

LC 10: Du macro au micro en synthèse organique.

- Niveau: lycée.

- Pré-Requis : - groupe caractéristique, formule topologique, eq. beln.
- règle de l'octet.
- électro-négativité, électrophilie.

- Babus : - Y.X. TS nouveau micro-méga Babbe.
- X TS Beln Babulle
- Y.X TS siurus. Ameline
- SPUN org.

- Exp: synthèse de l'aspirine

I - Aspect macroscopique.

- 1) Modification au cours d'une transp.
- 2) Catégories de transformation.

II - Aspect microscopique.

- 1) Liaison polarisée
- 2) Sites accepteurs et donneurs.

III - Mécanismes réactionnels.

- 1) Définition.
- 2) Mouvement de doublet d'e⁻.
- 3) Retour sur l'aspirine

Intro.

* en chimie on observe des réactions → échelle macro
et pour les expliquer / prévoir → échelle micro.

↳ enjeu très important pour arriver à faire ce qu'on veut.

* Appliquer la démarche à une transformation organique = synthèse de l'aspirine

(exp: devant le jury: filtration, séchage, recristallisation puis ccr)

I - Echelle macroscopique

1) Identification au cours d'une transfo.

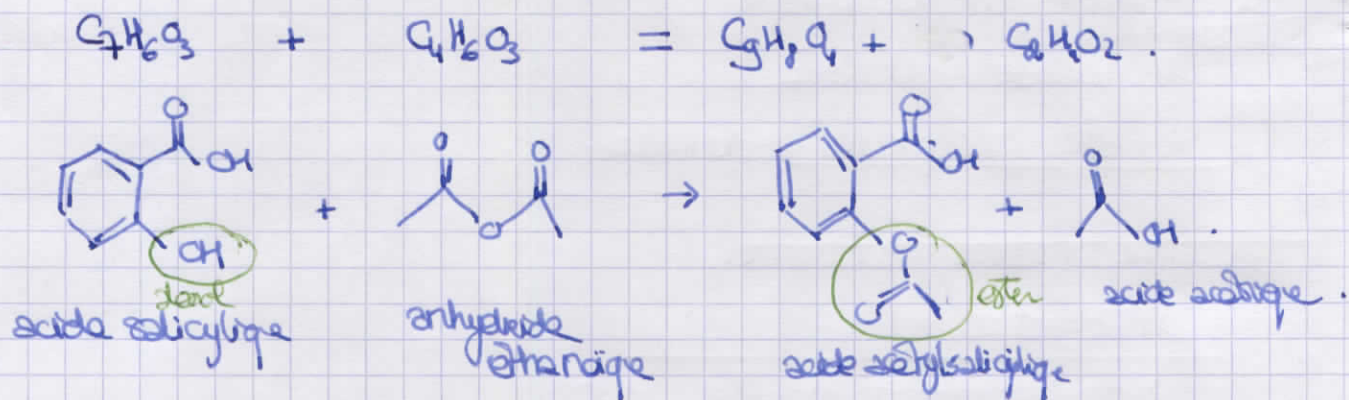
exp: on manip puis on lance la ccr.

on profite du tps d'élution pour regarder les spectres IR des 2 réactifs

↳ 1 alcool et 1 acide carboxylique.

↳ on regarde le spectre IR du produit pur (isolé par ccr)
1 ester.

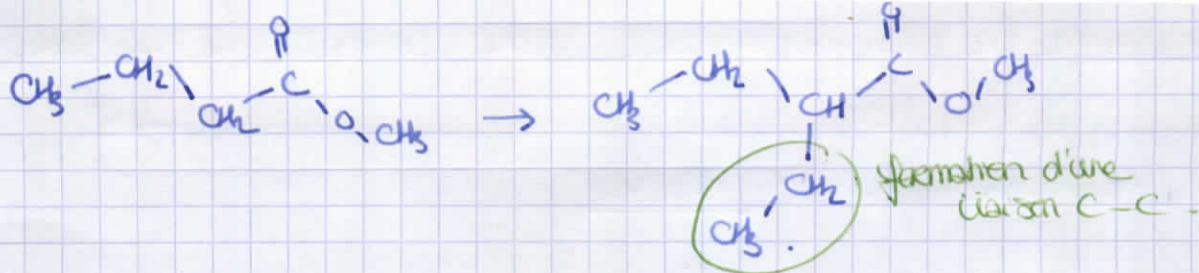
Bilan macroscopique de la réaction:



* Ici on observe une modification du groupe caractéristique de l'acide salicylique.

* Certaines transformations chimiques visent à une modification de la chaîne carbonée.

ex:



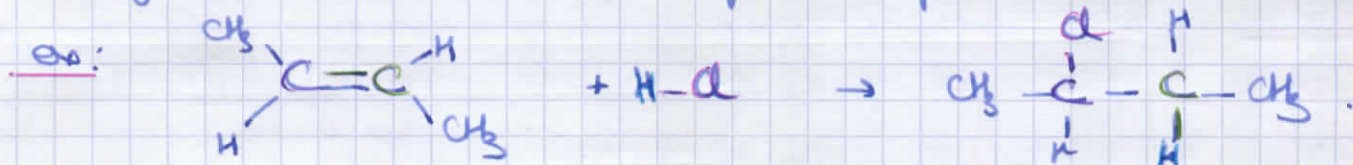
2) Catégorie de réaction.

* substitution: un groupe d'atomes est remplacé par un autre.



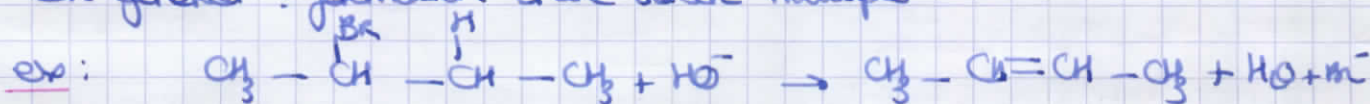
* addition: des atomes se lient à la molécule sans que celle-ci en perde.

en général: 2 atomes viennent se fixer à la place d'une double liaison.



* élimination: atomes des sans que la molécule en gagne d'autres.

en général: formation d'une liaison multiple.



→ changement macro au cours d'une réaction, gde écologiques;

comment expliquer ces changements? Reprendre les interactions à l'échelle microscopique.

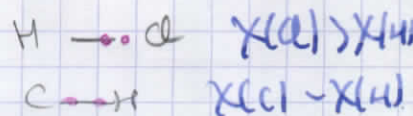
II - Aspect microscopique.

1) Formation des liaisons.

* liaison covalente simple: mise en commun de 2 e⁻ de valence entre 2 atomes.

* électronégativité = capacité d'un atome à attirer le doublet d'e⁻ d'une liaison de laquelle il est engagé.

→ les e⁻ ne sont pas équidistants des 2 atomes.



* l'atome le plus électro négatif porte un excès d' $e^- \rightarrow$ charge partielle δ^-
le moins $\rightarrow \delta^+$

$\rightarrow$ la liaison est dite polarisée.

2) Sites donneurs et accepteurs d' e^- .

* La formation d'une liaison covalente se modélise par le mouvement d'un doublet d' e^- de valence entre un site donneur et un site accepteur de doublet d' e^- .

* site accepteur = atome présentant un défaut d' e^- , capable de capter un doublet d'électrons. Il possède une charge positive (partielle ou entière).

$\rightarrow$ atome le moins électro négatif d'une liaison polarisée, : $\boxed{H^{\delta+}} - Cl^{\delta-}$
atome présentant une lacune électronique. Li^+ , H^+ .
l'autre C de la liaison multiple.

* site donneur = atome capable de fournir un doublet d' e^- .

$\rightarrow$ atome se un excès d' e^- . : $H^{\delta+} - \boxed{Cl^{\delta-}}$, I^- (le moins électro nég).
liaison multiple. 1 des C.
atome portant un doublet non liant. $H - \boxed{O} - H$

Rq : la lacune électronique = atome entouré de seulement 6 e^- de valence, ne vérifie pas la règle de l'octet.

* Formation de liaisons et interaction électrostatique :

interaction en des entités chargées : la charge positives et négatives (s'attirent et se recombinent) attraction électrostatique.

$\Rightarrow$ interaction, polarisée des atomes à l'échelle microscopique à l'origine de réarrangement de la structure des molécules, modification à l'échelle macro.
Pour représenter cela on utilise des mécanismes réactionnels.

III - mécanismes réactionnels.

LC 0.2

1) Définition / Qu'est-ce que c'est?

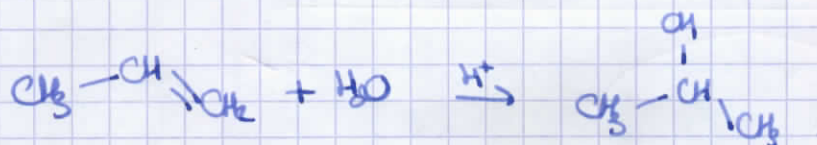
→ que se passe-t-il entre le moment où on met les réactifs et le moment où on obtient le produit? On se place à l'échelle de la molécule.

* mécanisme réactionnel: scénario hypothétique présentant les événements de l'ordre où ils se produisent en détaillant les + étapes de formation et de rupture des liaisons au sein de la molécule.

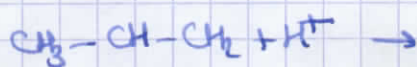
* peut se dérouler en 1 étape = formation et rupture simultanée ou en plusieurs étapes = apparition d'intermédiaires réactionnels.

Rq: • But = traduire la réalité microscopique, chaque étape doit être réaliste. En général pas plus de 2 molécules de une étape. (problème de rencontre), faible réarrangement.

ex:

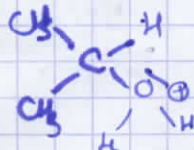
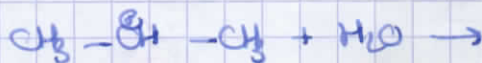


étape 1



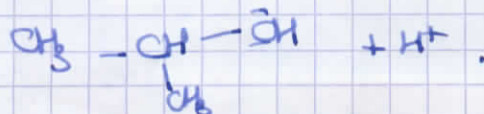
intermédiaire réactionnel

étape 2



c'est un intermédiaire 2.

étape 3



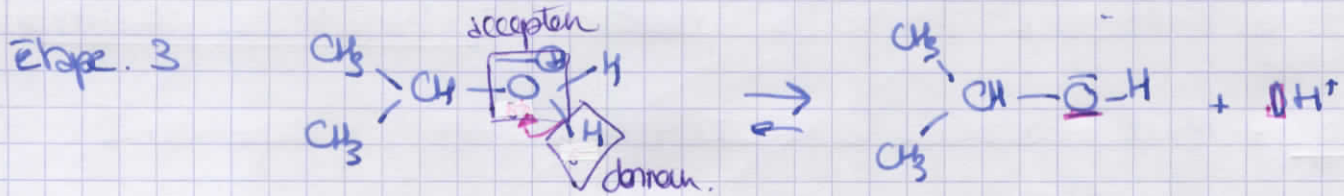
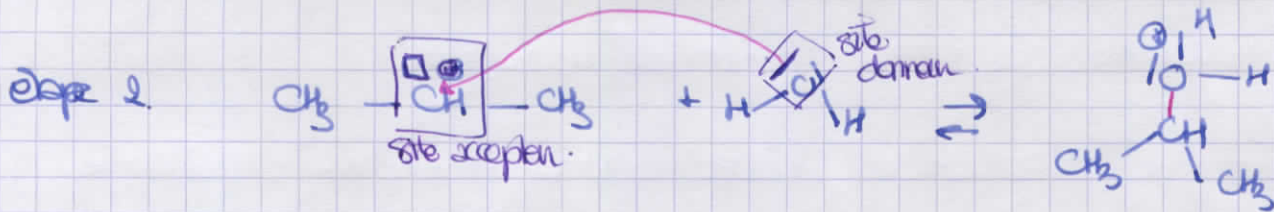
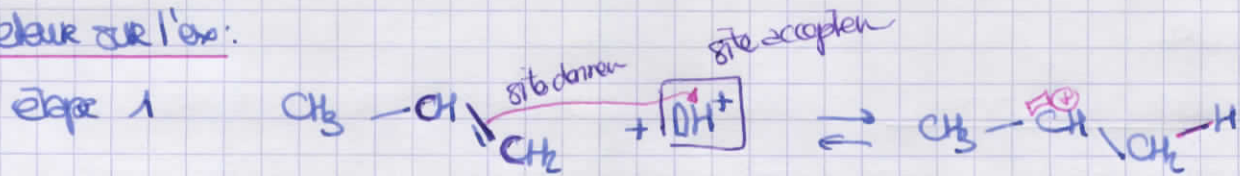
H^+ régénéré, catalyseur.

2) Mouvement de doublet d'électrons.

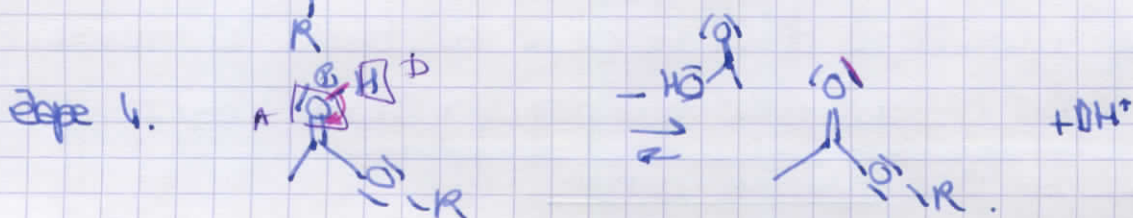
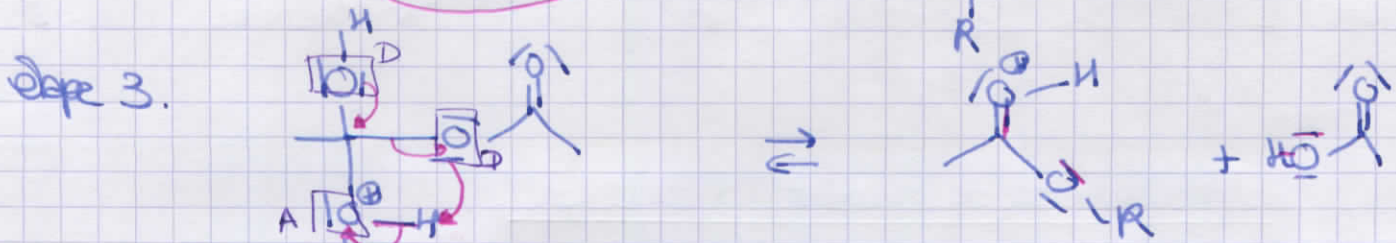
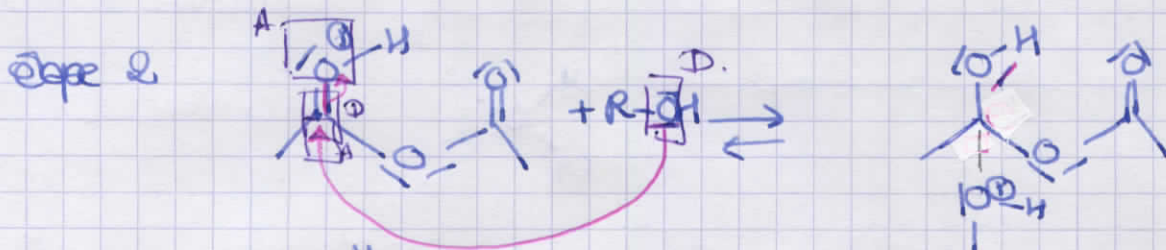
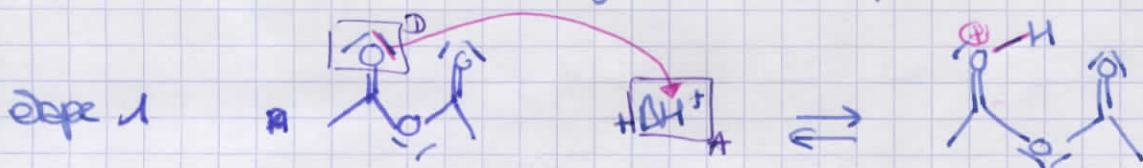
Au cours d'une étape d'un mécanisme réactionnel les mouvements de doublets d'e (formation ou rupture de liaison) sont représentés par des flèches courbes.

- * Elle part d'un doublet (site donneur) et termine sur un atome (site accepteur).
- * Identifier les sites donneurs et accepteurs.
Représenter par des flèches courbes la formation / rupture de liaisons à chaque étape.

Retour sur l'ex:



3) Retour sur la synthèse de l'aspirine



Conclusion

* ≠ types de réactions transfert de groupes / de charges

↳ 3 catégories : addition, élimination, substitution.

* Pour comprendre ces réactions il faut s'intéresser aux interactions microscopiques entre les atomes : entités chargées attraction électrostatique $\Rightarrow$ rupture ou formation de liaisons

* Pour décrire cela on utilise des mécanismes réactionnels
but : décrire le plus réaliste les étapes de la réaction.

$\Rightarrow$ comprendre la réaction de chaque groupe caractéristique, prévoir les réactions qui peuvent se produire.

* ouverture : empêcher certaines réactions pour sélectionner celles qu'on veut $\rightarrow$ stratégie et sélectivité

