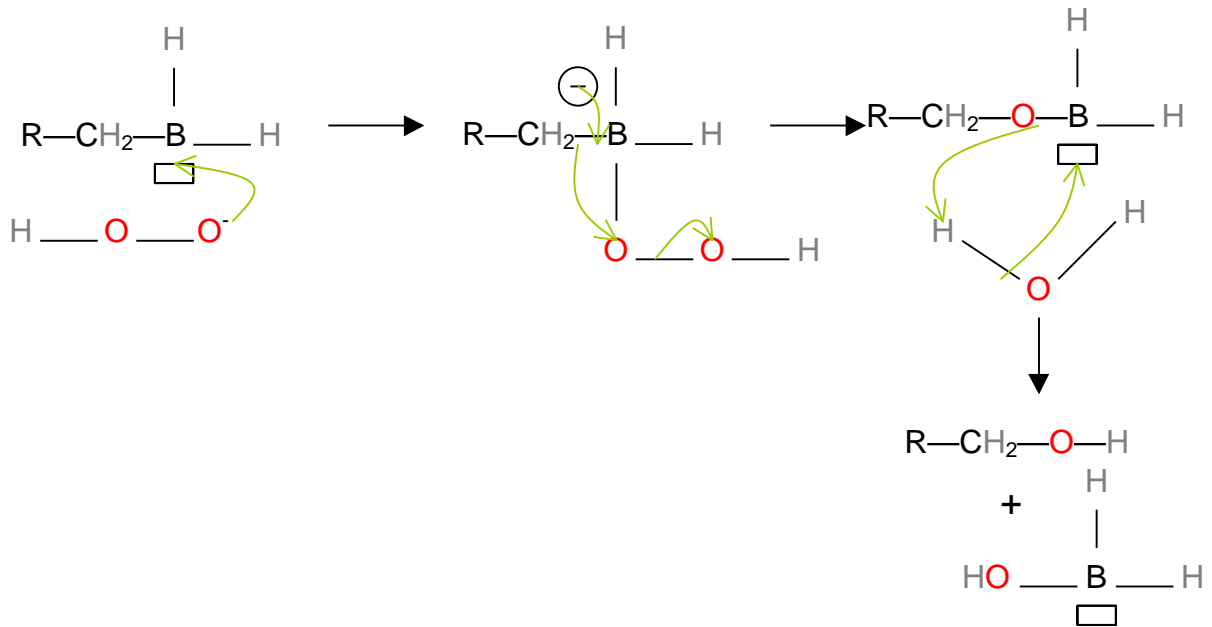
l Oxydation des trialkylboranes :

q Alcools :

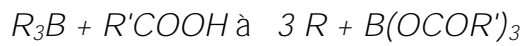


Mécanisme :

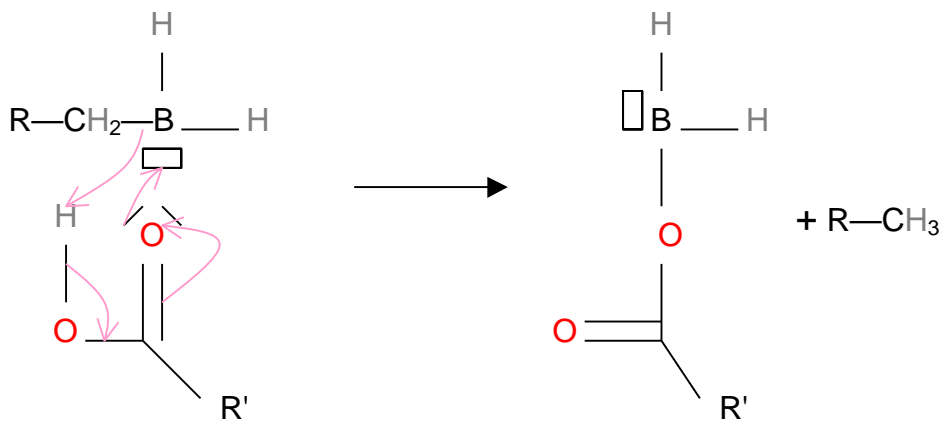




q Acides gras :

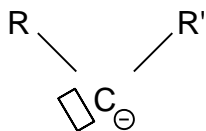


Mécanisme :



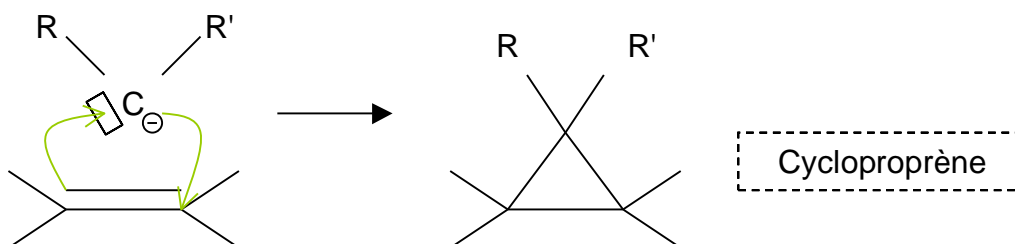
H. Addition des carbènes

Molécule de carbène



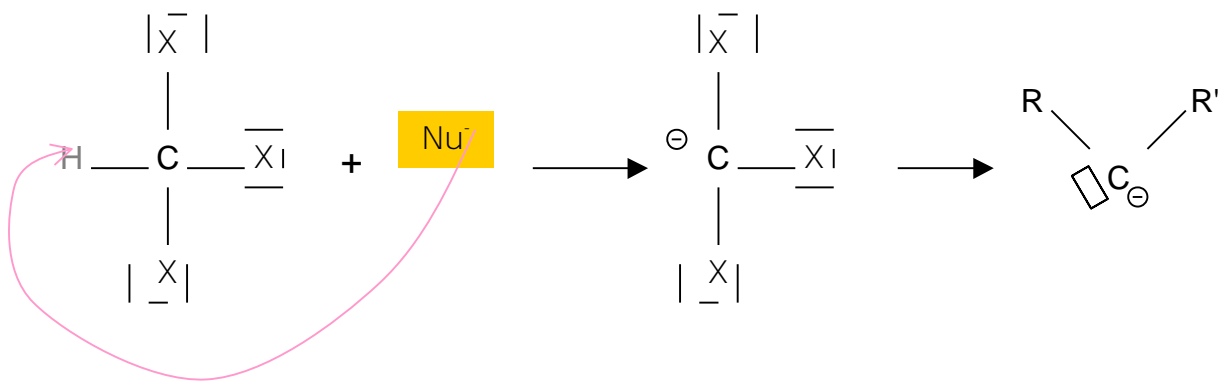
à Molécule peu stable, à la fois nucléophile et électrophile.

l Formation des cyclopropènes :



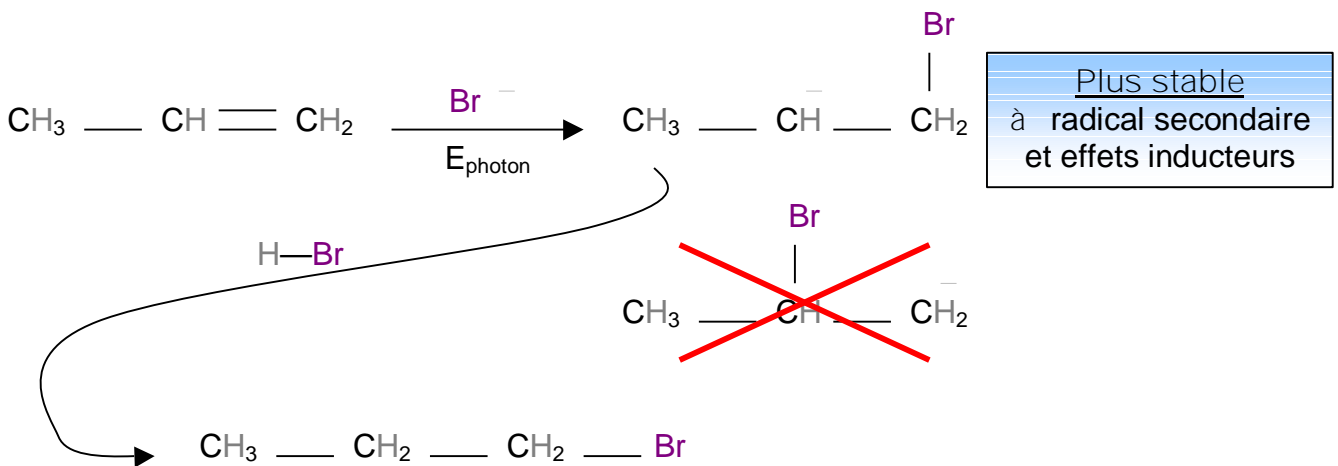
Cyclopropène

I Synthèse :



I. Réactions radicalaires

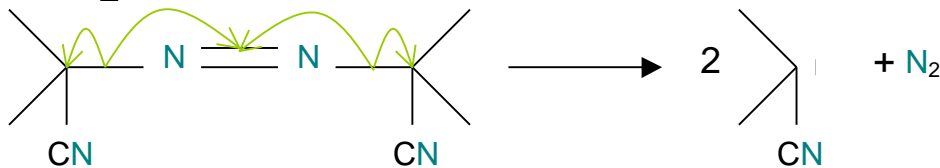
1) Addition des hydracides



q Types d'initiateurs :

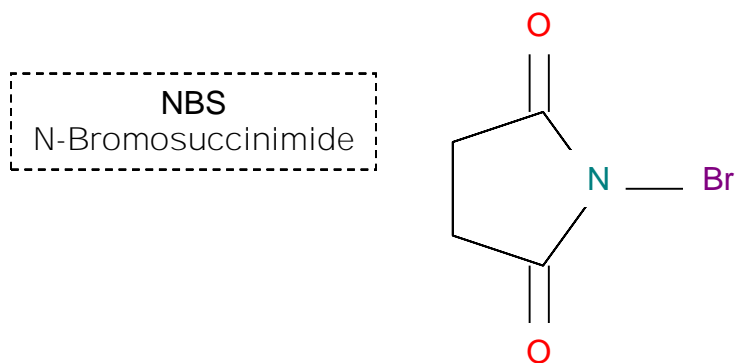
_ Peroxydes : R-O-O-R

_ AIBN :

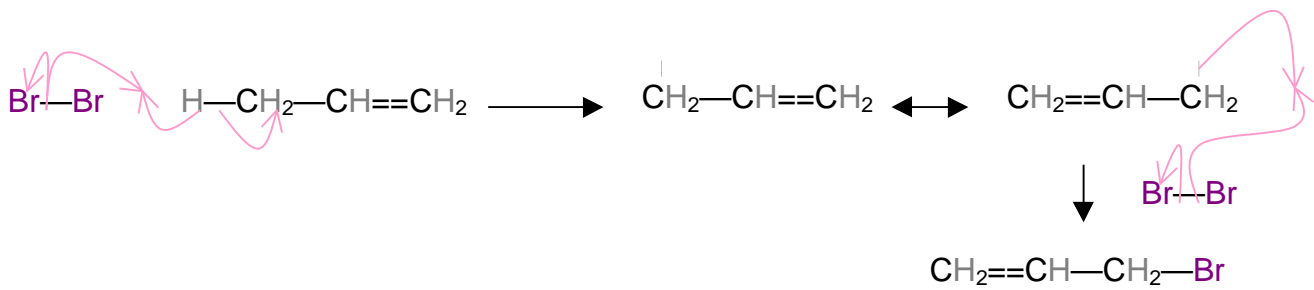


2) Bromation en \dot{N} de la double liaison

à En présence de NBS avec des traces de Br_2 .



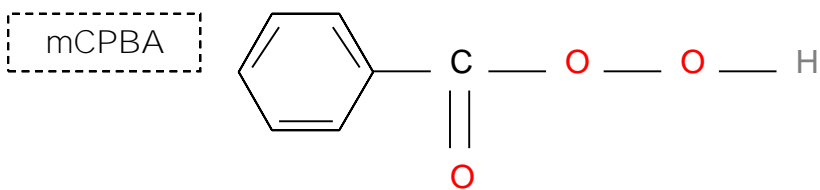
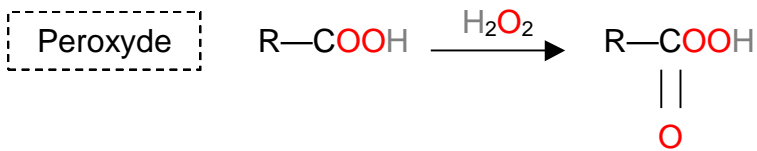
Mécanisme :



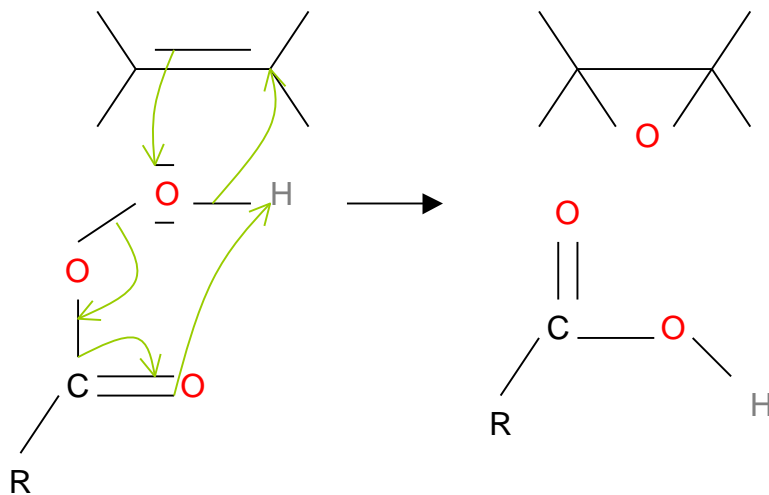
J. Réactions d'oxydation

1) Oxydations douces

I Époxydation :



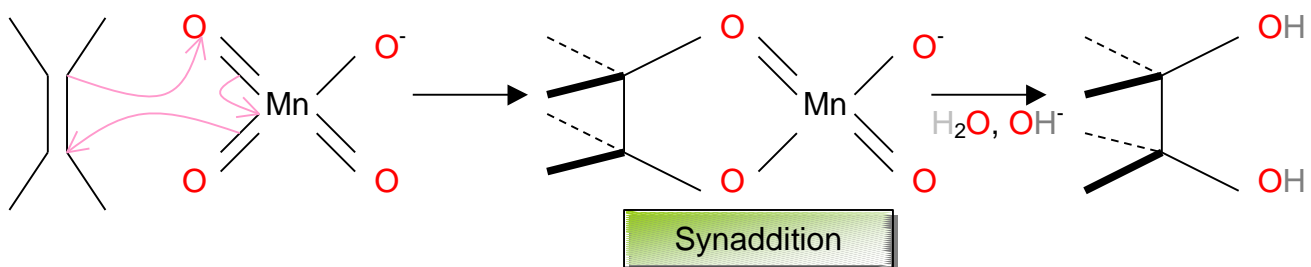
Mécanisme :



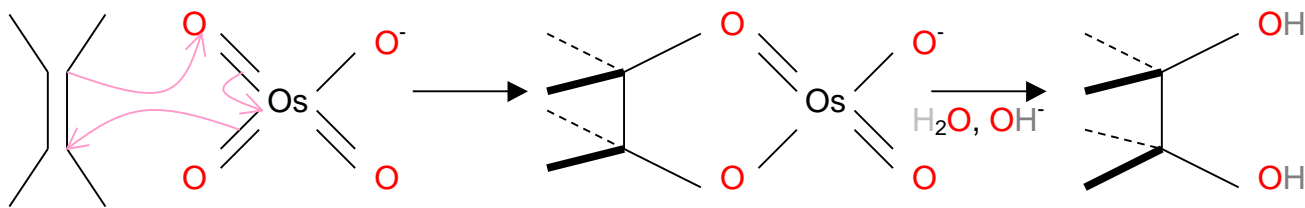
h Ces réactions fonctionnent surtout avec des doubles liaisons riches en électrons.

I Diols :

q KMnO_4 dilué à froid :

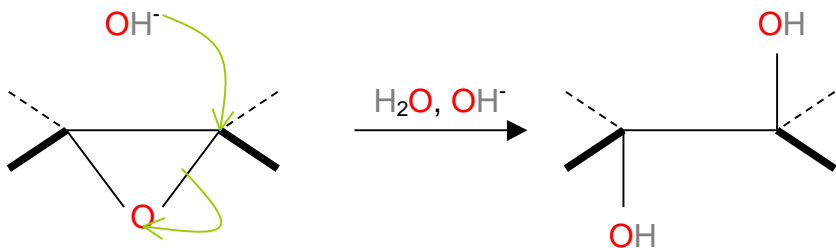


q OsO_4 (tetroxyde d'osmium) :



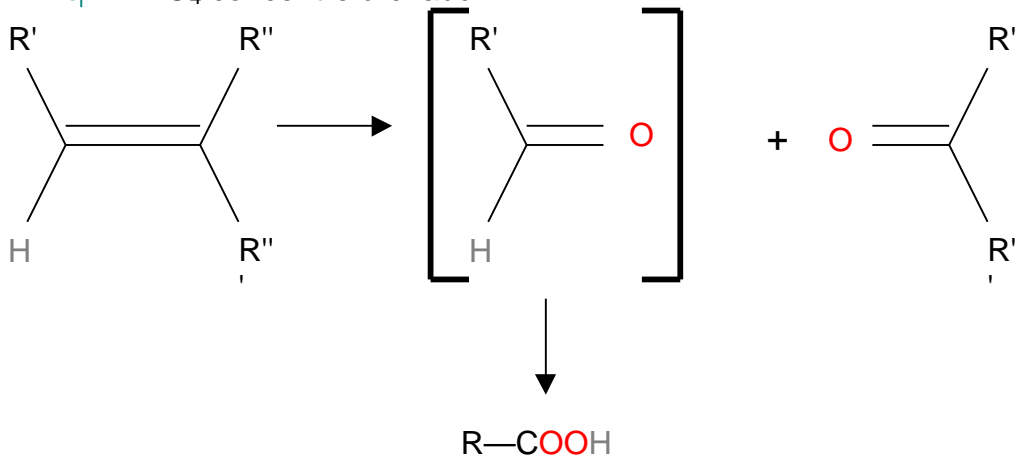
Synaddition

q Antiaddition :

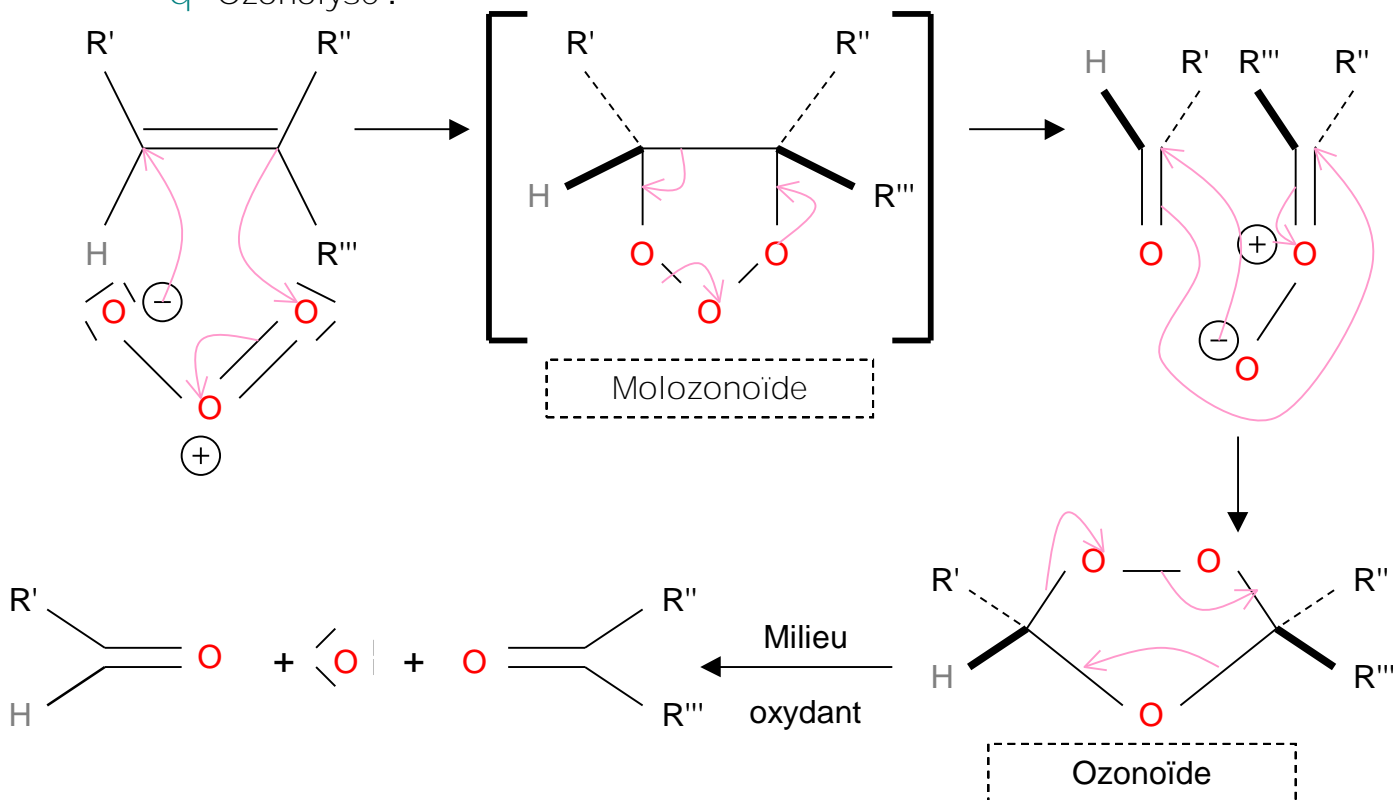


2) Oxydations dures

q KMnO₄ concentré à chaud :



q Ozonolyse :



j Réaction imprévue : $O + H_2O \rightarrow H_2O_2$ qui peut à son tour former des acides carboxyliques à partir des aldéhydes déjà présents.

K. Réaction de polymérisation

| Monomère | Polymère |
|---------------------------------------|---|
| Éthylène $CH_2=CH_2$ | Polyéthylène $(CH_2-CH_2)_n$ |
| Chlorure de vinyle $CH_2=CH-Cl$ | Polychlorure de vinyle $(CH_2-CClH)_n$ |
| Tetrafluorure d'éthène $CF_2=CF_2$ | Téflon $(CF_2-CF_2)_n$ |
| Styrène $C(C_6H_5)H=CH_2$ | Polystyrène $(C(C_6H_5)H-CH_2)_n$ |

e Types de polymérisation :

- Z Cationique (avec A^+ , l'amorceur)
- Z Anionique (avec A^-)
- Z Radicalaire (Avec R^\bullet)