

15

Alcools et dérivés halogénés

15. 1

Nomenclature Alcools & Éthers

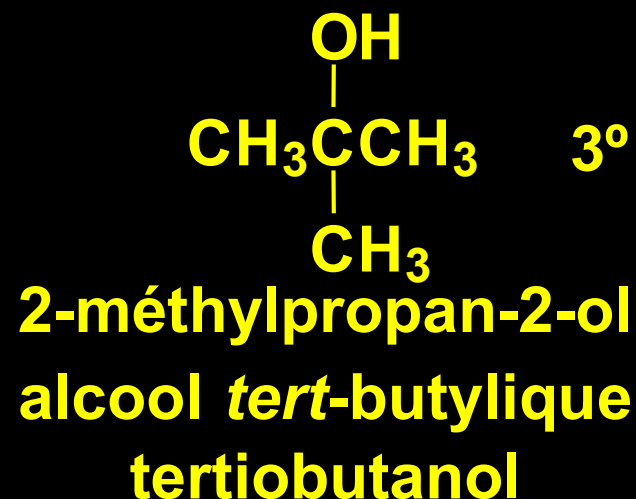
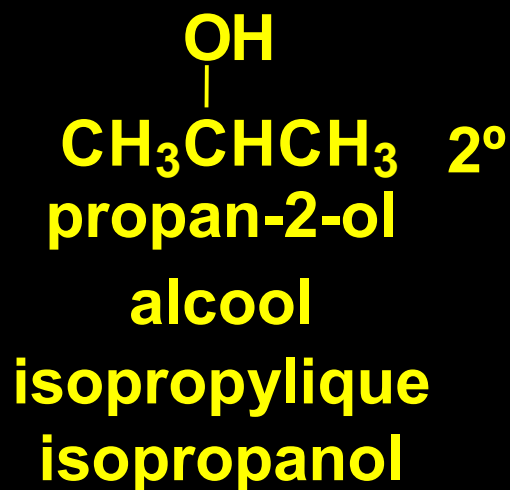
Nomenclature Alcools & Éthers

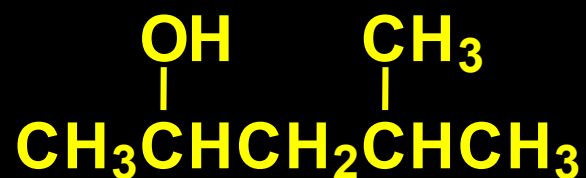


méthanol
alcool
méthylique

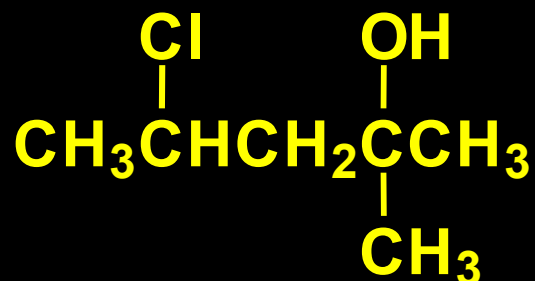


éthanol
alcool
éthylique

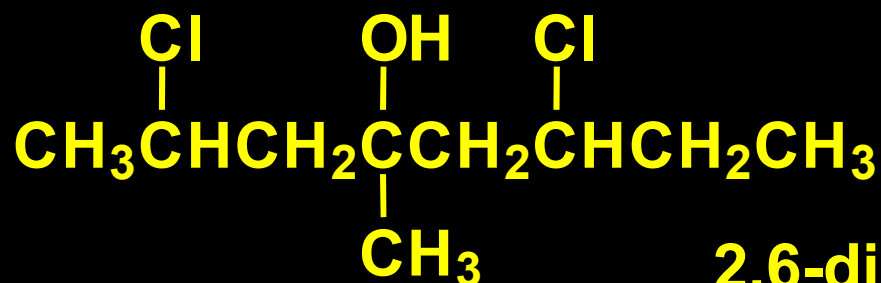




4-méthylpentan-2-ol



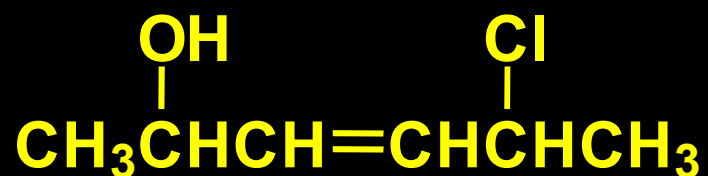
4-chloro-2-méthylpentan-2-ol



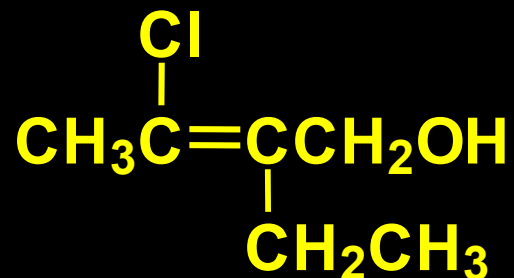
2,6-dichloro-4-méthyloctan-4-ol



pent-4-én-2-ol



5-chlorohex-3-én-2-ol



3-chloro-2-éthylbut-2-én-1-ol

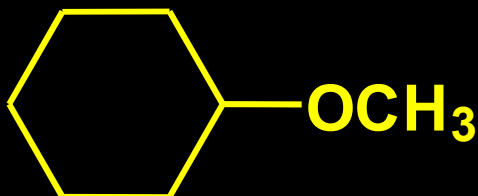
Nomenclature Éther



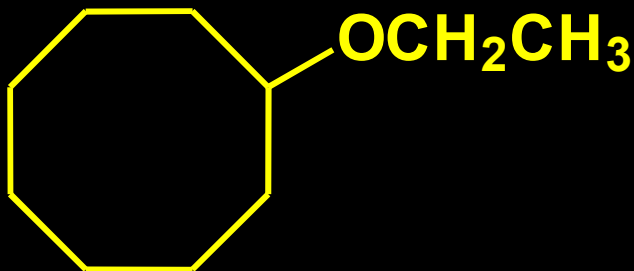
éther diéthylique



éther d'éthyle et de méthyle



éther de cyclohexyle et de méthyle



éther de cyclooctyle et d'éthyle

15. 2

Classes des Alcools et des dérivés halogénés

Classification

Alcools et dérivés halogénés sont classés comme

primaire

secondaire

tertiaire

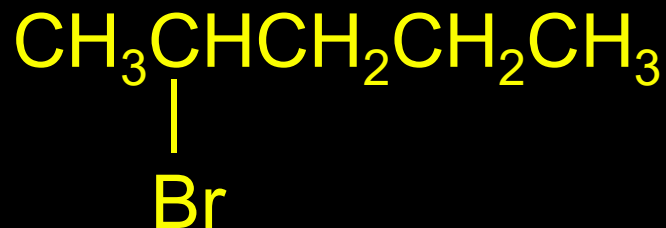
en accord avec leur "degré de substitution."

Le degré de substitution est déterminé en comptant le nombre de carbones directement attaché au carbone portant l'halogène ou la fonction alcool.

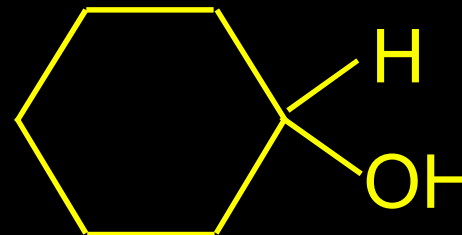
Classification



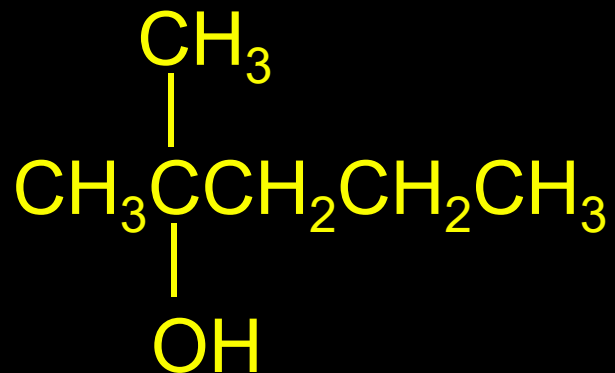
Dérivé
halogéné
primaire



Dérivé halogéné
secondaire



alcool secondaire



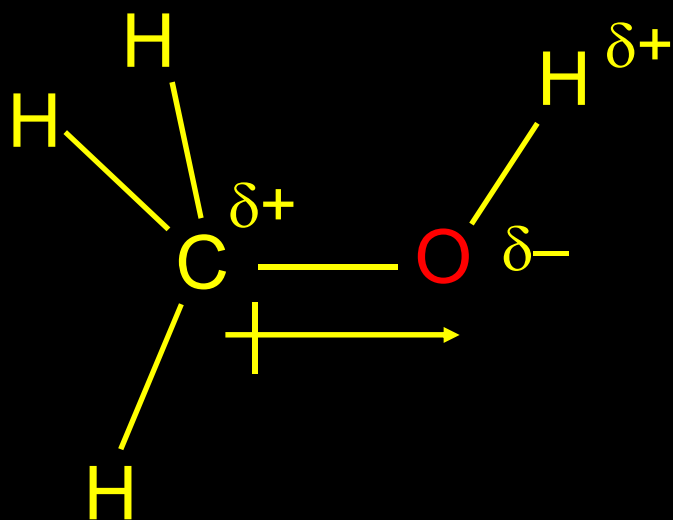
alcool tertiaire

15. 3

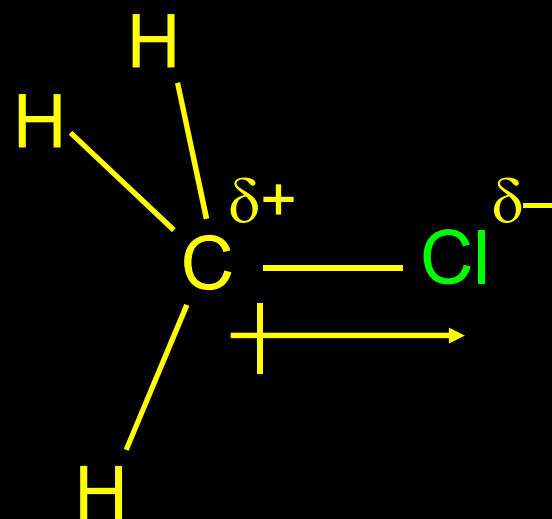
Liaisons dans les Alcools et dérivés halogénés

Moments Dipolaires

Les alcools et les dérivés halogénés
sont polaires



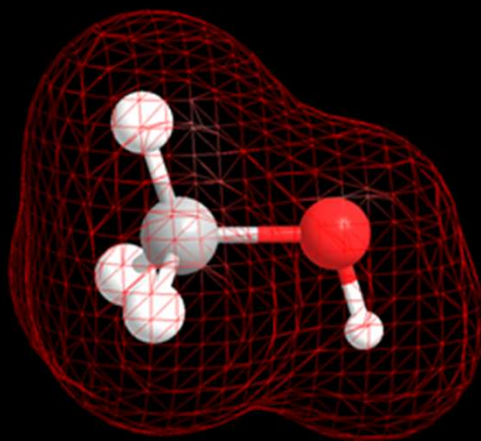
$$\mu = 1.7 \text{ D}$$



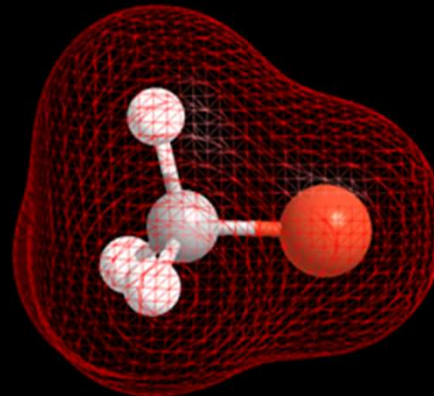
$$\mu = 1.9 \text{ D}$$

Moments Dipolaires

Les alcools et les dérivés
halogénés sont polaires

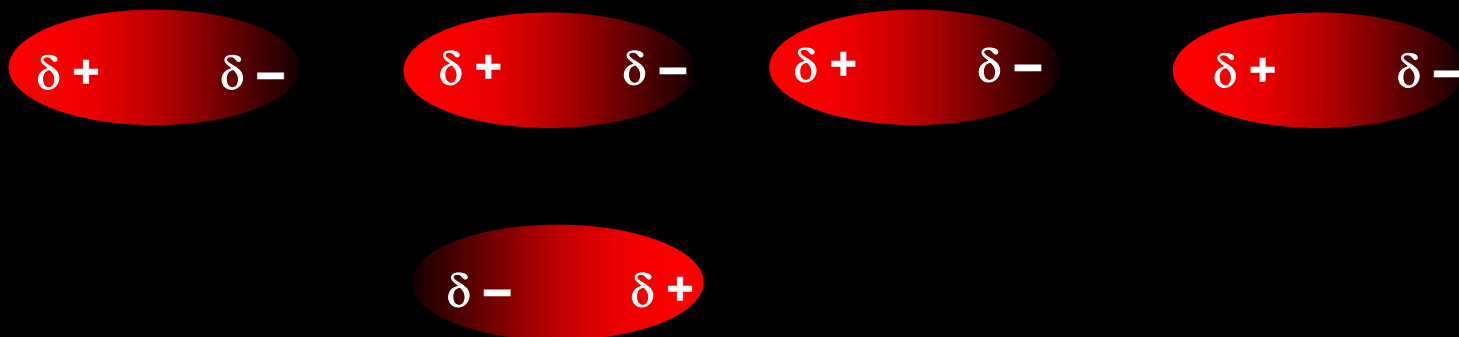


$$\mu = 1.7 \text{ D}$$

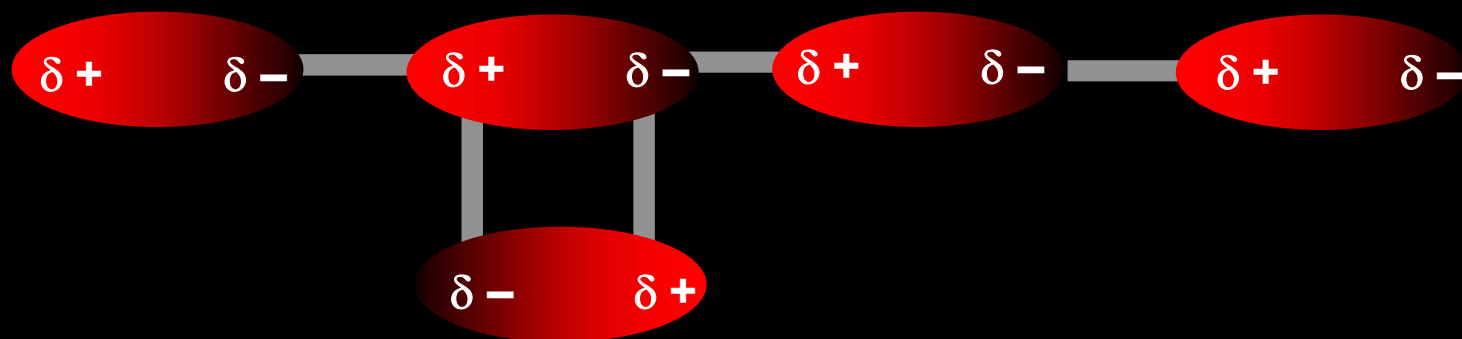


$$\mu = 1.9 \text{ D}$$

Forces Dipôle-dipôle attractives



Forces Dipôle-dipôle attractives



15. 4

Propriétés Physiques des Alcools des dérivés halogénés: Forces Intermoléculaires

Point d'ébullition
Solubilité dans l'eau
Densité

Effet de la Structure sur le point d'ébullition

	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Masse moléculaire	44	48	46
point d'ébullition , °C	-42	-32	+78
moment dipolaire , D	0	1.9	1.7

Effet de la Structure sur le point d'ébullition



Masse
moléculaire

44

forces intermoléculaires
sont faibles.

point
d'ébullition
, °C

-42

Seules les forces
intermoléculaires sont
induites par des
attractions dipôle-
dipôle.

moment
dipolaire
, D

0

Effet de la Structure sur le point d'ébullition



Masse
moléculaire

48

point
d'ébullition
, °C

-32

moment
dipolaire
, D

1.9

Une molécule polaire;
ici les forces dipôle-
dipôle et dipôle-dipôle
induit contribuent
aux attractions
intermoléculaires.

Effet de la Structure sur le point d'ébullition



Masse
moléculaire

46

Point d'ébullition élevé;
forces intermoléculaires
attractives fortes.

point
d'ébullition
, °C

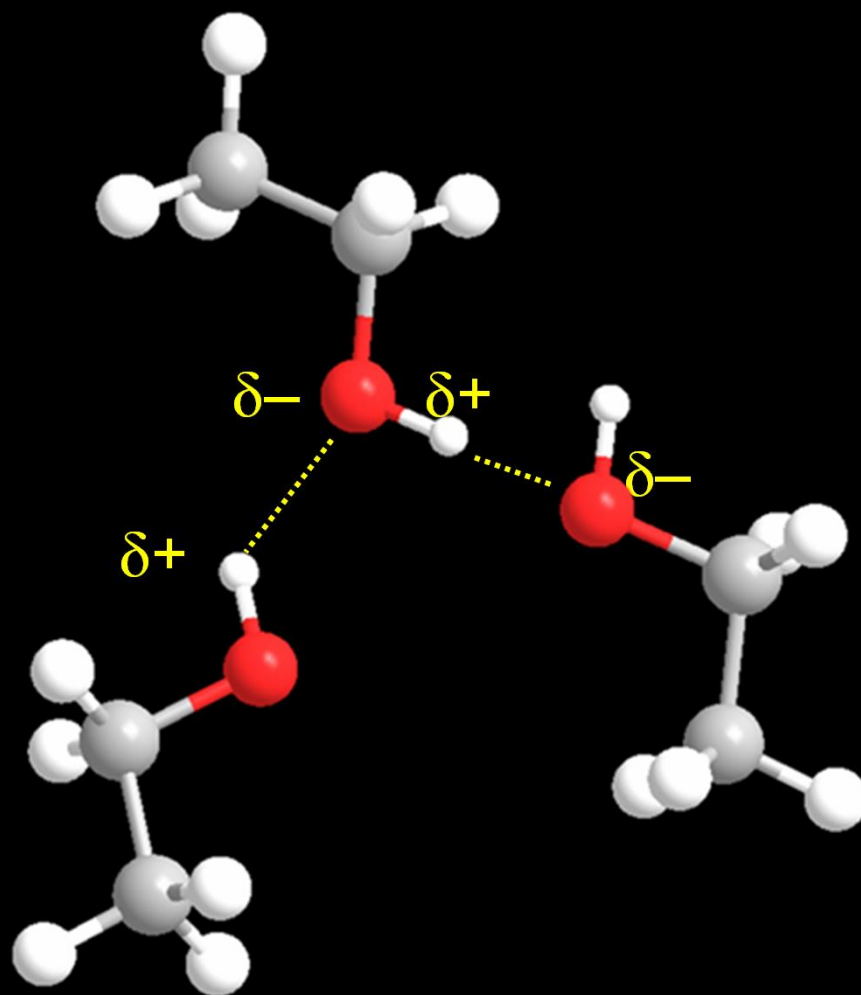
+78

Les liaisons hydrogènes
sont plus fortes que les
autres forces
d'attractions dipôle-
dipôle.

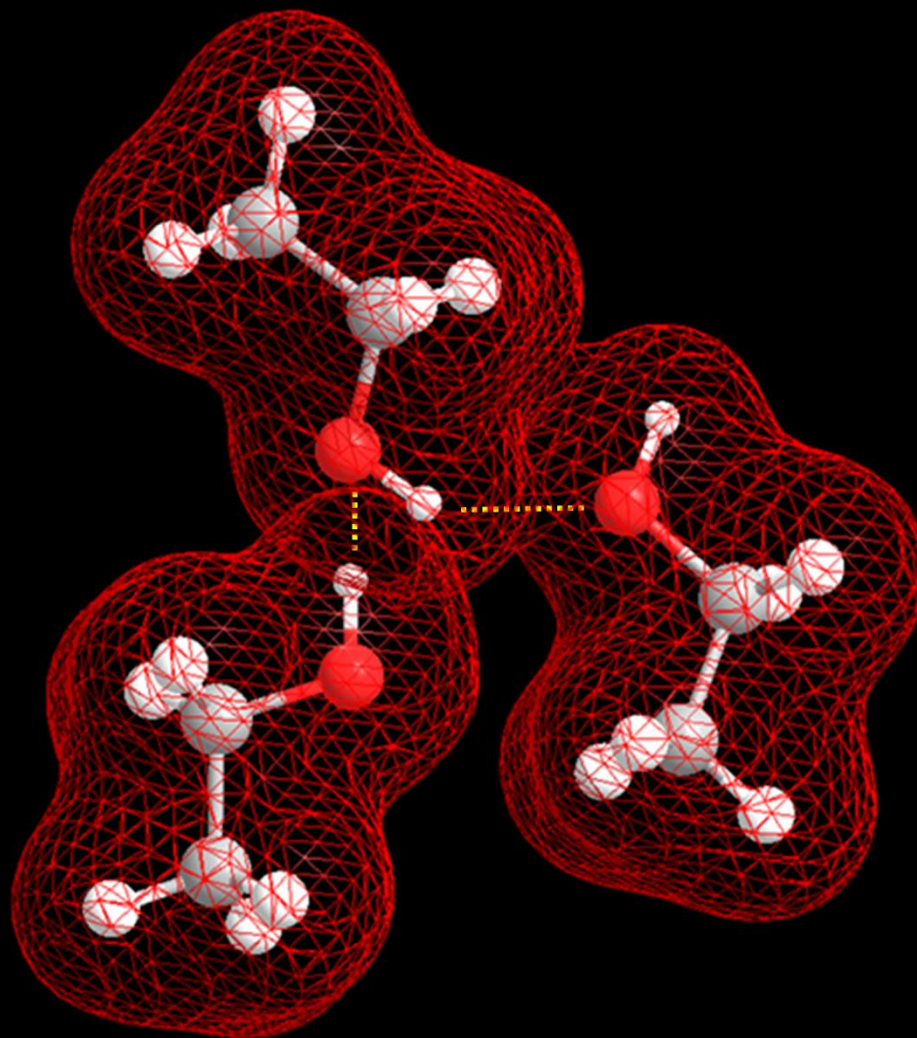
moment
dipolaire
, D

1.7

Liaisons hydrogènes dans l'éthanol



Liaisons hydrogènes dans l'éthanol



*Le point d'ébullition augmente avec
le nombre d'halogènes*

Composé	Point d'ébullition
CH_3Cl	-24°C
CH_2Cl_2	40°C
CHCl_3	61°C
CCl_4	77°C

Bien que CCl_4 soit le seul composé dans cette liste sans moment dipolaire, il a le point d'ébullition le plus haut.

Les forces de dipôle induit-dipôle induit sont plus grandes dans CCl_4 , parce qu'il a le plus grand nombre d'atomes Cl. Le Cl est plus polarisable que l'H.

Mais la tendance n'est pas suivie quand l'halogène est le fluor

Composé	Point d'ébullition
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$	-32°C
CH_3CHF_2	-25°C
CH_3CF_3	-47°C
CF_3CF_3	-78°C

Mais la tendance n'est pas suivie quand l'halogène est le fluor

Composé	Point d'ébullition
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$	-32°C
CH_3CHF_2	-25°C
CH_3CF_3	-47°C
CF_3CF_3	-78°C

Le fluor n'est pas très polarisable et les forces dipôle induit-dipôle induit diminuent avec l'augmentation de degré de substitution par le fluor.

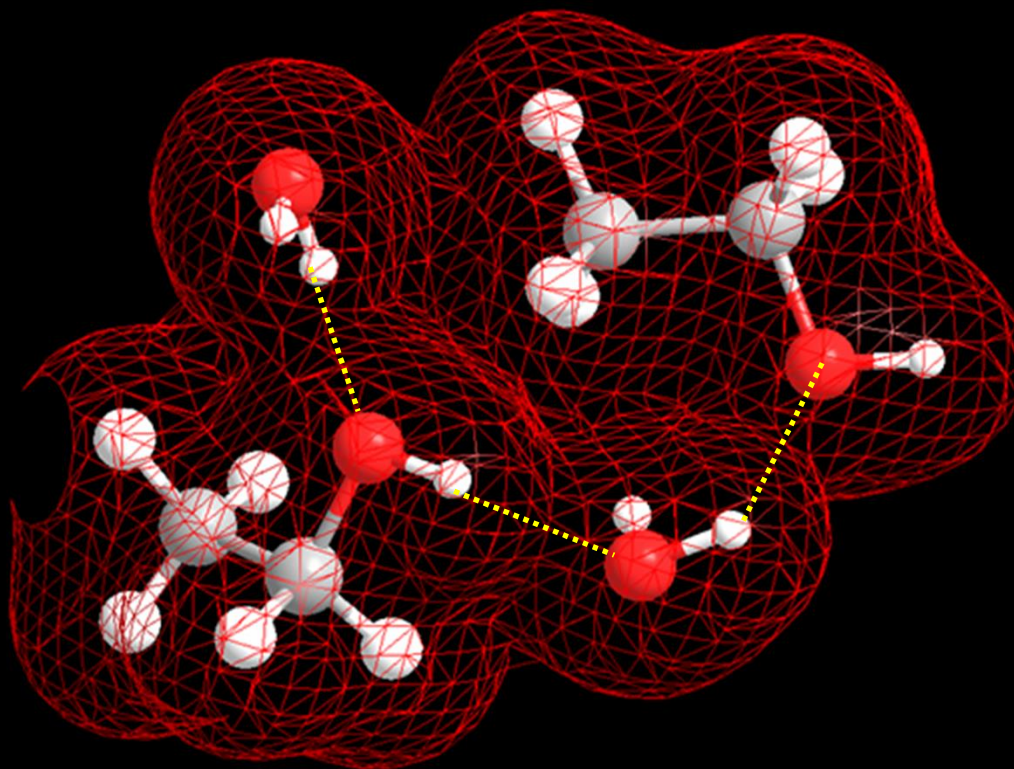
Solubilité dans l'eau

Les dérivés halogénés sont insolubles dans l'eau.

Le Méthanol, l'éthanol, et l'alcool isopropylique sont complètement miscibles avec l'eau.

La solubilité d'un alcool dans l'eau décroît avec le nombre de carbones (ces composés ressemblent alors plus à des alcanes)

Liaison hydrogène entre l'eau et l'éthanol



Densité

Les dérivés halogénés fluorés et chlorés sont moins denses que l'eau.

Les dérivés halogénés bromés sont plus denses que l'eau.

Tous les alcools liquides ont des densités de 0.8 g/mL environ.

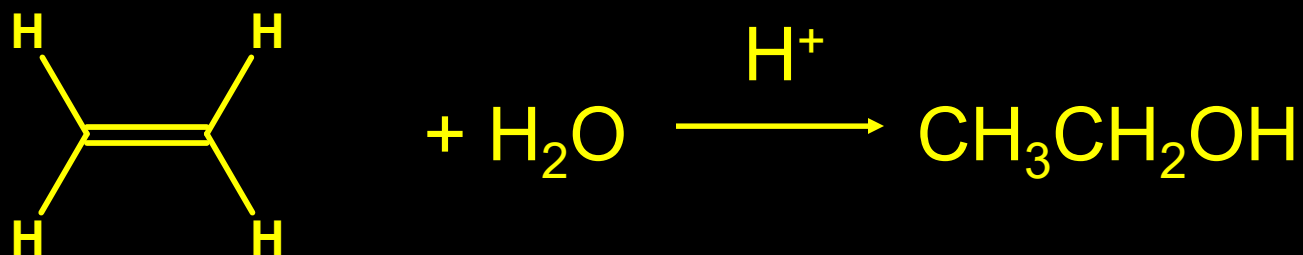
15. 5

Préparation du méthanol, de l'éthanol et des alcools supérieurs

15. 5 .1 Préparation du méthanol et de l'éthanol

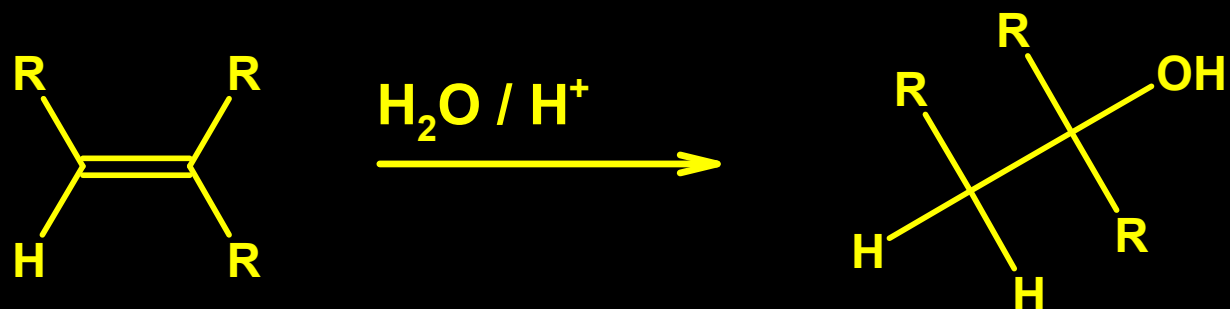


Gaz de synthèse



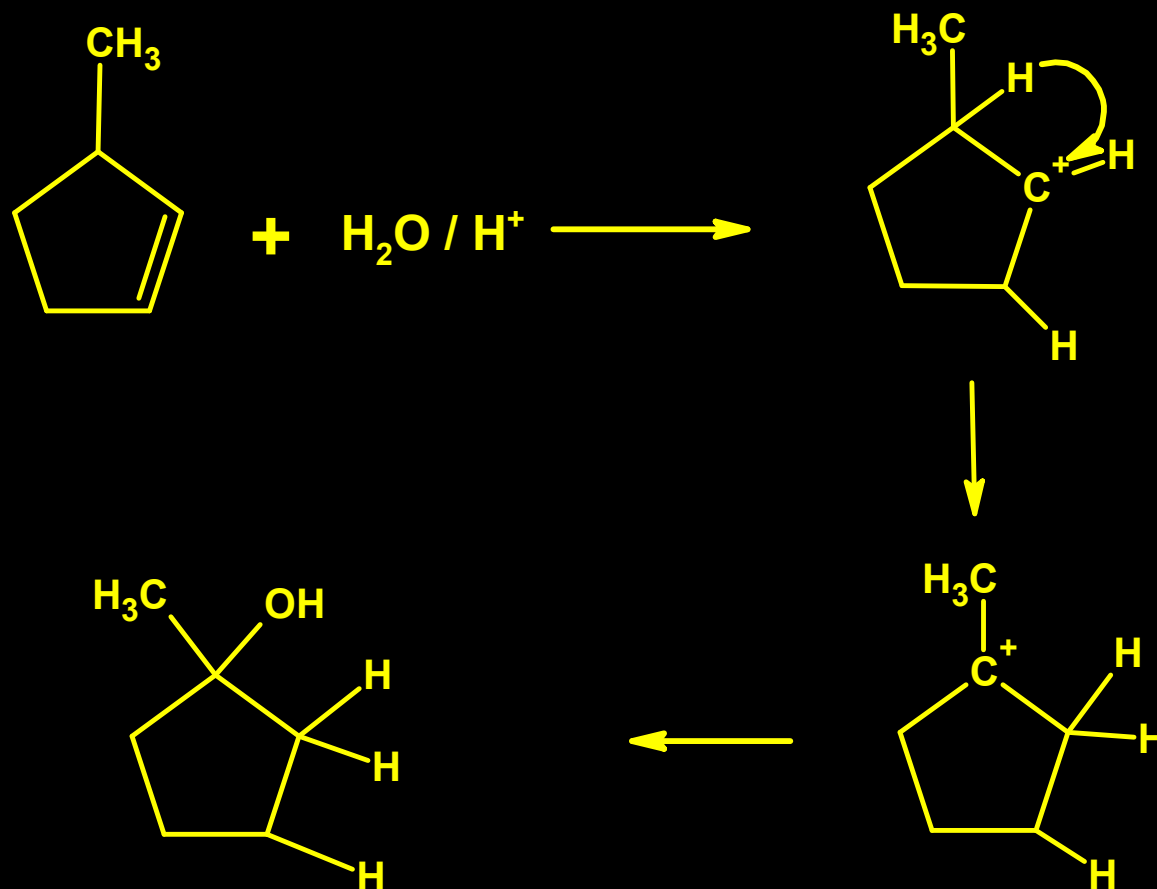
Hydratation de l'éthylène

15. 5. 2 Hydratation acido-catalysée des alcènes



- 1- la réaction passe par un intermédiaire carbocation
- 2- le groupe OH se fixe sur le carbocation le plus stable
- 3- des réarrangements sont possibles

15. 5. 2 Hydratation acido-catalysée des alcènes

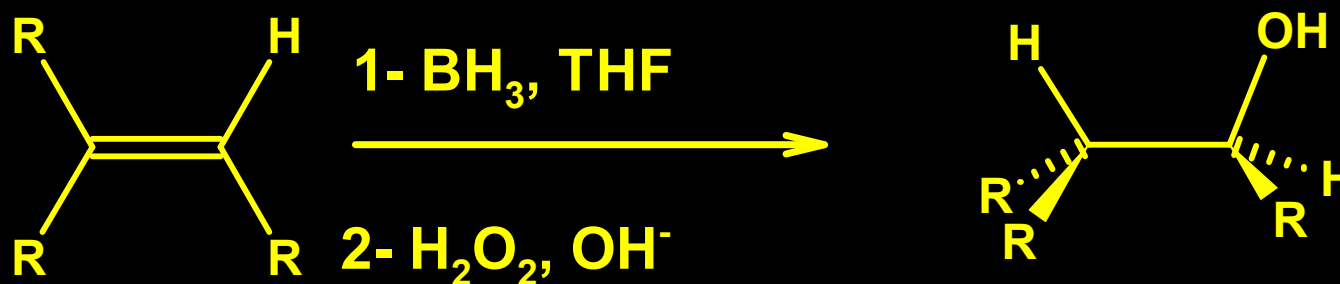


Les réarrangements sont possibles et se déroulent selon le carbocation le plus stable (ici tertiaire)

15. 5. 3

Hydroboration-Oxydation des Alcènes

Hydroboration d'un alcène (addition anti-Markovnikov)

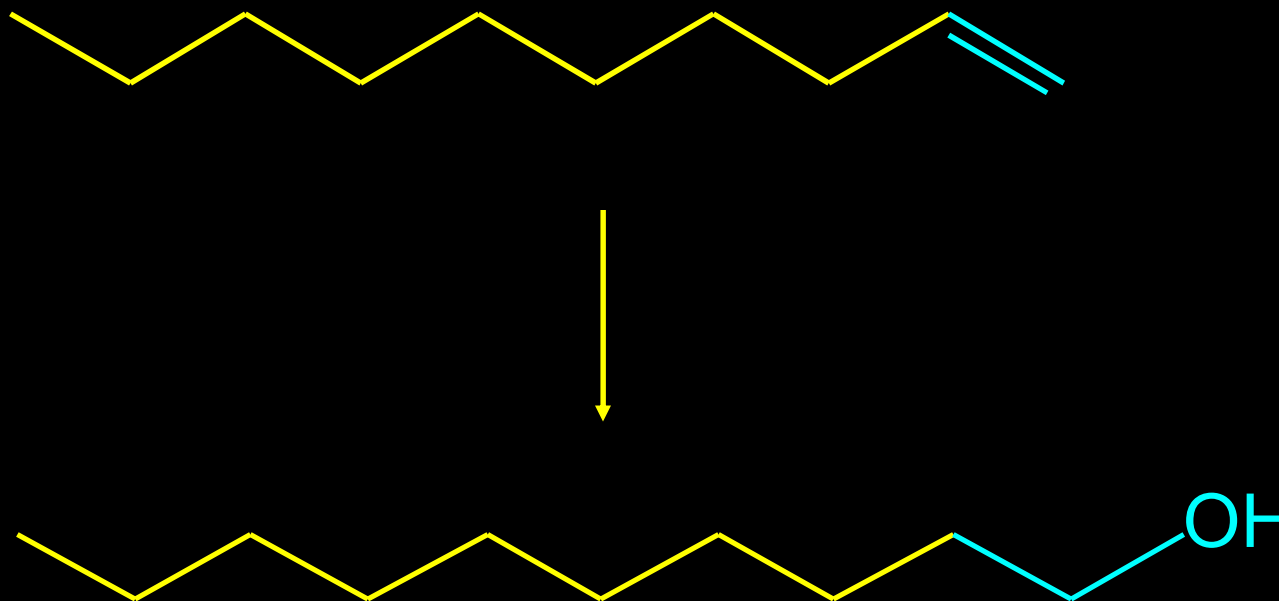


Régiochimie anti-Markovnikov

Addition syn

Synthèse

Supposons que nous voulons préparer le décan-1-ol à partir du déc-1-ène?



Synthèse

Supposons que nous voulons préparer le décan-1-ol à partir du déc-1-ène?

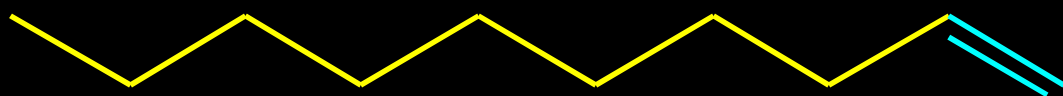


Nous avons besoin d'une méthode d'hydratation des alcènes qui réagit de façon régiosélectivité et opposée à la règle de Markovnikov.



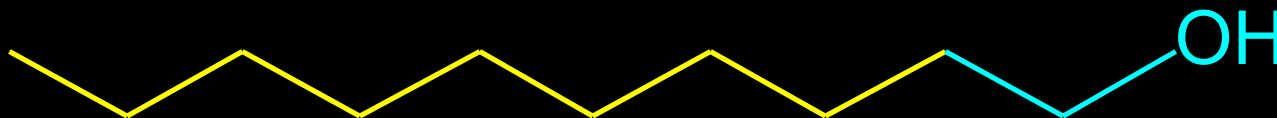
Synthèse

On utilisera une séquence réactionnelle appelée hydroboration-oxydation qui convertit les alcènes en alcools avec une régiochimie opposée à la règle de Markovnikov.

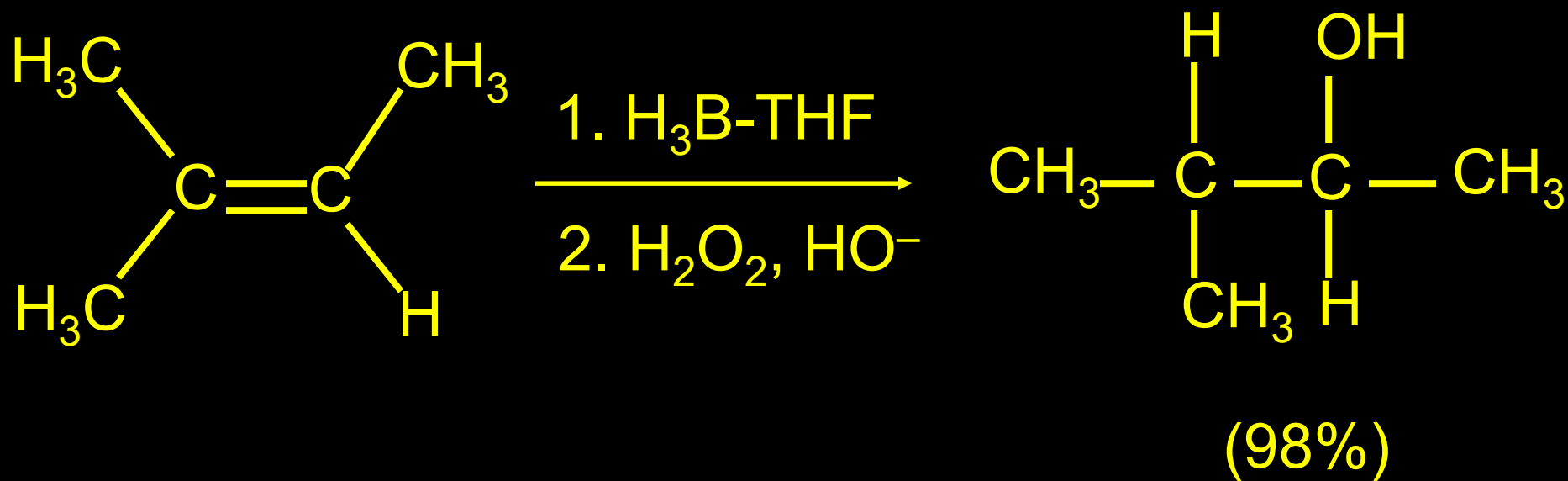


1. hydroboration

2. oxydation

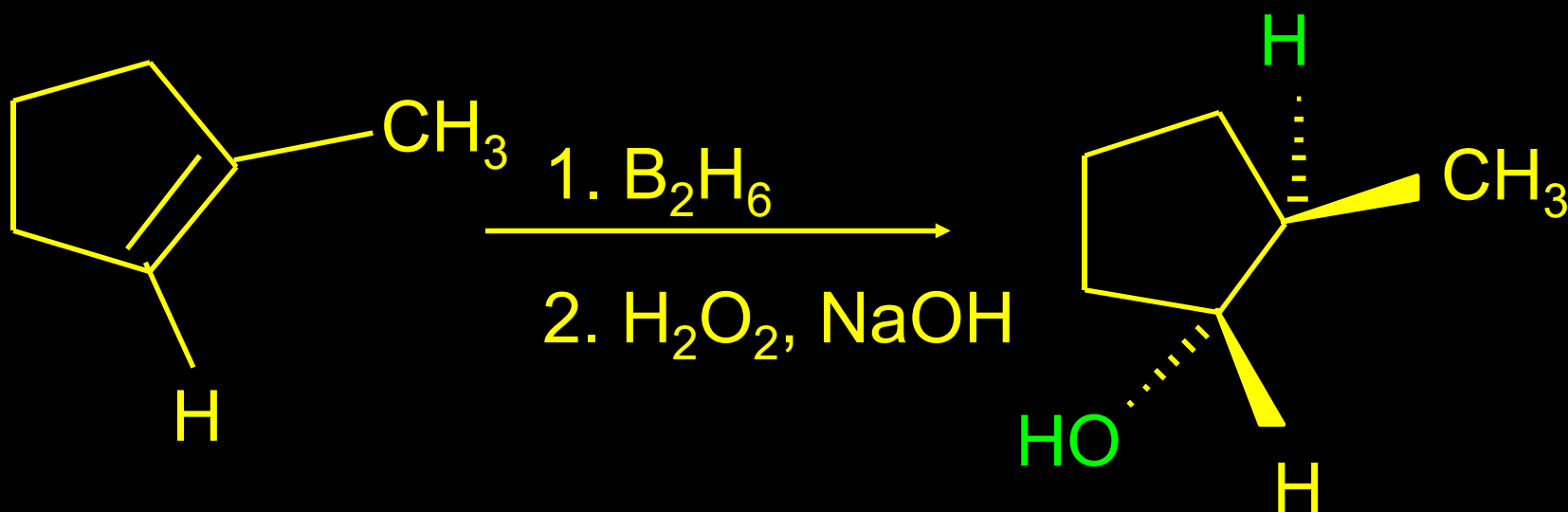


Exemple



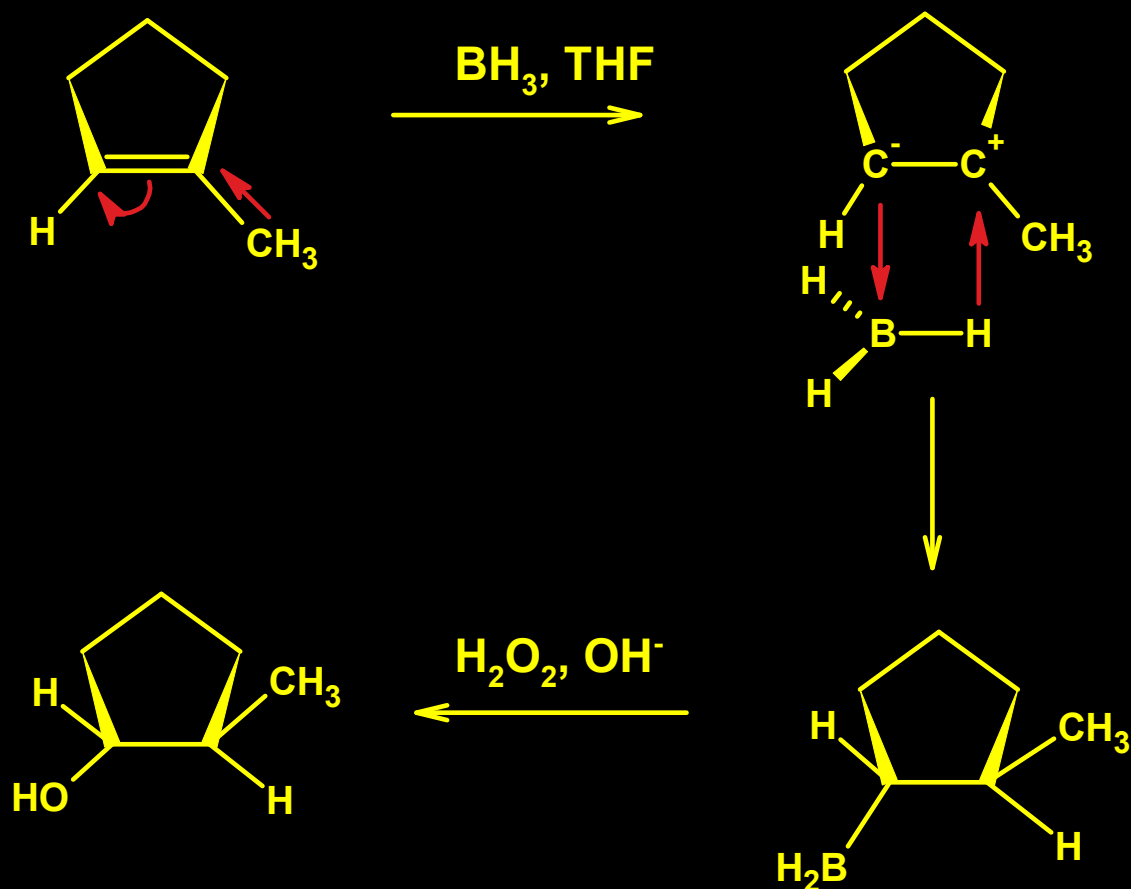
Addition-syn

H et OH sont fixés du même côté de la double liaison



le seul produit est le *trans*-2-méthylcyclopentanol
avec un rendement de (86%)

Addition-syn



L'addition est syn, il s'agit d'une addition concertée, l'intermédiaire est polaire.

Mécanisme d'Hydroboration-Oxydation

Le mécanisme d'hydroboration et oxydation par H_2O_2 ne sera pas détaillé car non demandé lors de questions d'examens.

A retenir toutefois:

- addition syn de H et de BH_2 sur la double liaison
- BH_2 s'additionne du côté du carbone le moins substitué
- OH s'introduit du même côté que BH_2

Le mécanisme fait intervenir l'addition de H^- et de BH_2^+

Conclusions sur l'hydroboration-oxydation

hydratation des alcènes

régiosélectivité opposée à la règle de Markovnikov

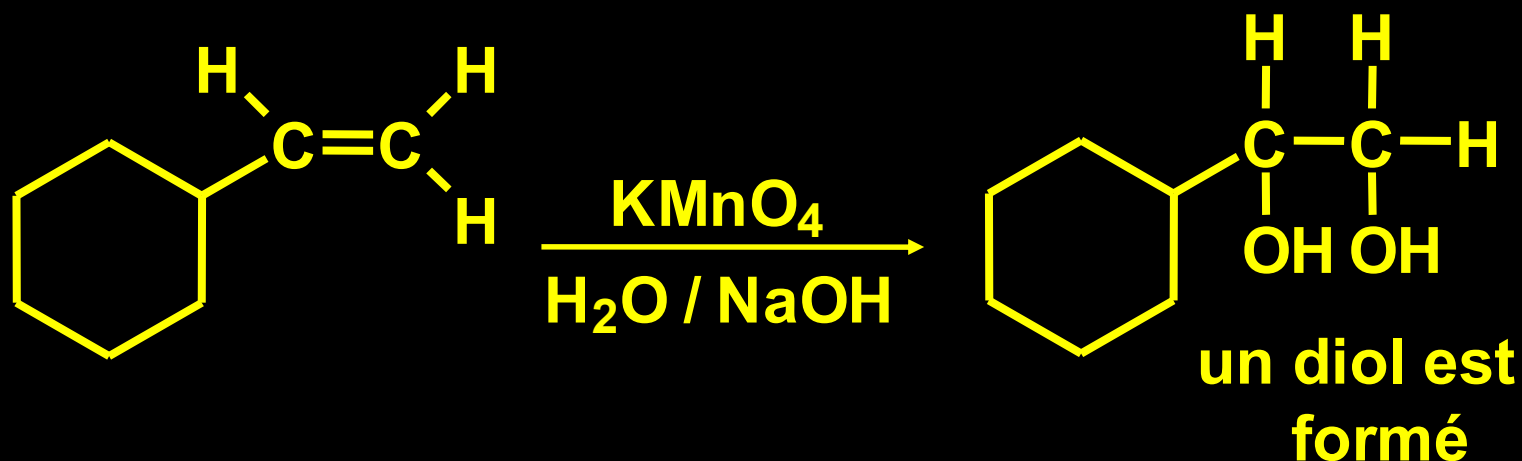
pas de réarrangement

addition stéréospécifique *syn*

15.5.4 Formation de 1,2-diols à partir d'alcènes

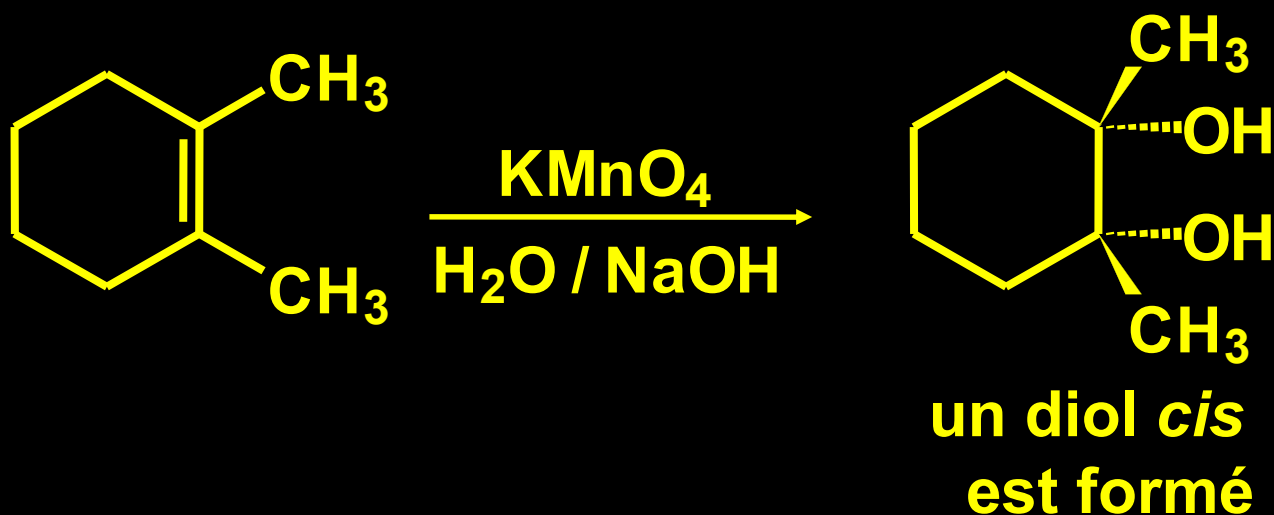
Hydroxylation

Addition de OH sur une liaison C=C



- L'Hydroxylation est un exemple de réaction d'*oxydation* car l'atome d'*oxygène* est ajouté.
- La réaction doit être menée sous des conditions basiques (OH^-).

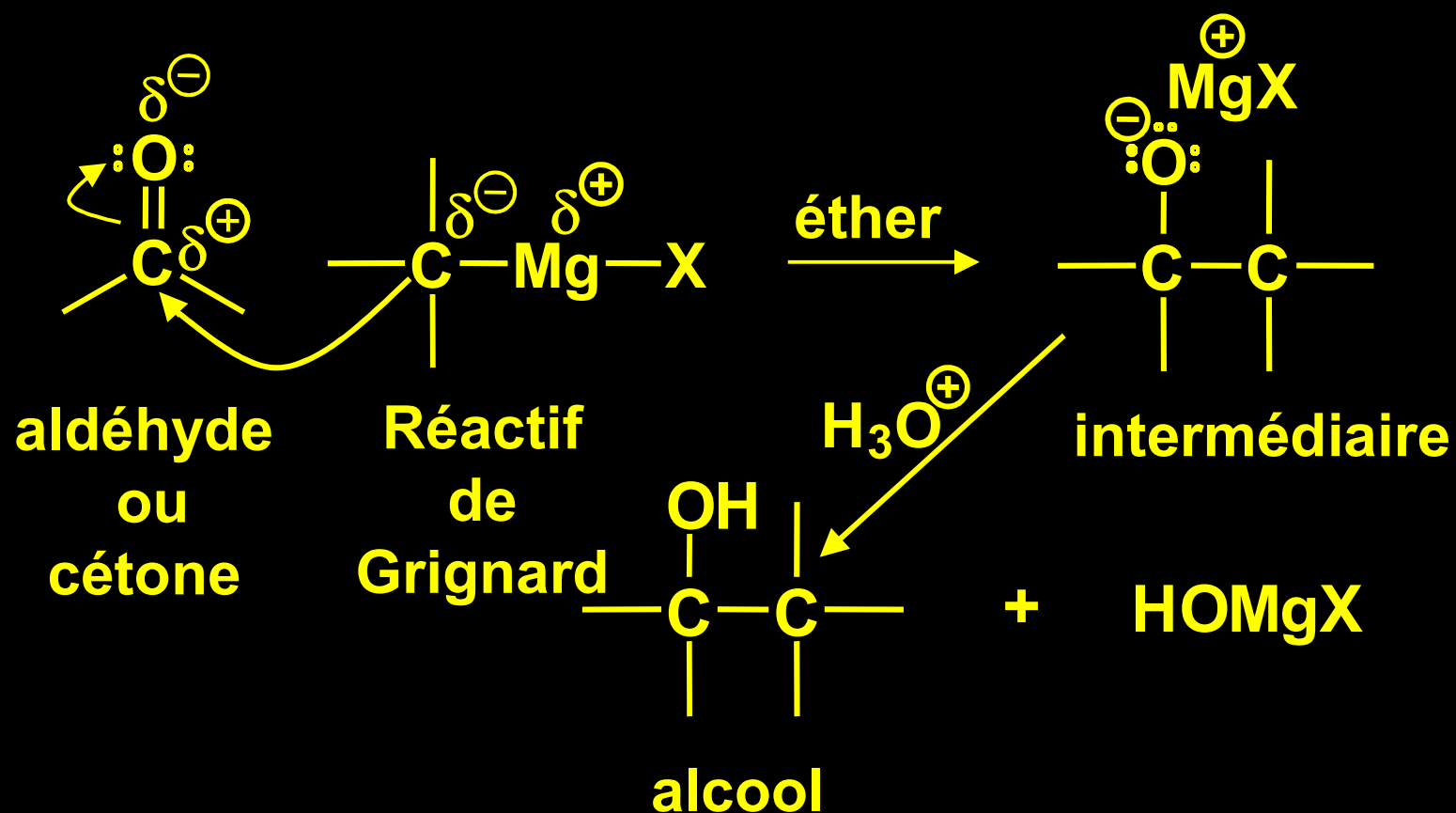
Stéréochimie de l'Hydroxylation



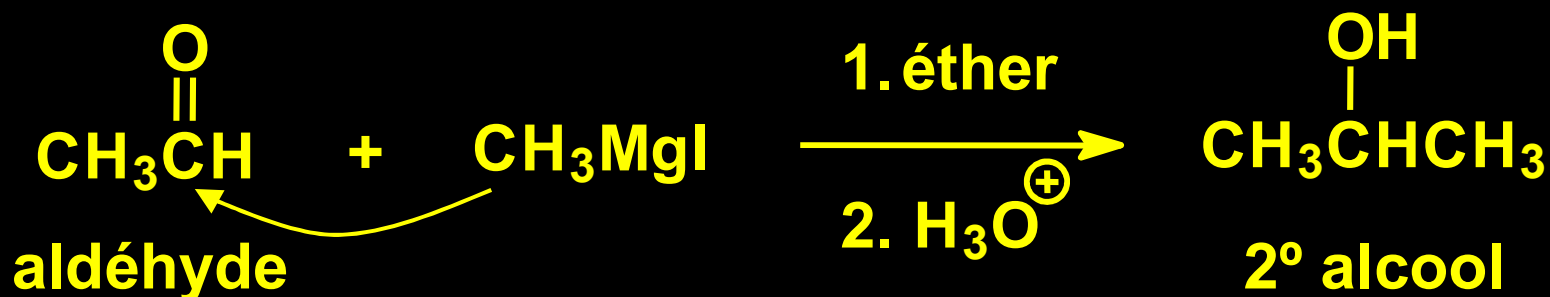
- La réaction procède via une réaction d'addition de stéréochimie *syn* et forme le composé *cis*.

15.5.5 Formation d'alcools via les réactifs de Grignard

Les réactifs de Grignard réagissent avec les aldéhydes et les cétones via une addition nucléophile pour donner les alcools.

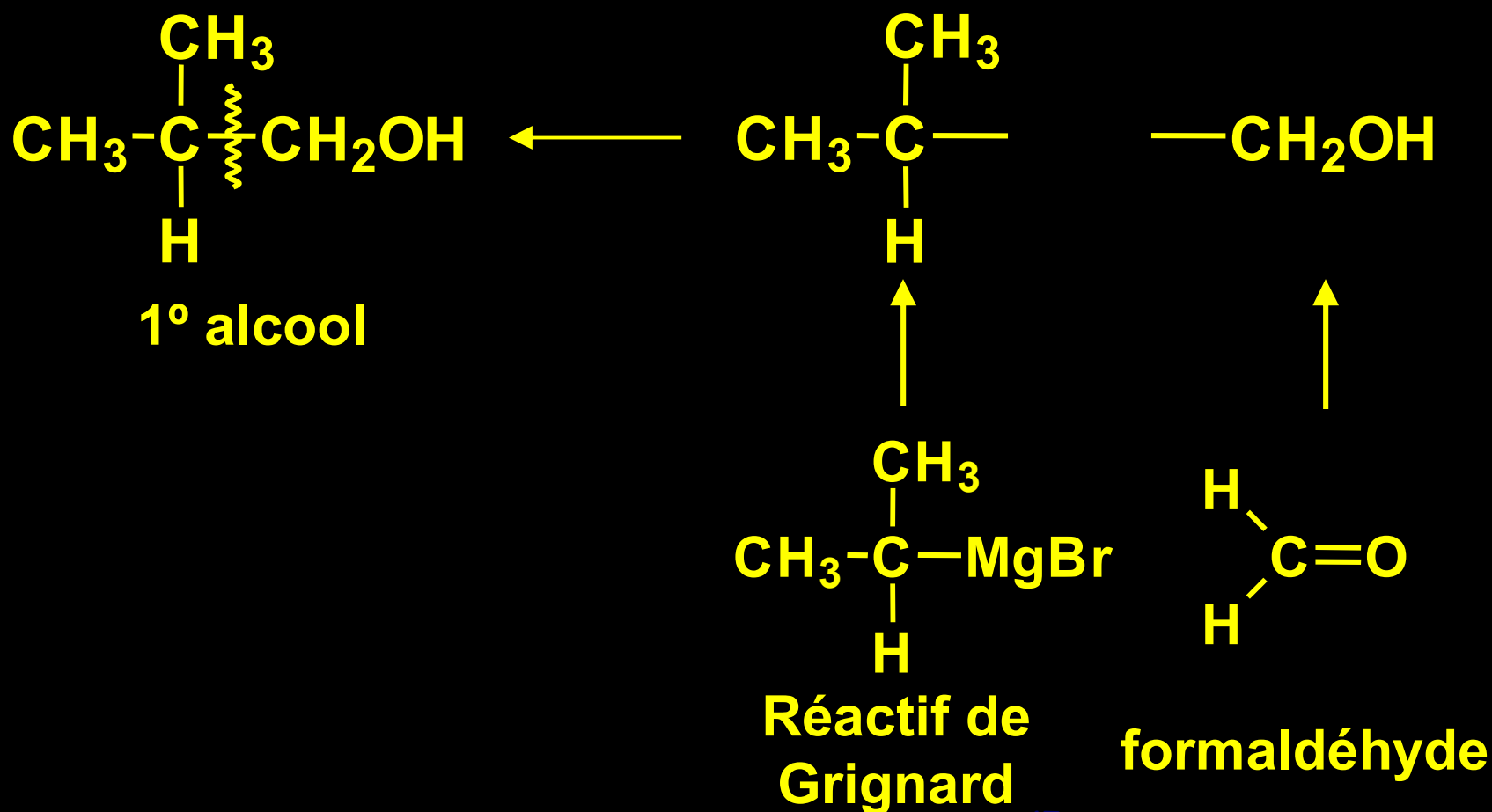


Prédire les Produits

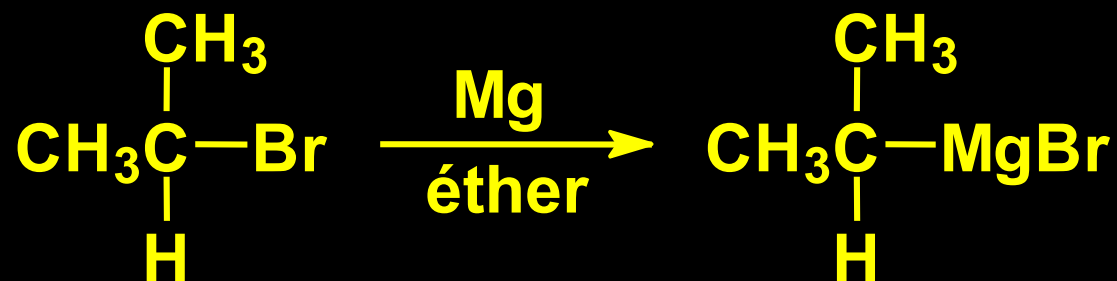


Synthétiser le 2-Méthylpropan-1-ol

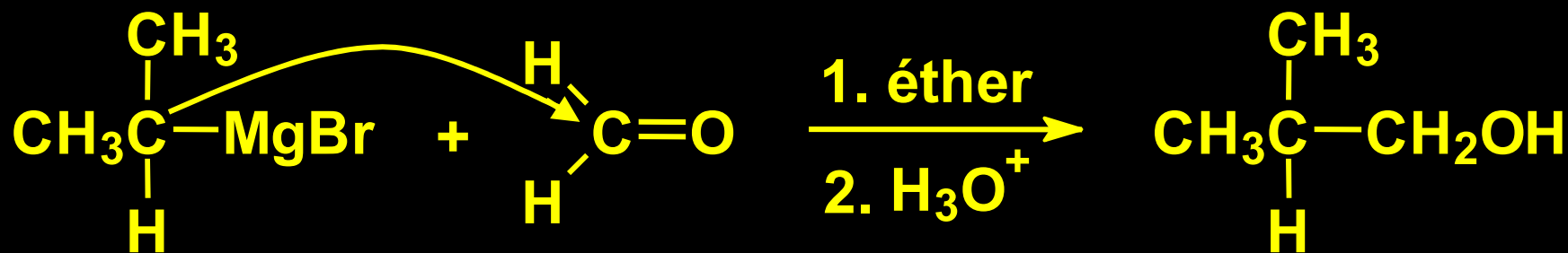
Utiliser la méthode rétrosynthétique.



La synthèse du 2-Méthylpropan-1-ol



Réactif de
Grignard



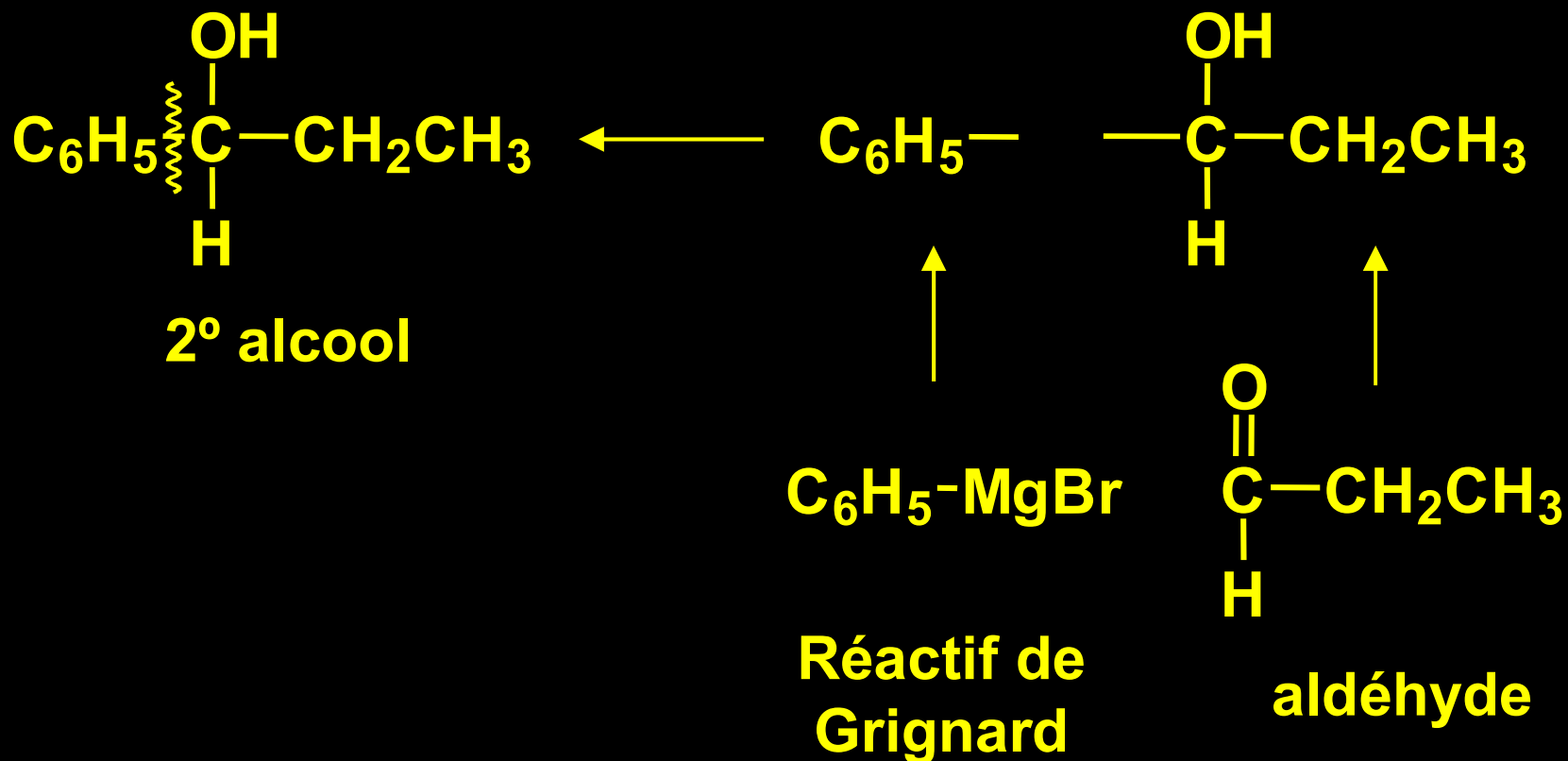
Réactif de
Grignard

formaldéhyde

1° alcool

Synthétiser le 1-Phénylpropan-1-ol

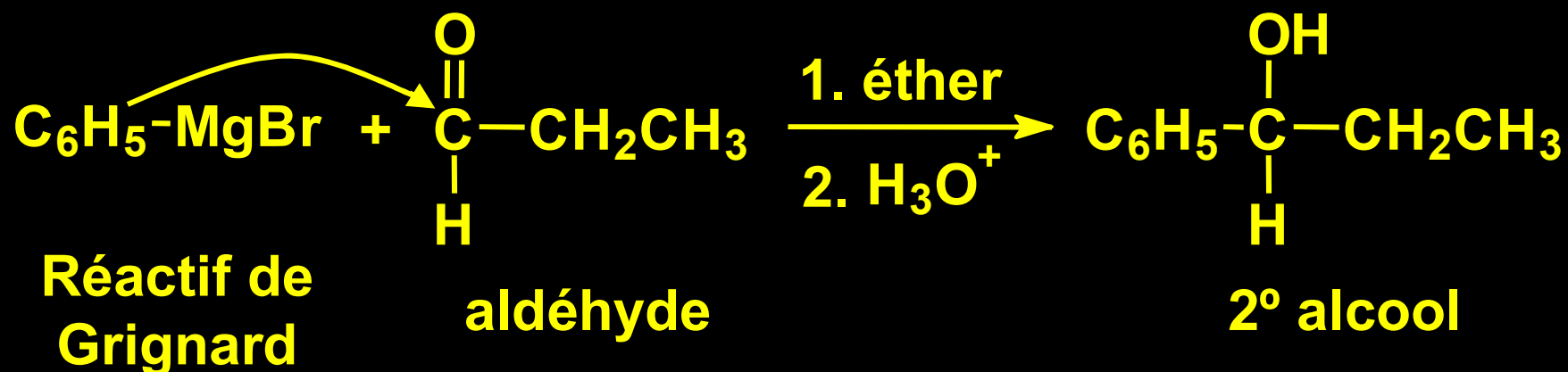
Utiliser la méthode rétrosynthétique.



La Synthèse du 1-Phénylpropan-1-ol

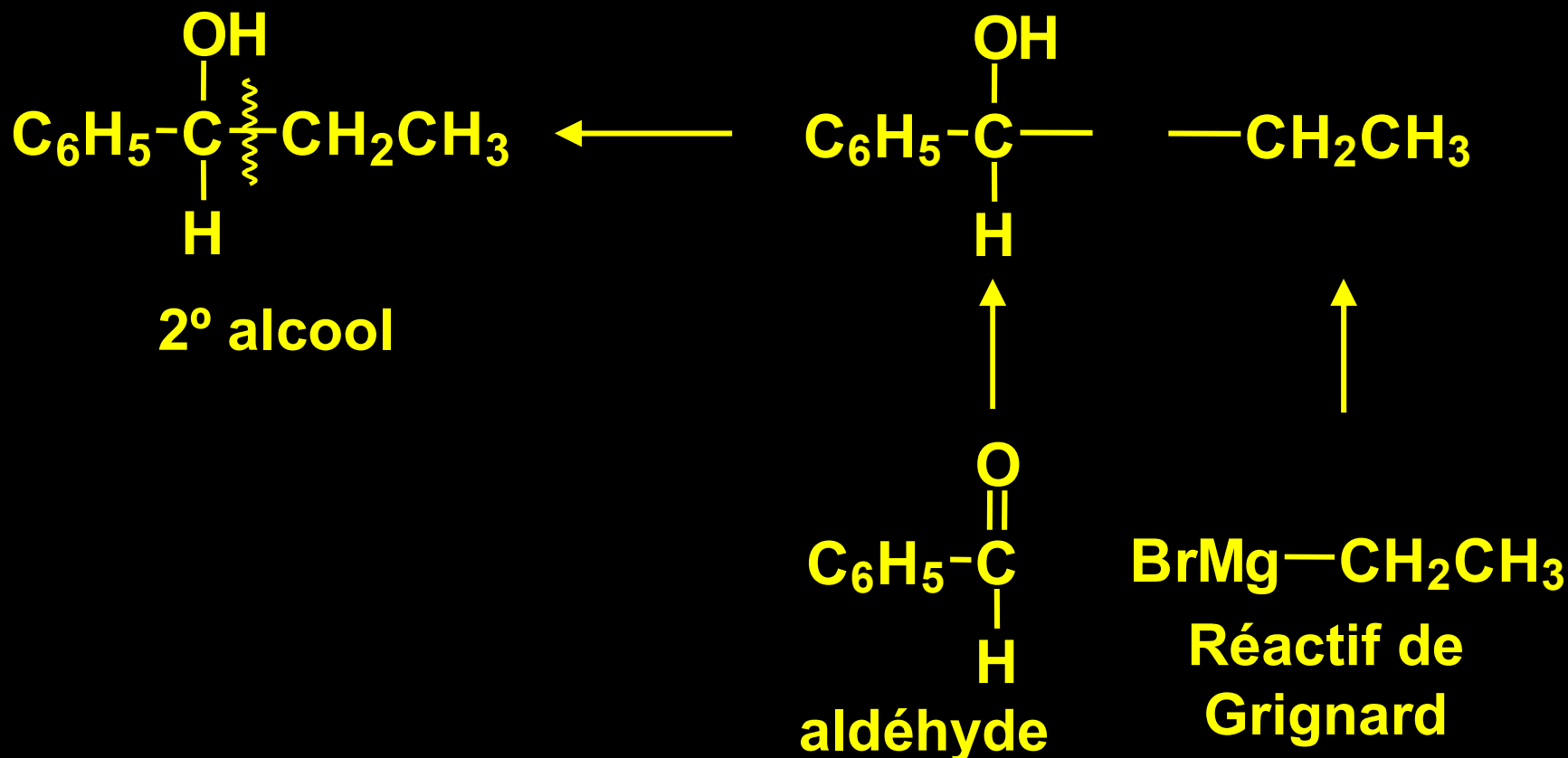


Réactif de
Grignard



Une seconde méthode pour synthétiser le 1-Phénylpropan-1-ol

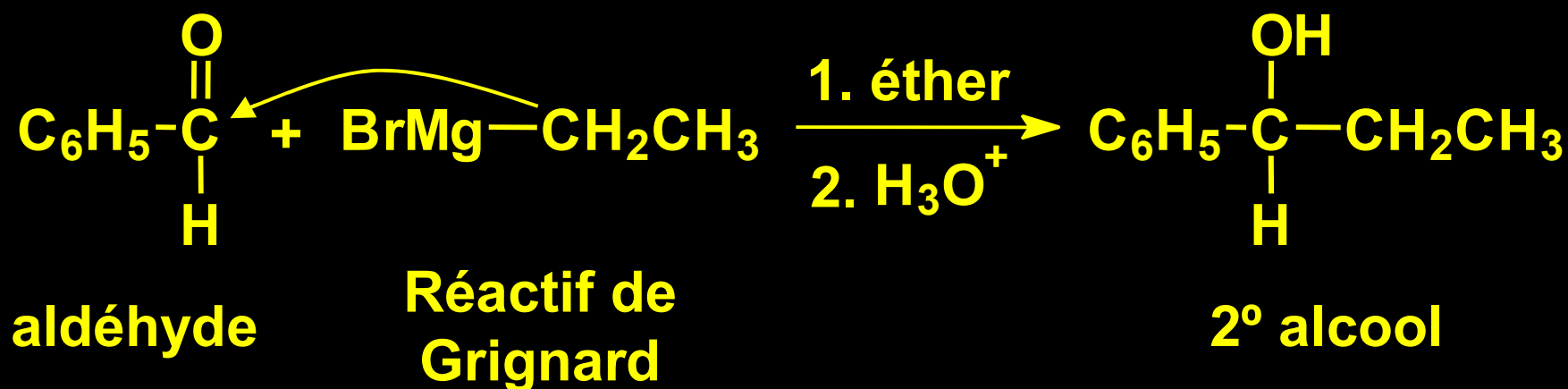
Utiliser la méthode rétrosynthétique.



La seconde synthèse du 1-Phénylpropan-1-ol

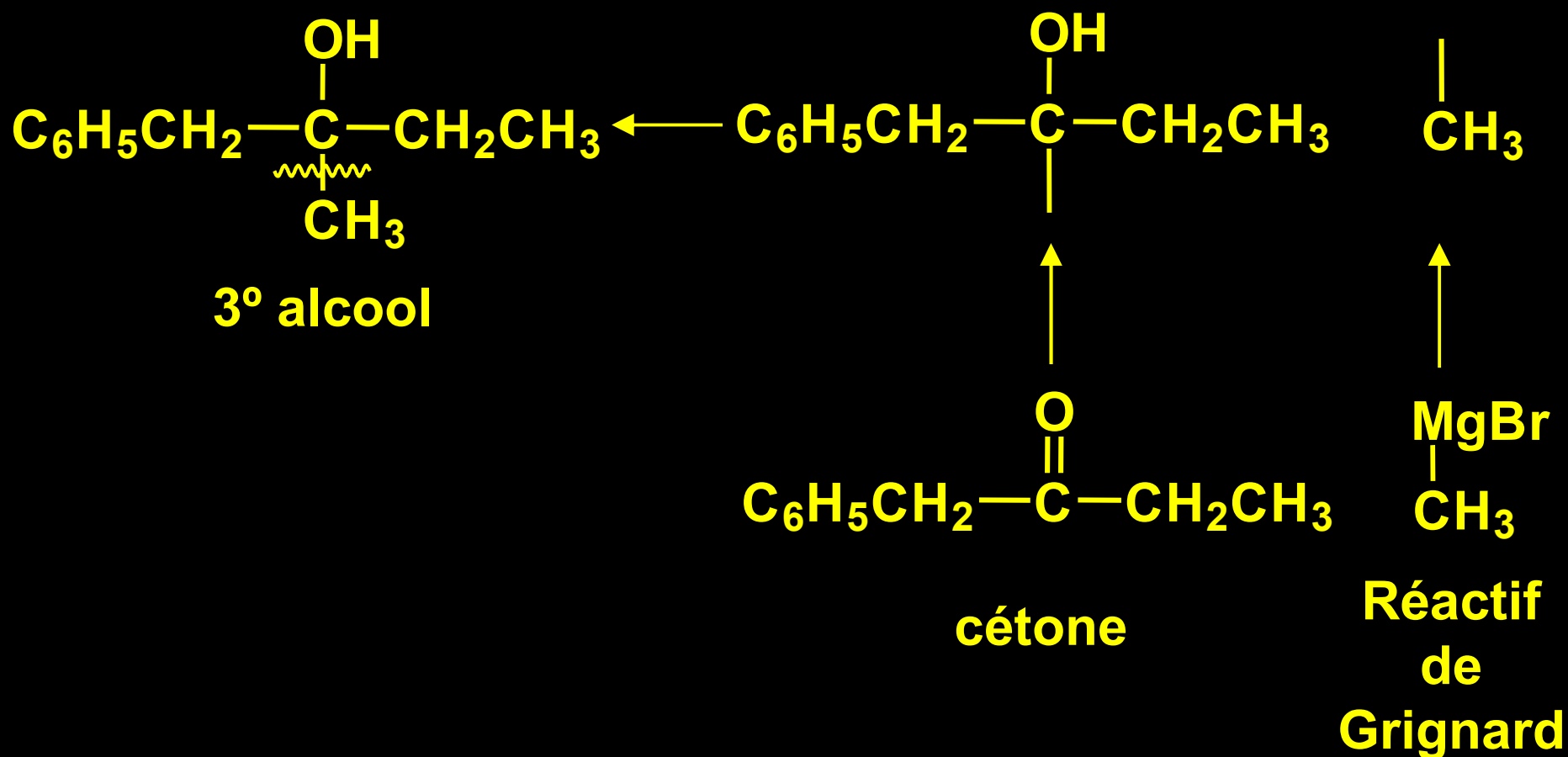


Réactif de
Grignard

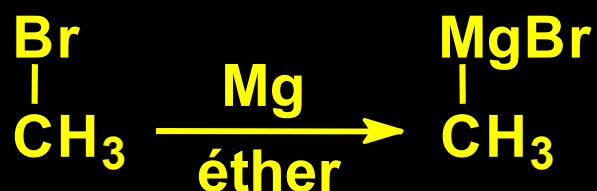


Synthétiser le 2-Méthyl-1-Phénylbutan-1-ol

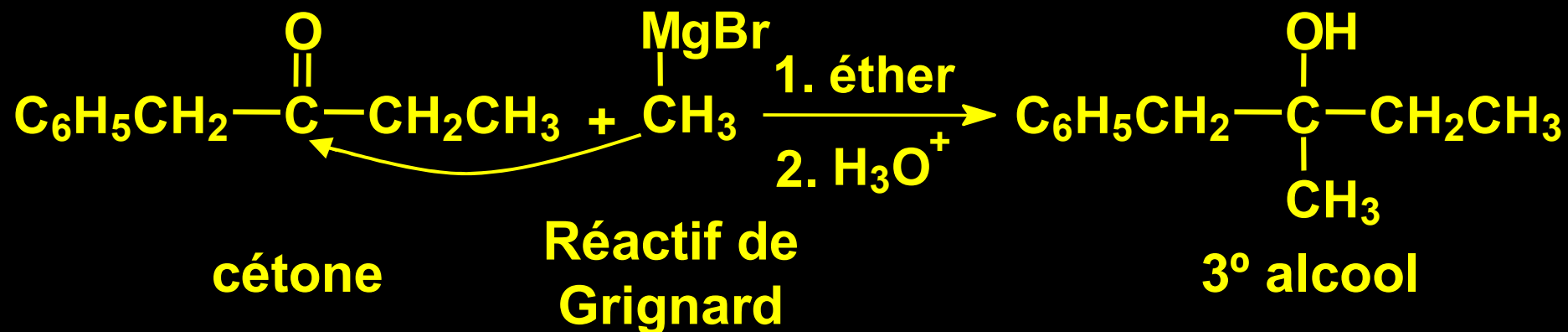
Utiliser la méthode rétrosynthétique.



La synthèse du 2-Méthyl-1-phénylbutan-2-ol

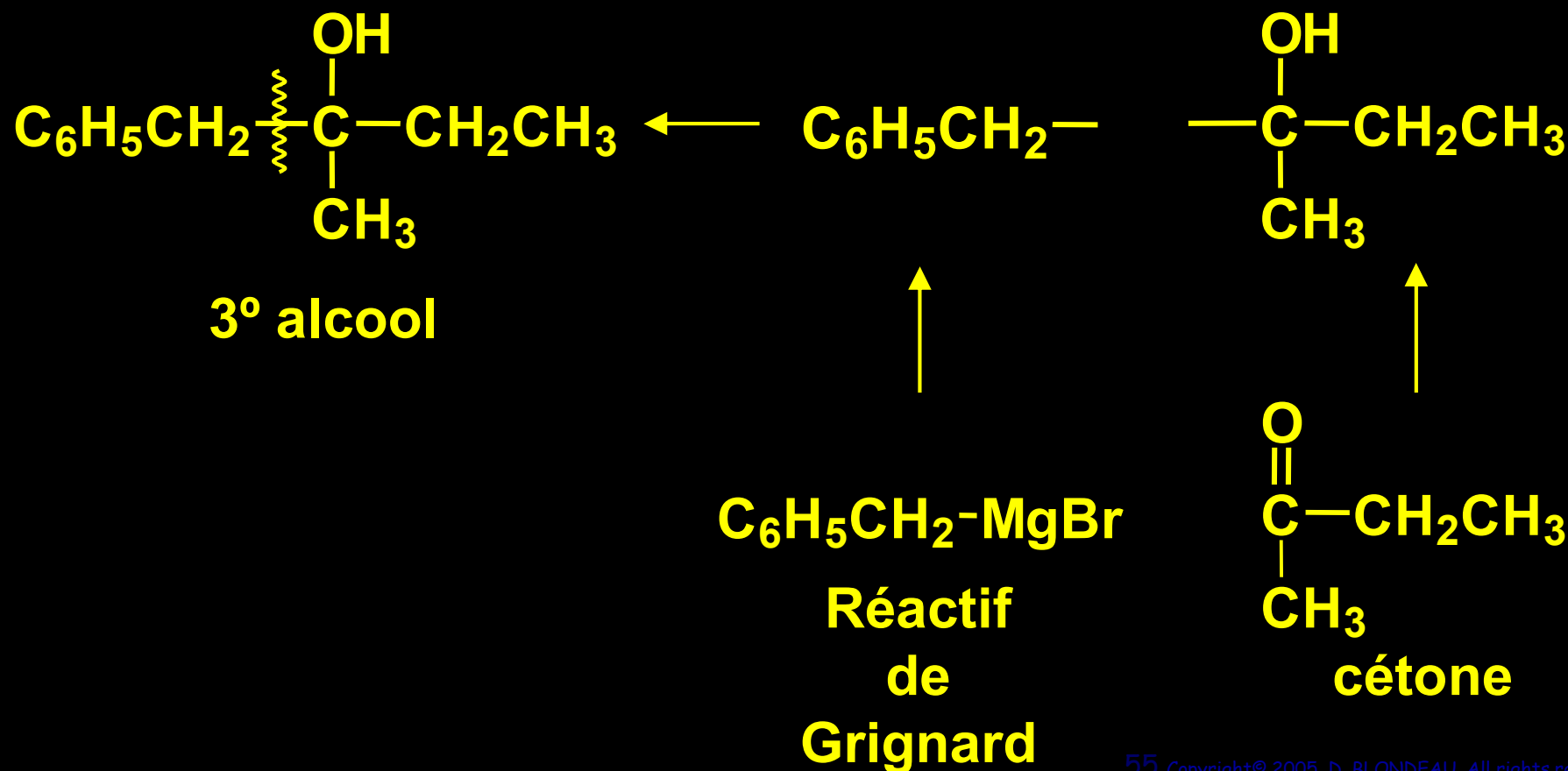


Réactif de
Grignard

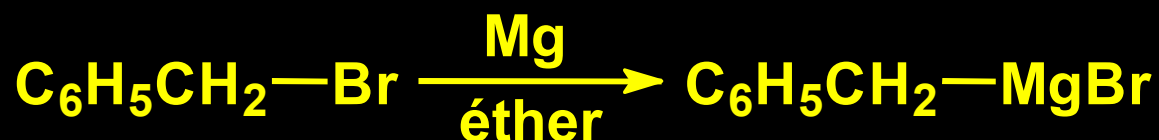


Une seconde méthode pour synthétiser le 2-Méthyl-1-phénylbutan-2-ol

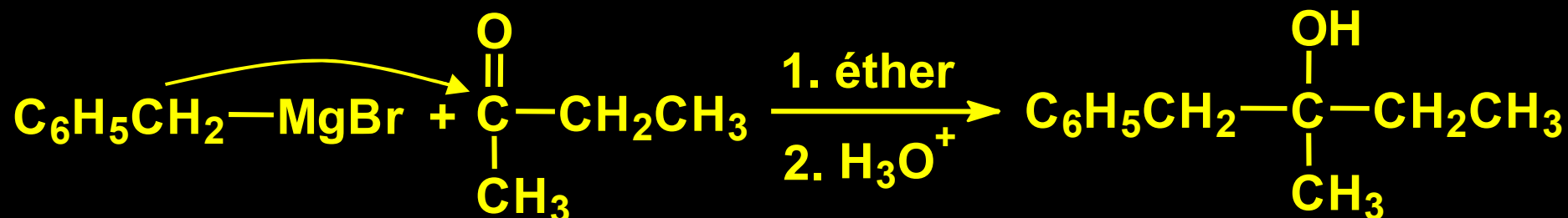
Utiliser la méthode rétrosynthétique.



La Seconde synthèse du 2-Méthyl-1-Phenyl-2-Butanol



Réactif de
Grignard



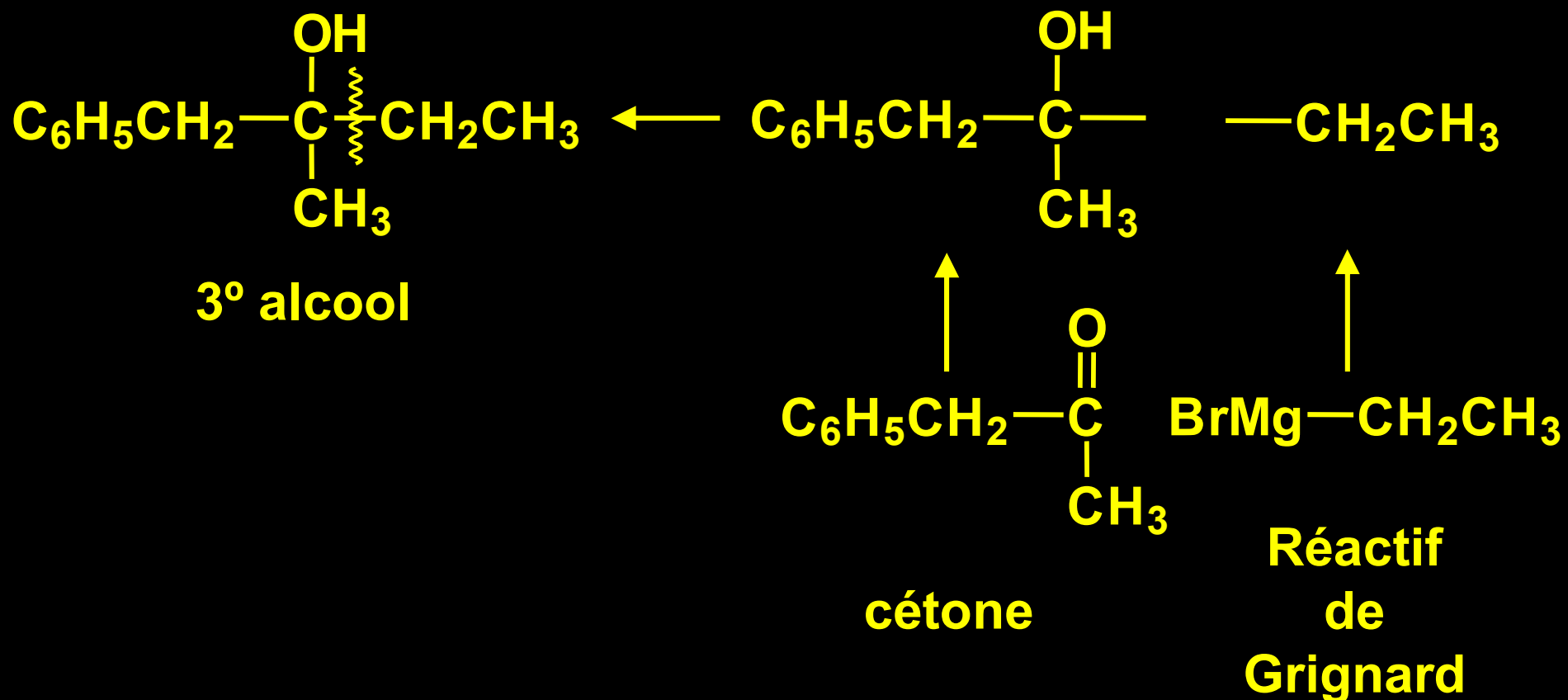
Réactif
de
Grignard

cétone

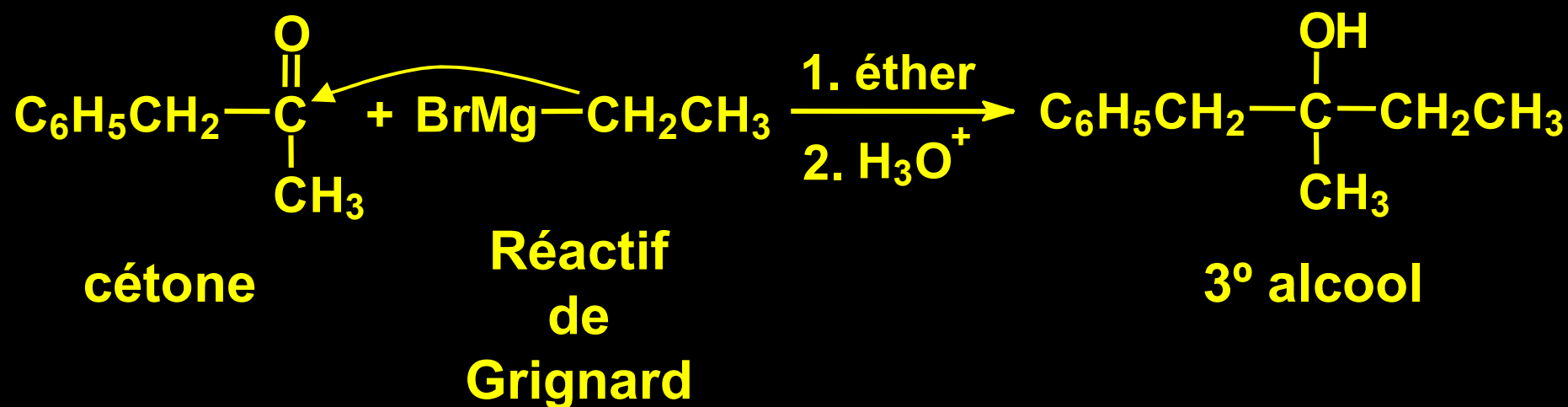
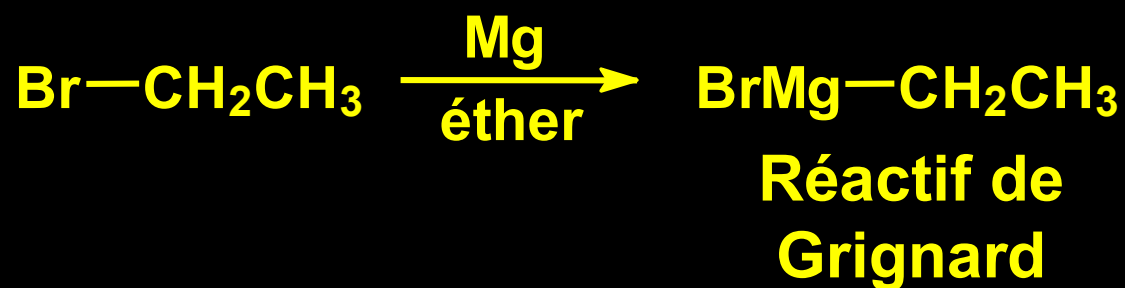
3° alcool

Une troisième méthode pour synthétiser le 2-Méthyl-1-phénylbutan-2-ol

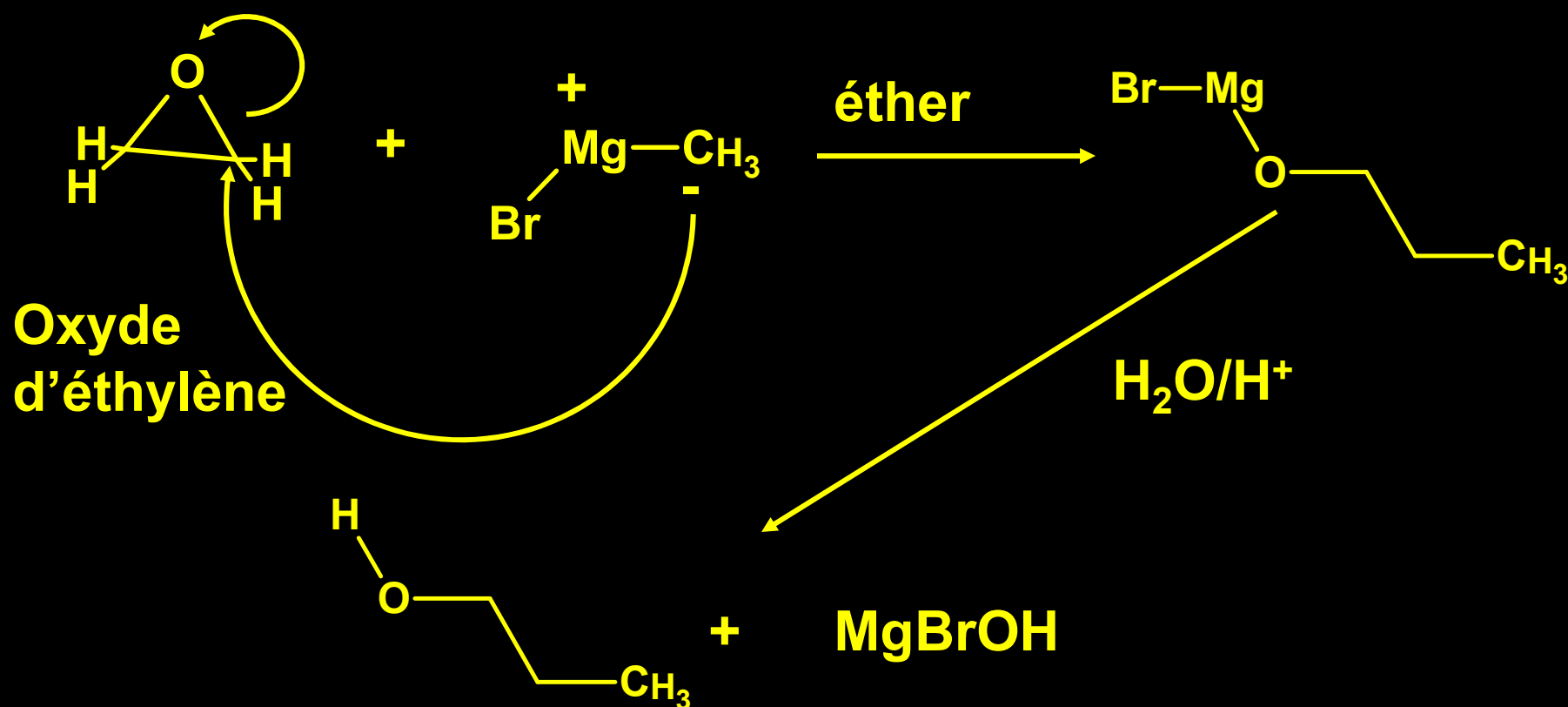
Utiliser la méthode rétrosynthétique.



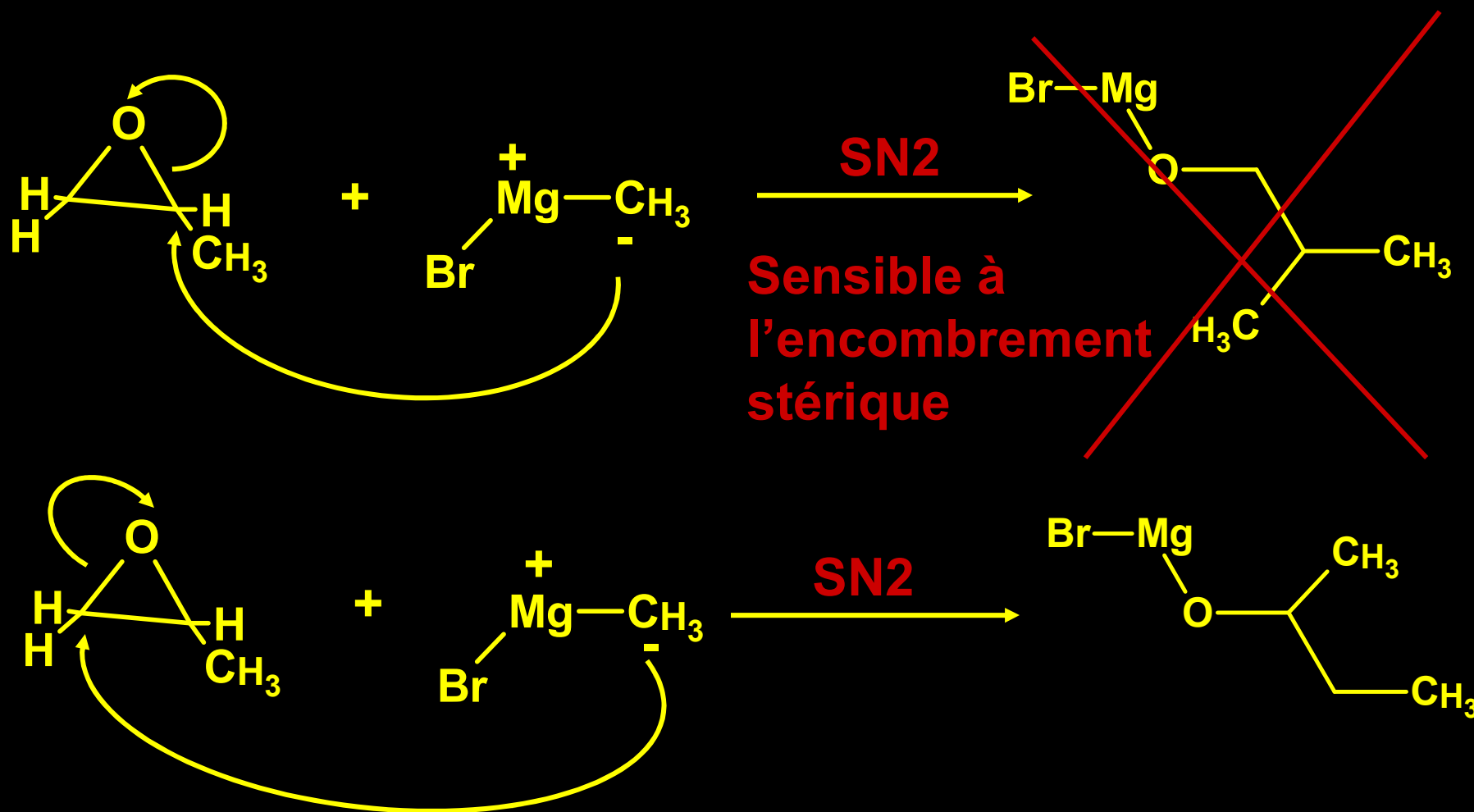
La troisième synthèse du 2-Méthyl-1-Phényl-2-Butanol



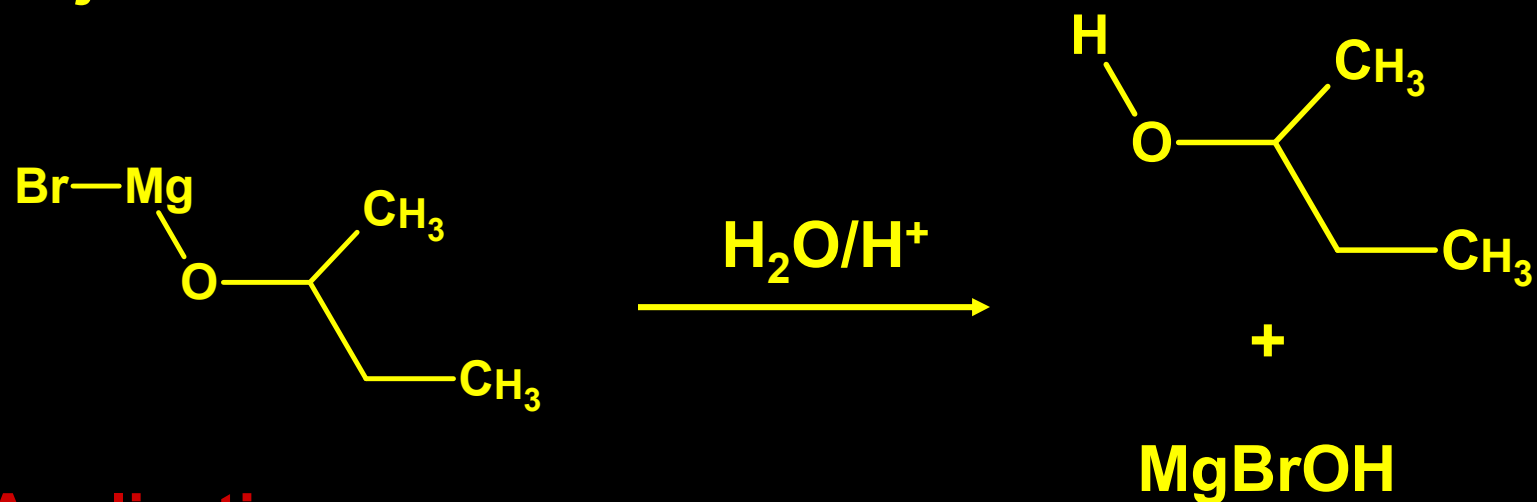
Les réactifs de Grignard réagissent avec les époxydes via une addition nucléophile pour donner les alcools.



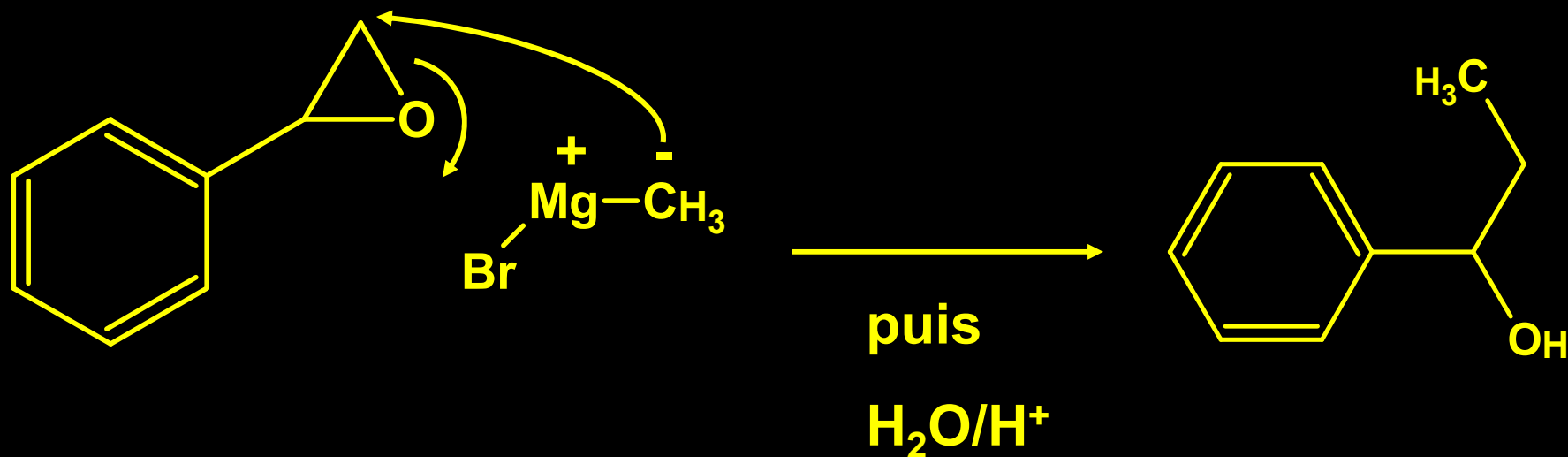
Les réactifs de Grignard réagissent avec les époxydes via une addition nucléophile pour donner les alcools.



On obtiendra ainsi un seul composé de façon majoritaire:



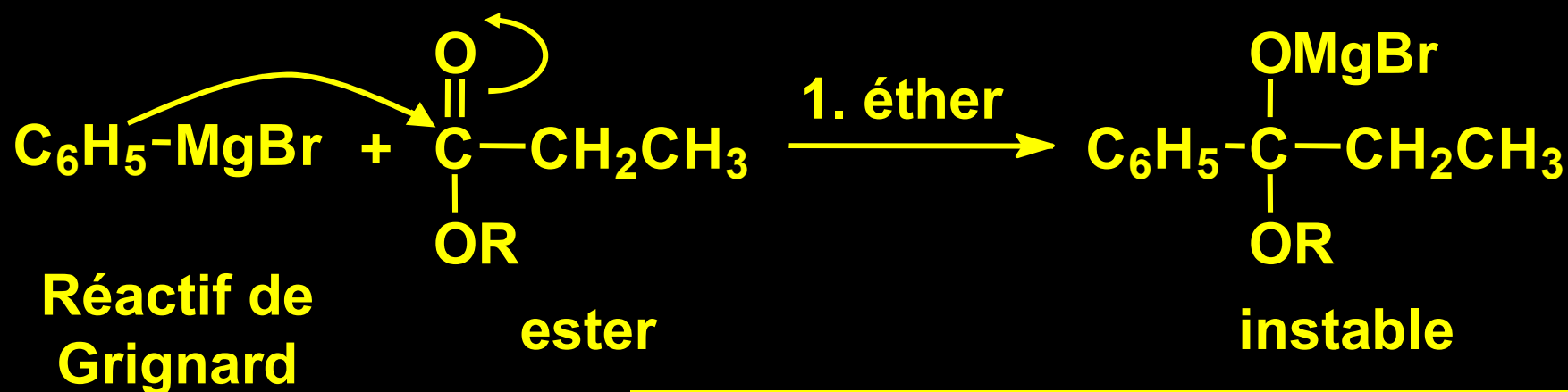
Applications:



Les réactifs de Grignard réagissent avec les esters via une addition nucléophile pour donner les alcools.

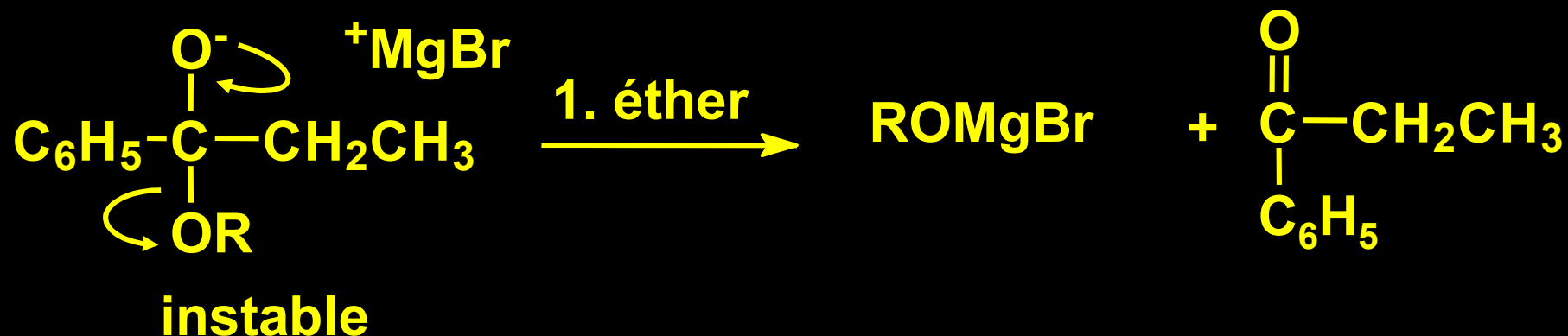


**Réactif de
Grignard**

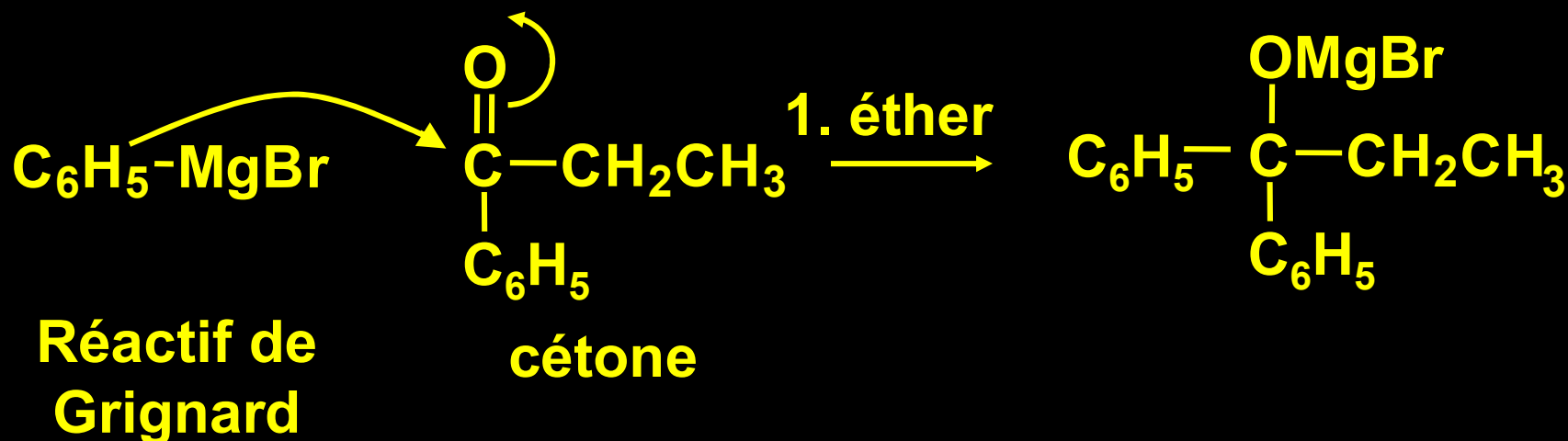


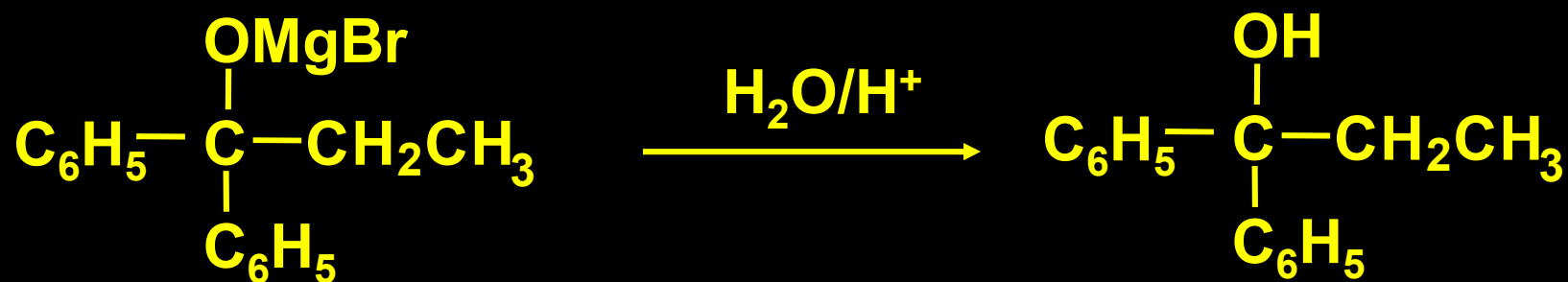
**Ce dernier composé est instable et
se décompose à $T > -50^\circ\text{C}$**

Dans le milieu réactionnel, on obtient ainsi une cétone

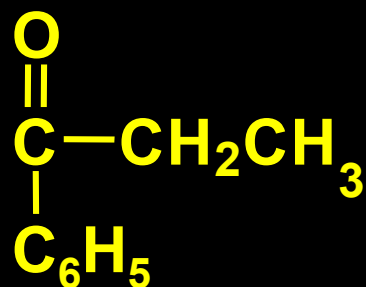


Cette cétone réagit avec une 2^{ème} molécule de magnésien

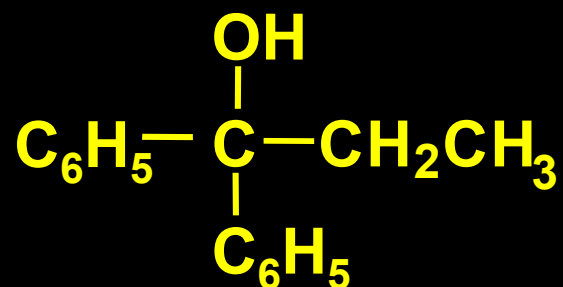




Si on travaille à -78°C , la cétone sera obtenue



Si on travaille à 20°C , l'alcool tertiaire sera obtenu



Limites de la méthode de Grignard

1. Les réactifs de Grignard réagissent avec les hydrogènes acides, aussi ils ne peuvent être utilisés en présence d'acides minéraux et organiques, alcools, amines, amides ou thiols etc.
2. Les réactifs de Grignard réagissent comme électrophiles, ils ne peuvent donc pas être préparés à partir de composés qui en comportent comme -CN , -NO_2 , $\text{-SO}_2\text{R}$ et les composés carbonylés, etc.

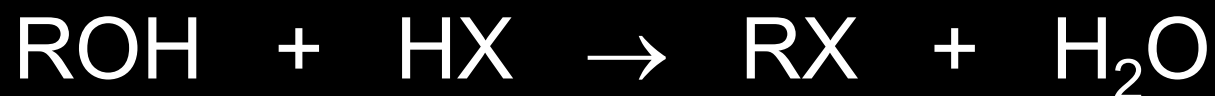
15.6 Réactivité des alcools

15.6.1 Conversion des alcools en alcoolates



La réaction des alcools avec des bases fortes, des métaux alcalins ou des composés organométalliques donne les sels de type alcoolate.

15.6.2 Préparation des dérivés halogénés à partir des alcools et des halogénures d'hydrogènes



Réaction des alcools avec les halogénures d'hydrogènes



Réactivité des halogénures d'hydrogènes

HI

HBr

HCl

HF

plus réactif

moins réactif

Réaction des alcools avec les halogénures d'hydrogènes



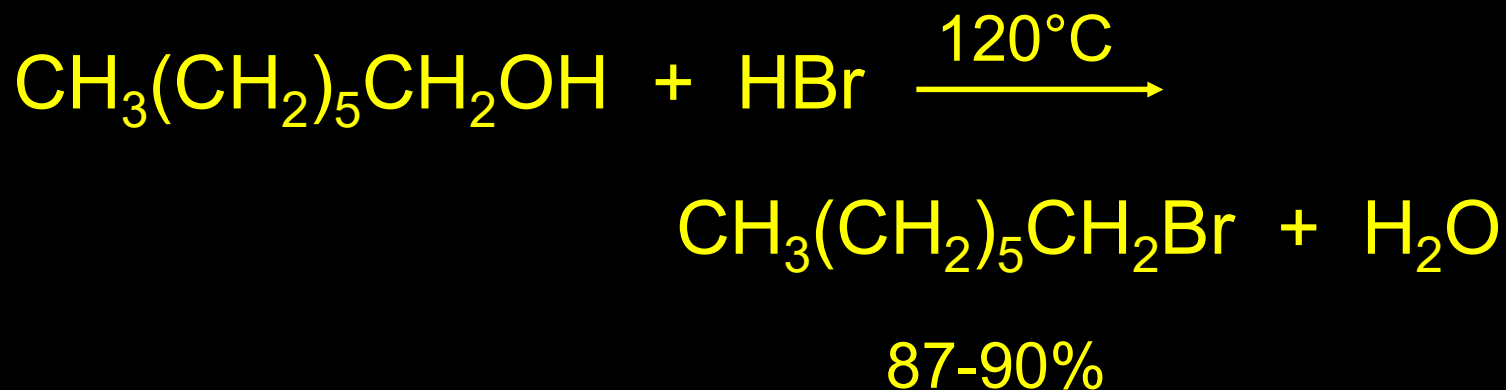
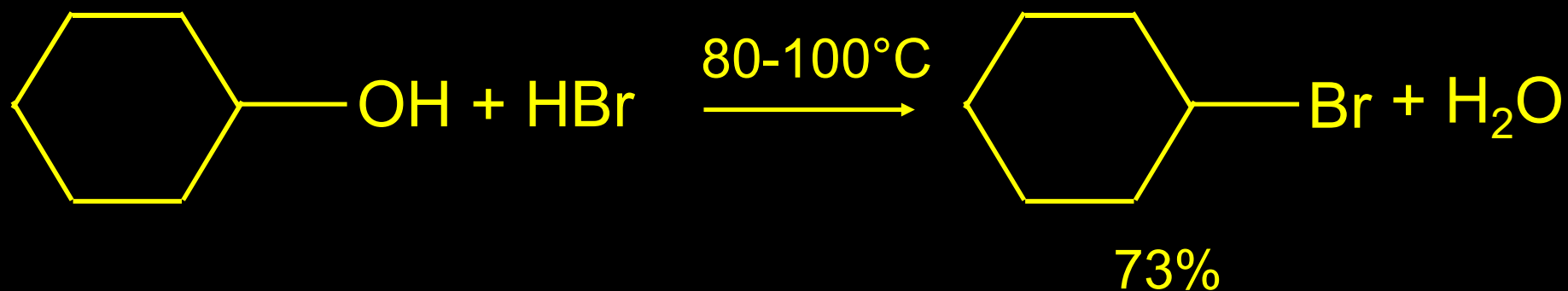
Réactivité des alcools



plus réactif

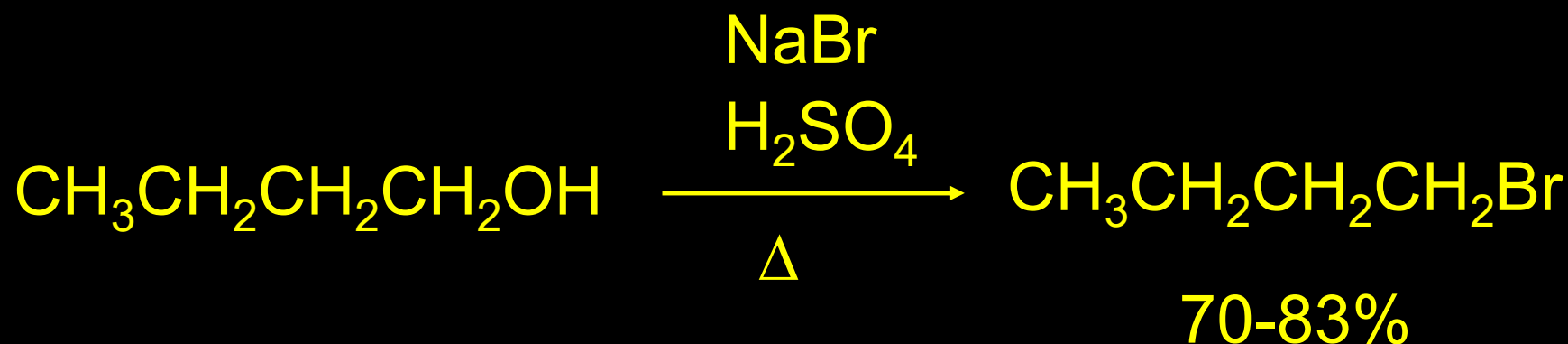
moins réactif

Préparation des dérivés halogénés



Préparation des dérivés halogénés

Un mélange de bromure de sodium et d'acide sulfurique peut être utilisé à la place de HBr.



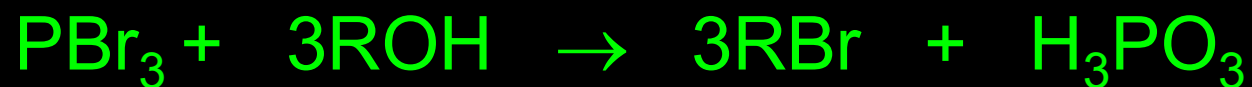
15.6.3 Autres méthodes pour convertir des alcools en dérivés halogénés

Réactifs pour convertir des ROH en RX

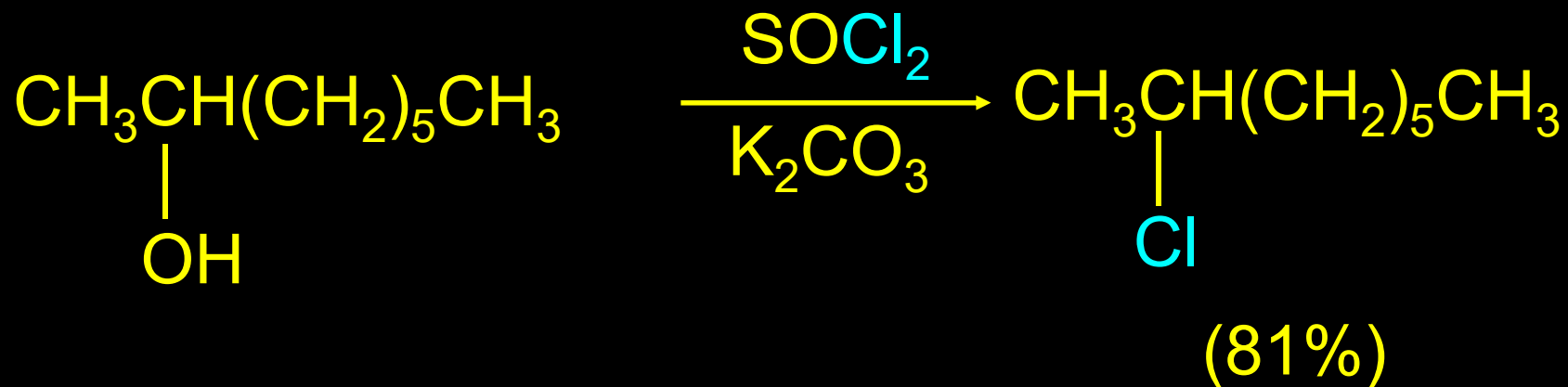
Chlorure de thionyle



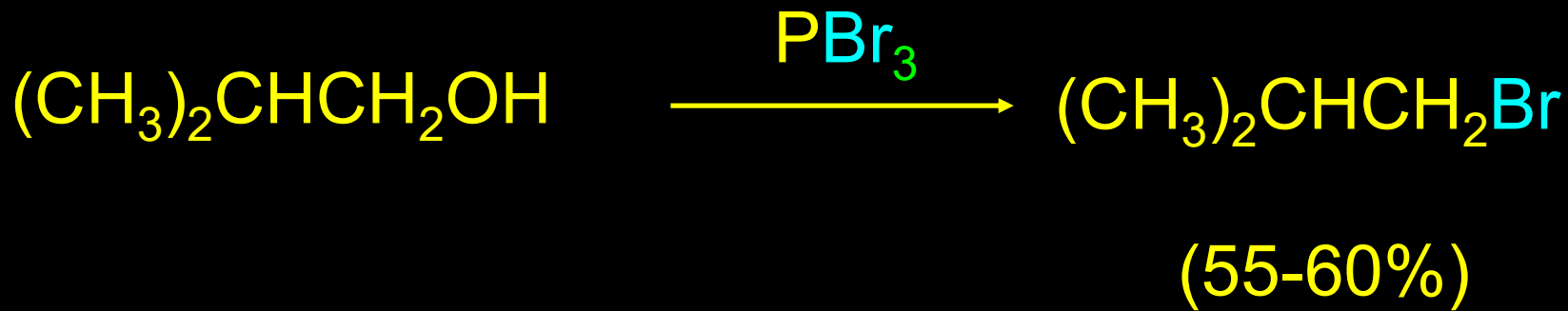
Tribromure de phosphore



Exemples

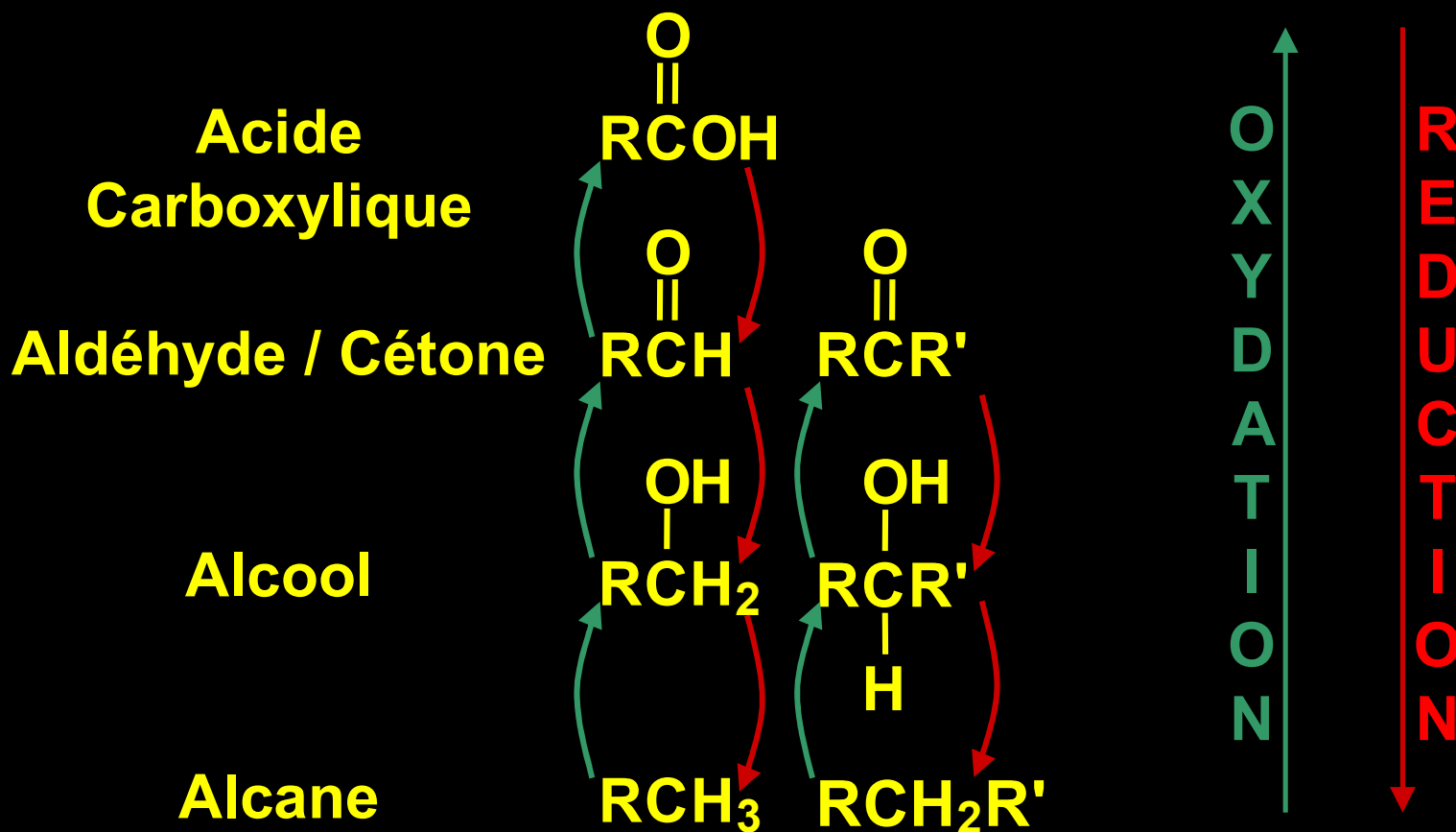


(la pyridine est utilisée à la place de K_2CO_3)



15.7 Oxydation et Réduction

Oxydation et Réduction

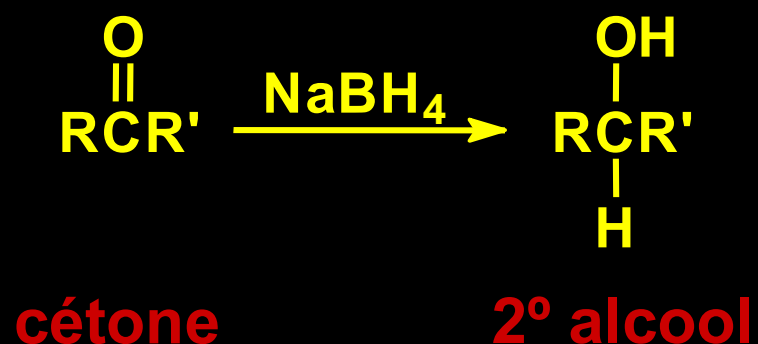
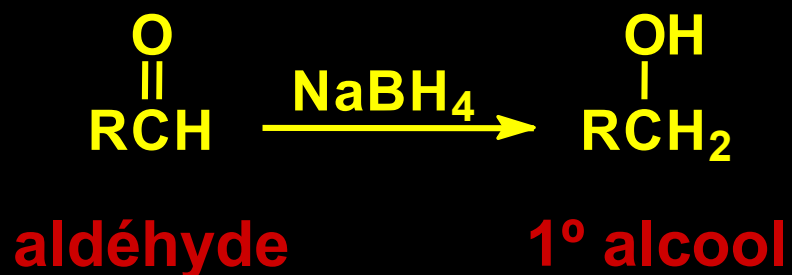


Oxydation: augmente les liaisons C-O

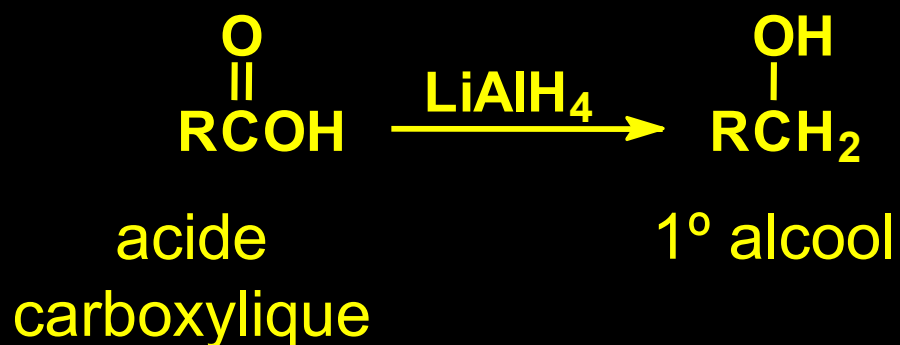
Réduction: augmente les liaisons C-H

Agents de réduction courants

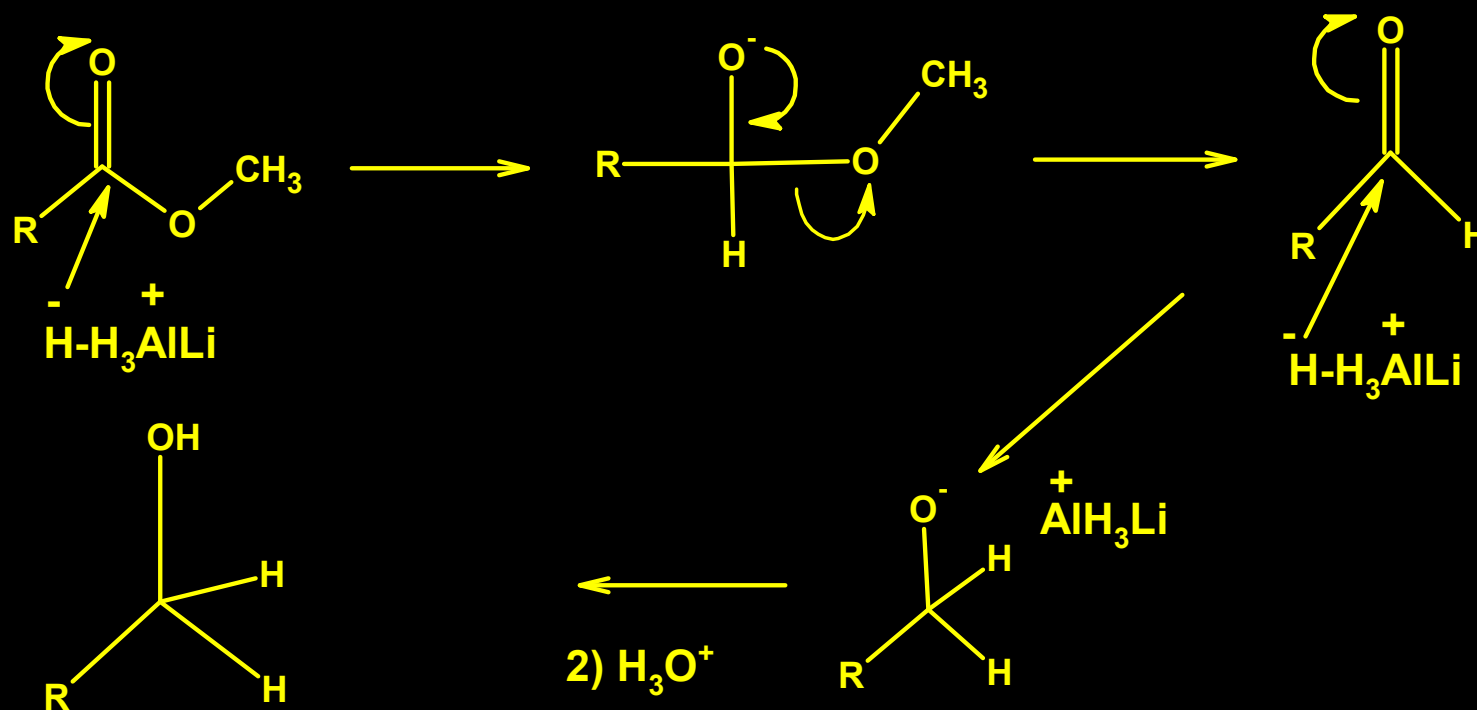
Le borohydrure de sodium (NaBH_4) est un agent de réduction doux.



L'hydrure double d'aluminium et de lithium (LiAlH_4) est un agent de réduction fort.

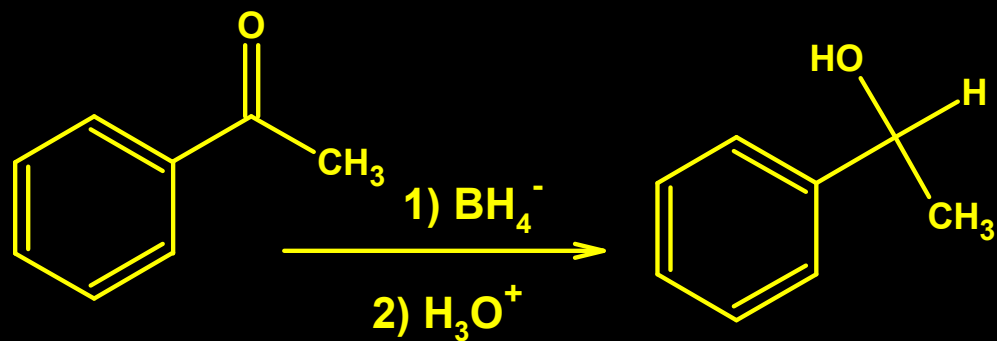
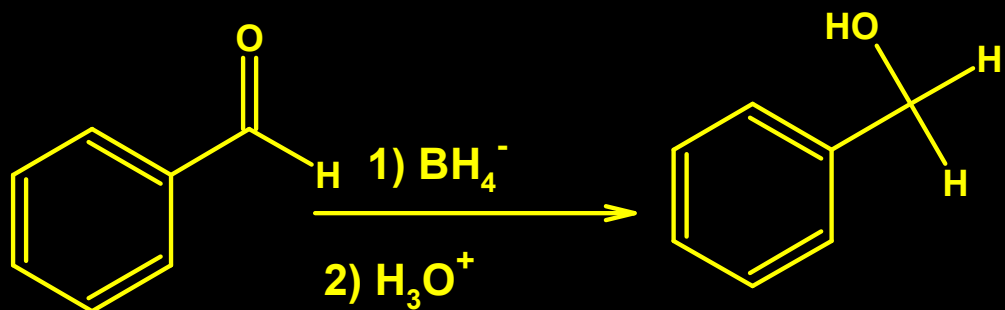
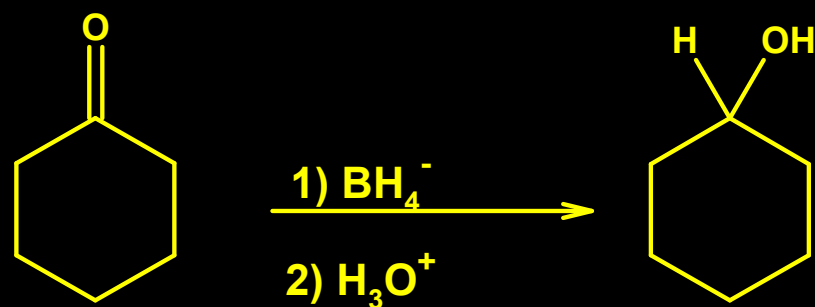


Mécanisme de la réduction par AlLiH_4 d'un ester

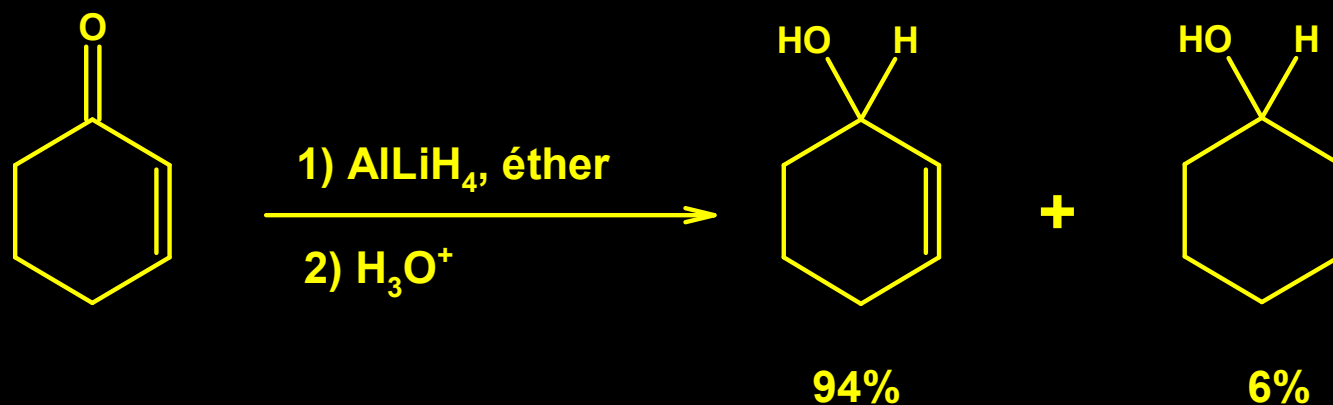
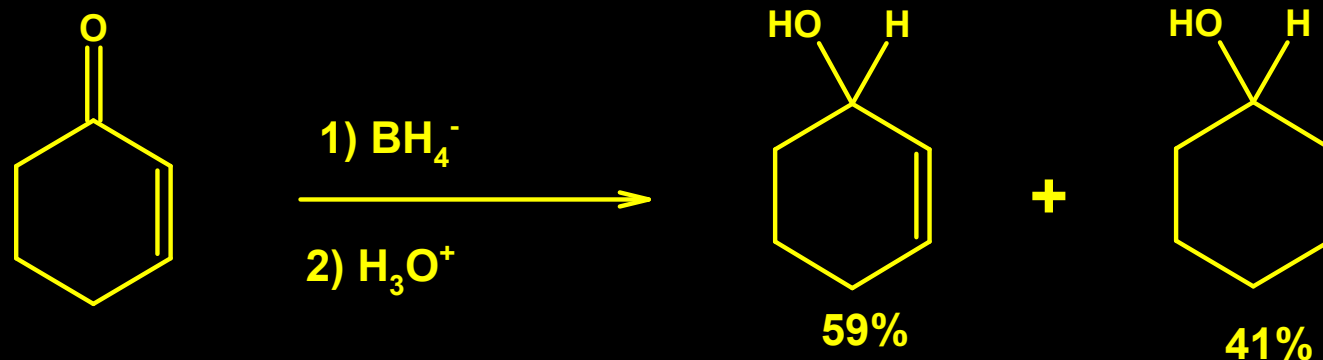


La réduction nécessite deux moles d'hydrure H^- par mole d'ester, soit $\frac{1}{2}$ mole de AlLiH_4

Applications de la réduction de dérivés carbonylés par les borohydrures

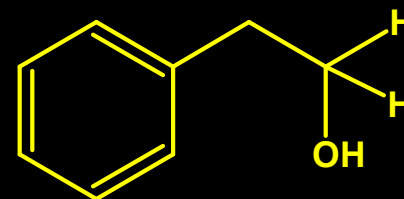
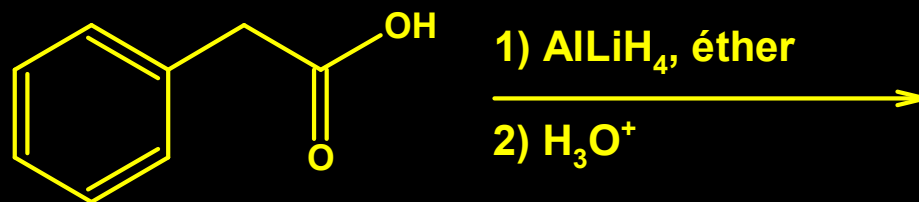
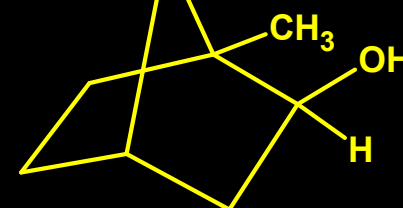
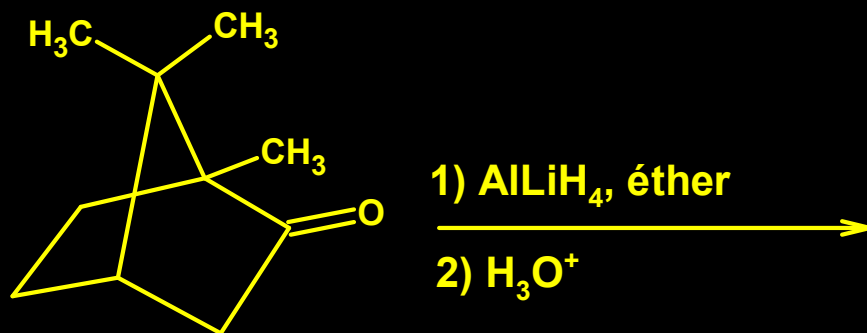
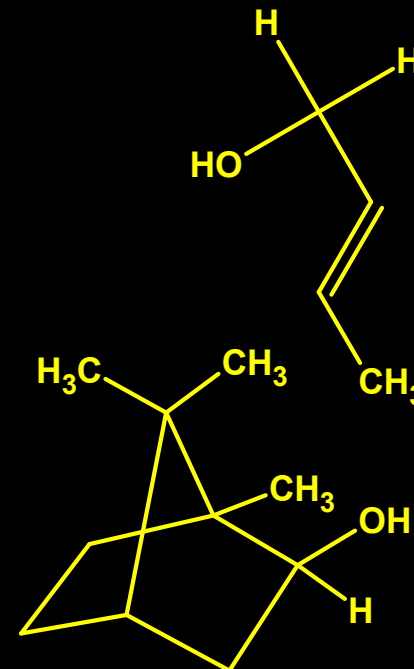
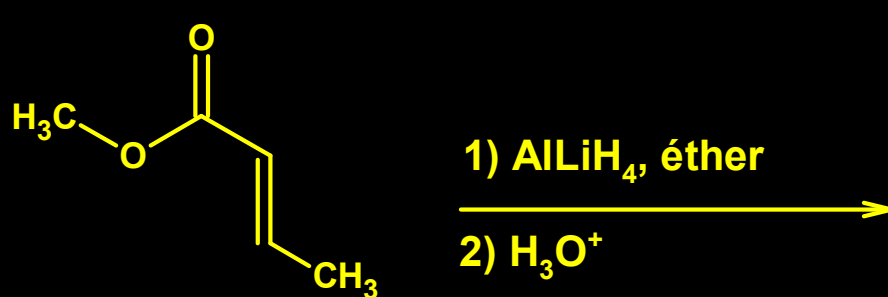


Comparaison de la réduction de dérivés carbonylés par les borohydrures et les aluminohydrures

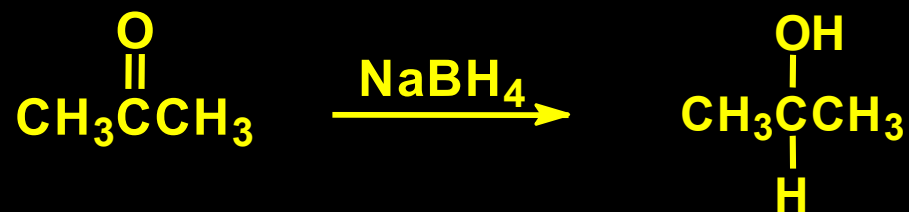
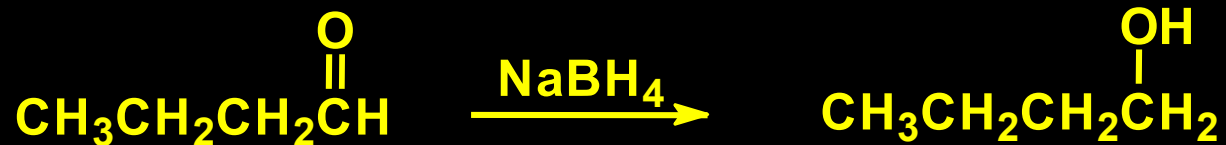


Les résultats ne sont pas comparables!

Applications de la réduction de dérivés carbonylés et acides par les aluminohydrures

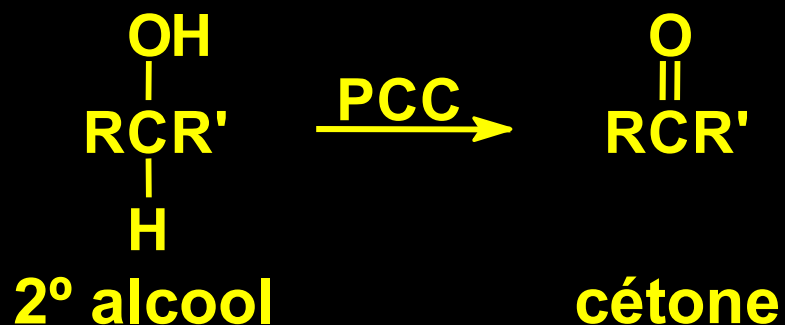
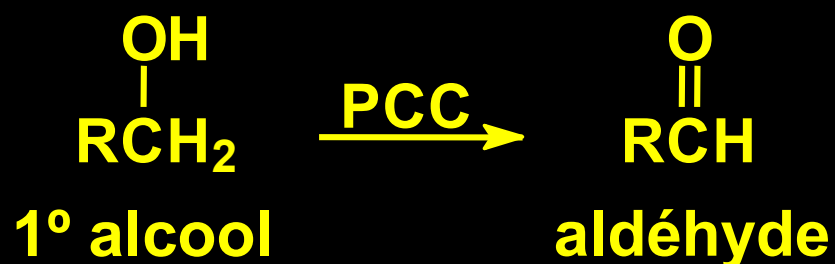


Prédire les Produits

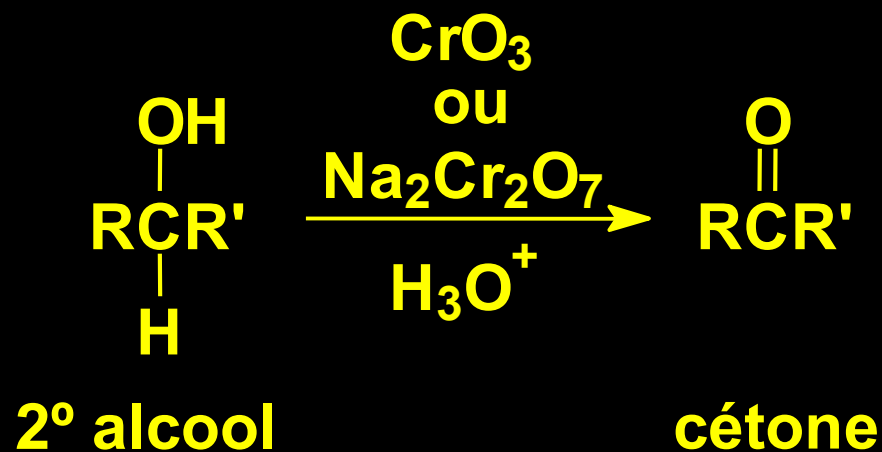
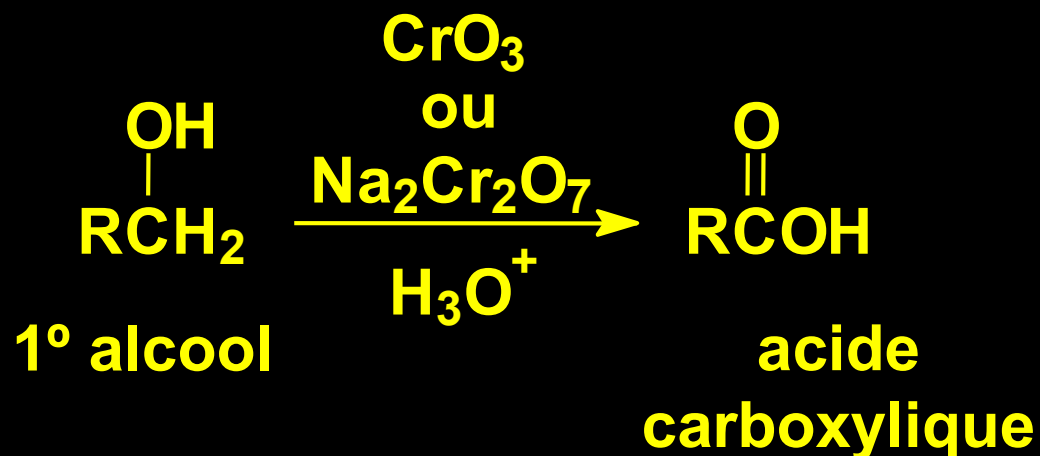


Réactifs d'oxydation courants

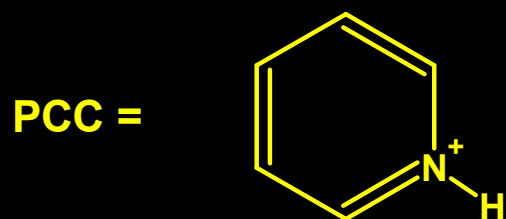
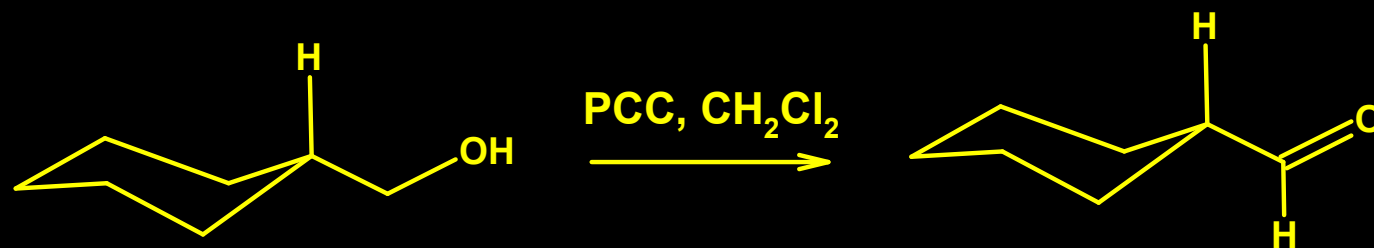
Le chlorochromate de Pyridinium (PCC) ($\text{C}_5\text{H}_6\text{NCrO}_3\text{Cl}$) est un oxydant moyen.



Le trioxide de chrome (CrO_3) et le dichromate de sodium ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) sont des oxydants puissants.



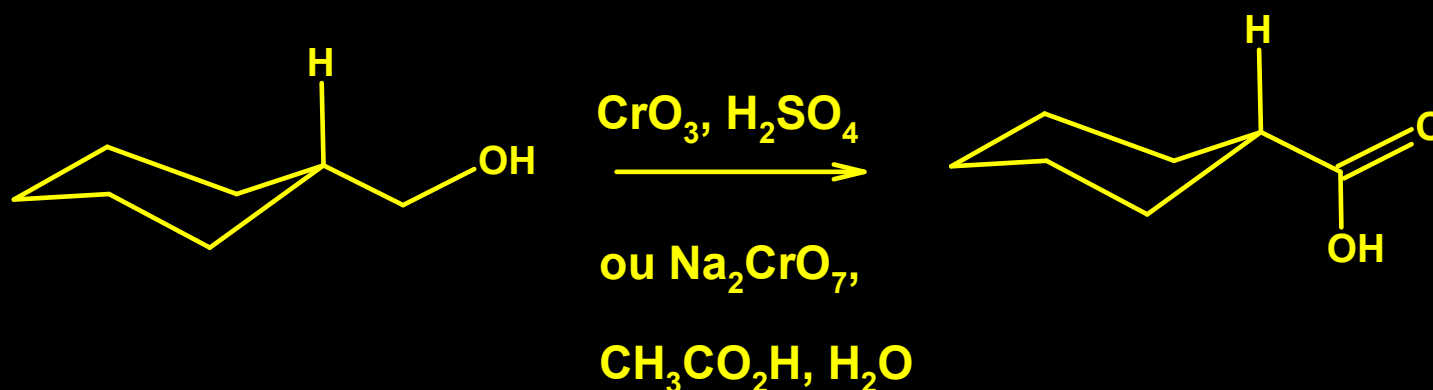
**Le chlorochromate de Pyridinium (PCC)
($\text{C}_5\text{H}_6\text{NCrO}_3\text{Cl}$) est un oxydant moyen.**



CrO_3Cl^- = Pyridinium ChloroChromate

**On obtient une oxydation partielle: un
aldéhyde**

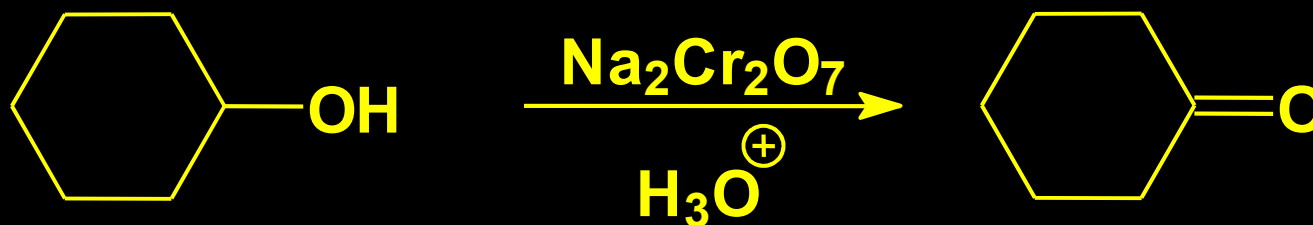
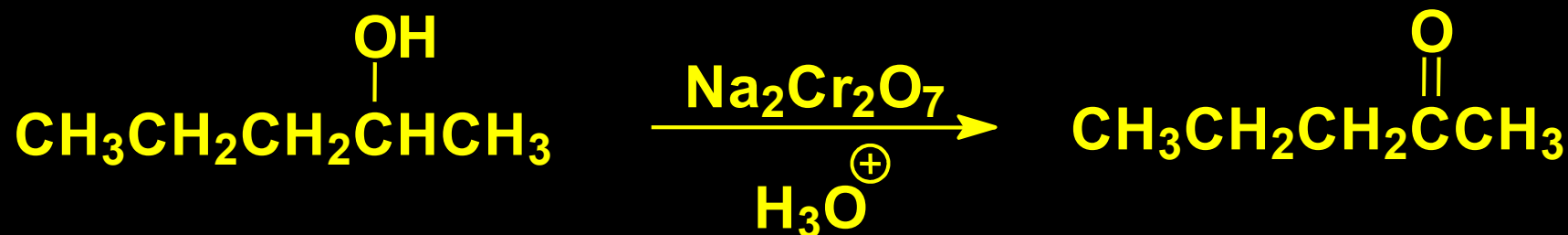
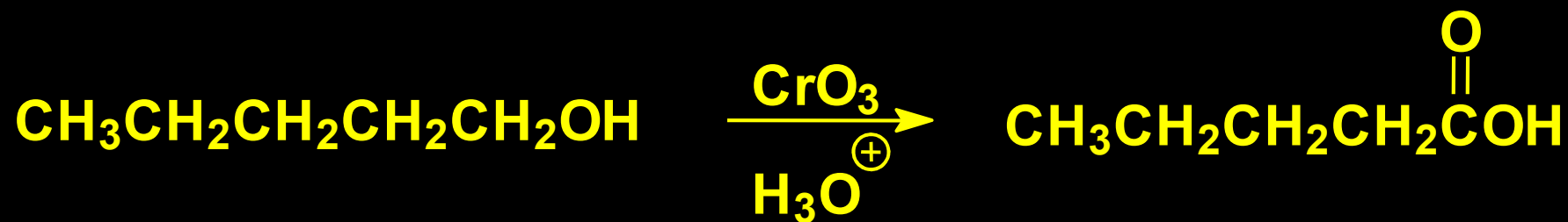
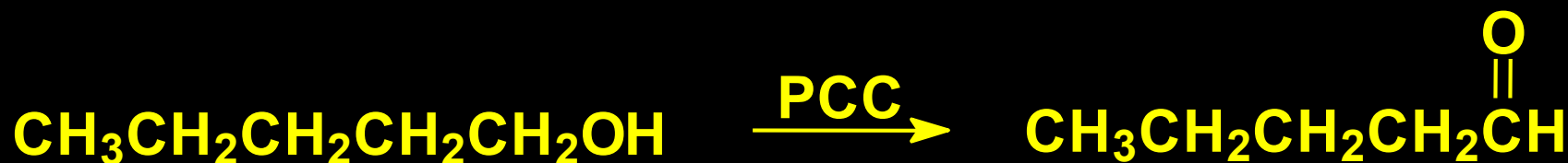
Le trioxide de chrome (CrO_3) et le dichromate de sodium ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) sont des oxydants puissants.



$\text{CrO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ = réactif de Jones

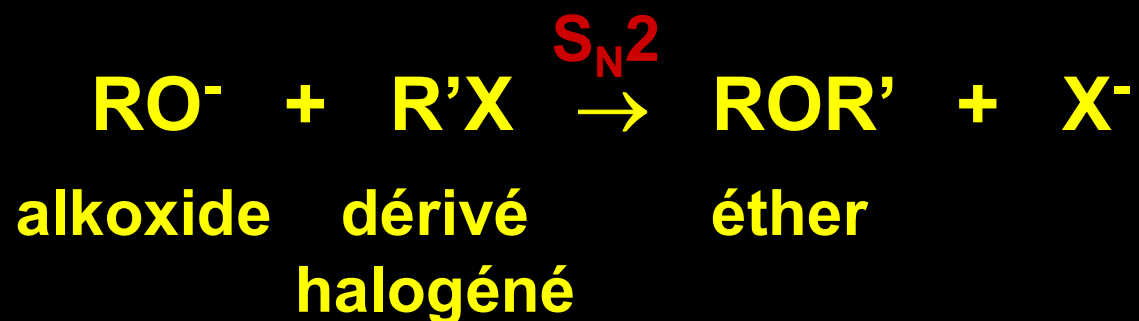
On obtient l'oxydation totale de la fonction, soit l'acide carboxylique

Prédire les Produits



15.8 Synthèse d'éthers de Williamson

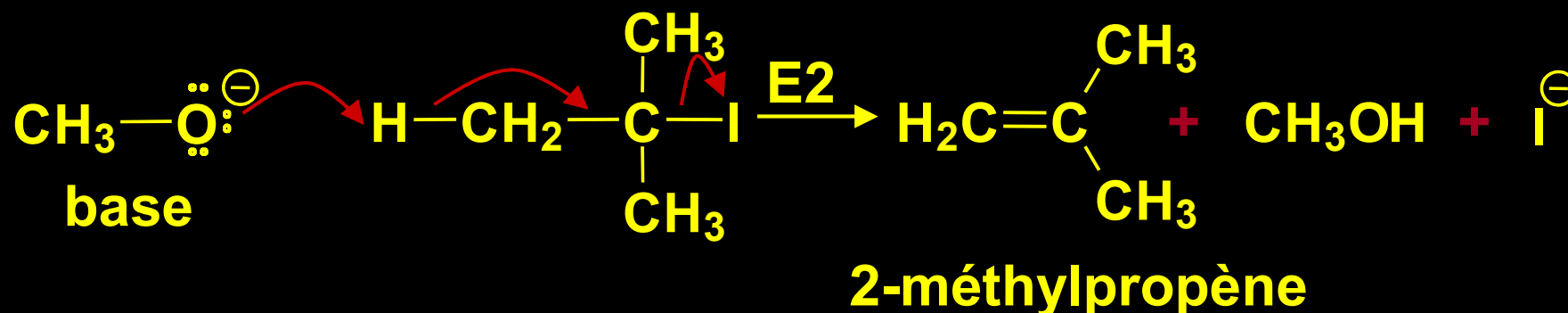
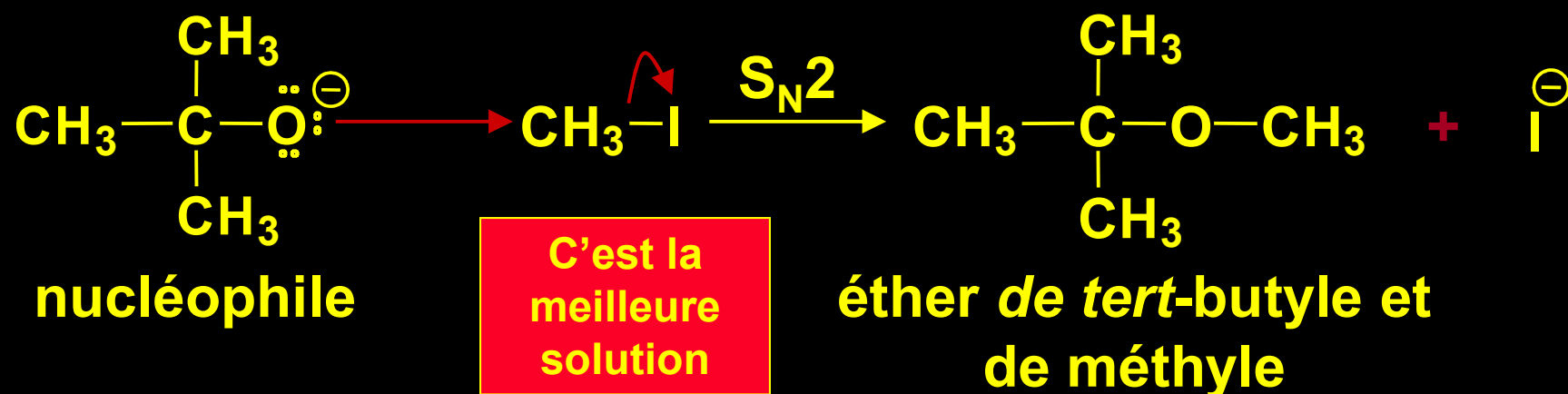
Synthèse d'éthers de Williamson



R peut être 1°, 2°, 3°, ou cyclique saturé.

R' peut être méthyl ou 1°.

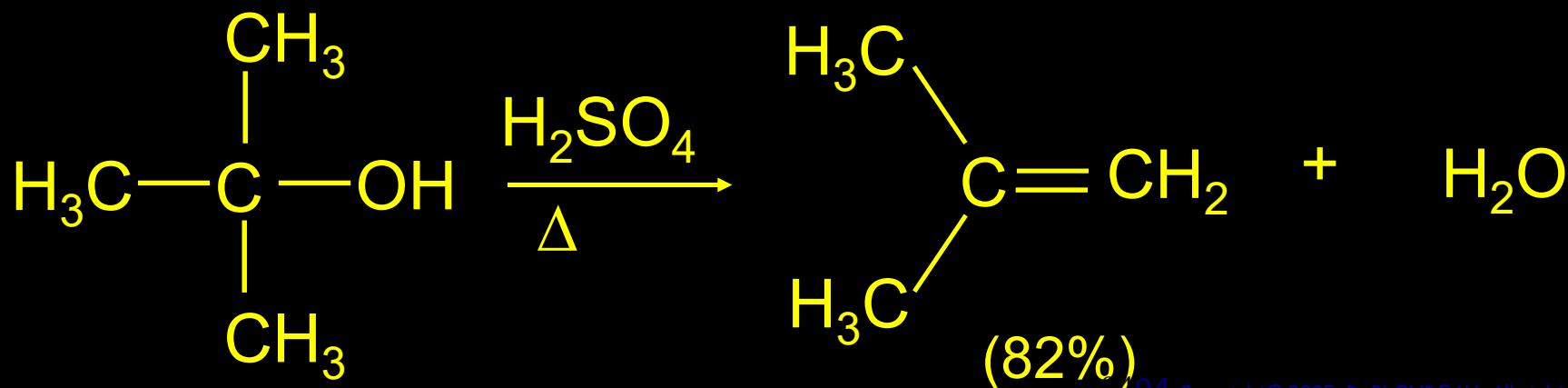
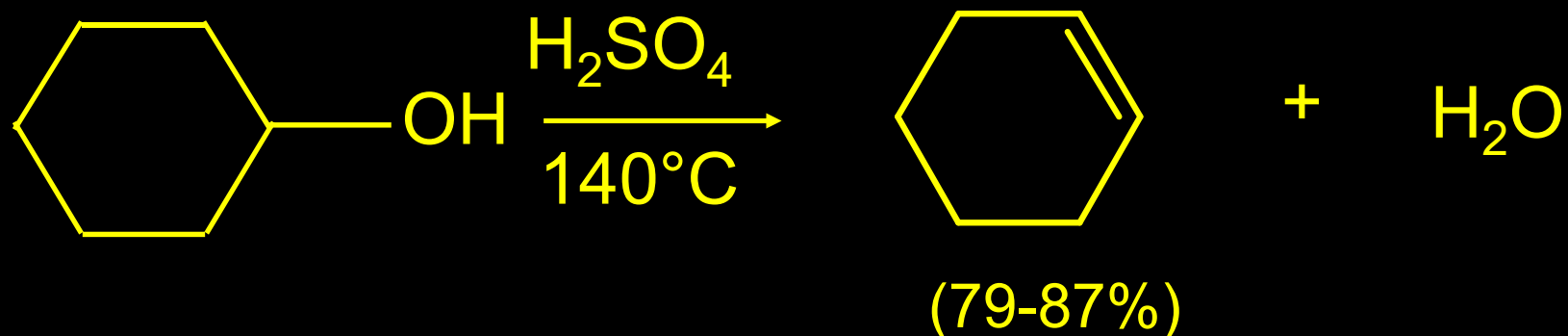
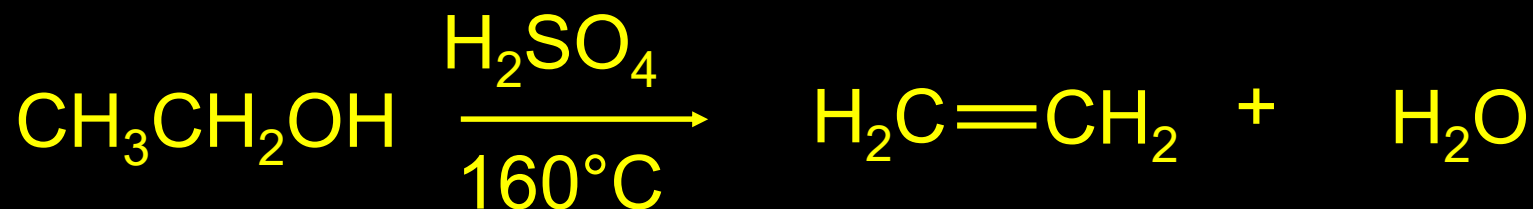
Synthèse d'éthers de l'éther de *tert*-butyle et de méthyle via la réaction de Williamson



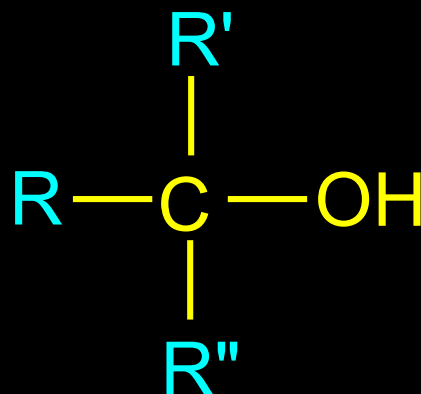
15.9

Déshydratation des Alcools

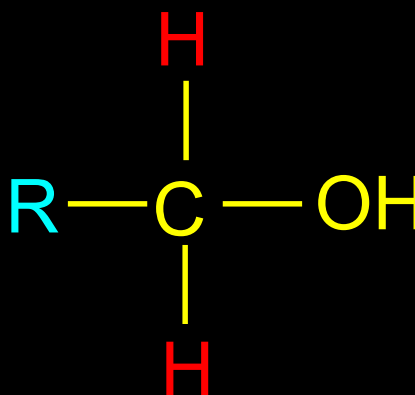
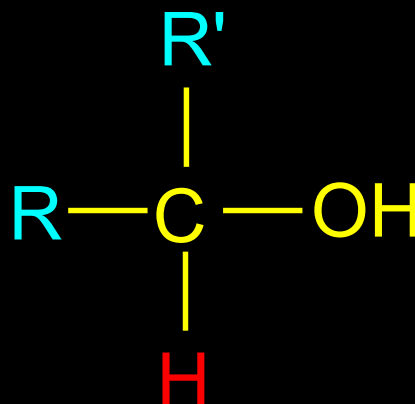
Déshydratation des Alcools



*Réactivité
Relative*



tertiaire:
le plus réactif

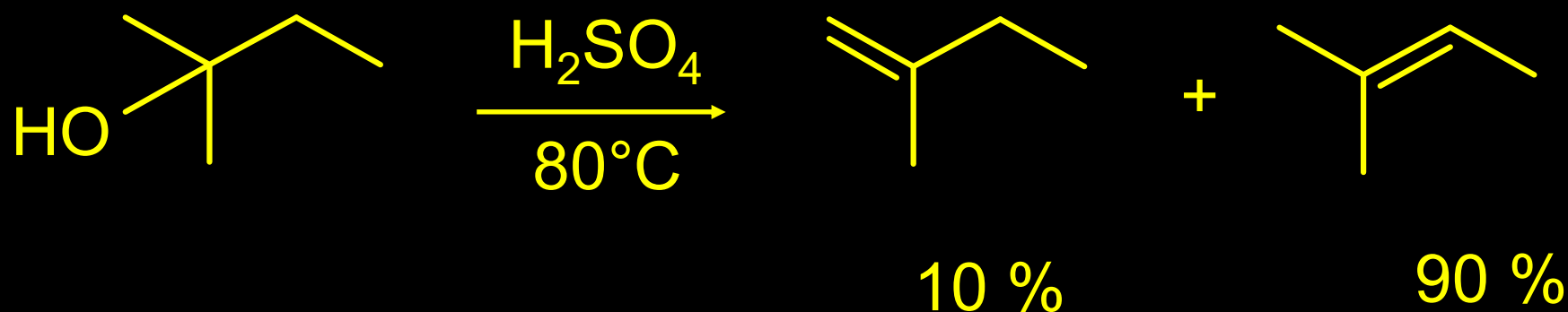


primaire:
le moins réactif

Régiosélectivité de la Déshydratation des Alcools :

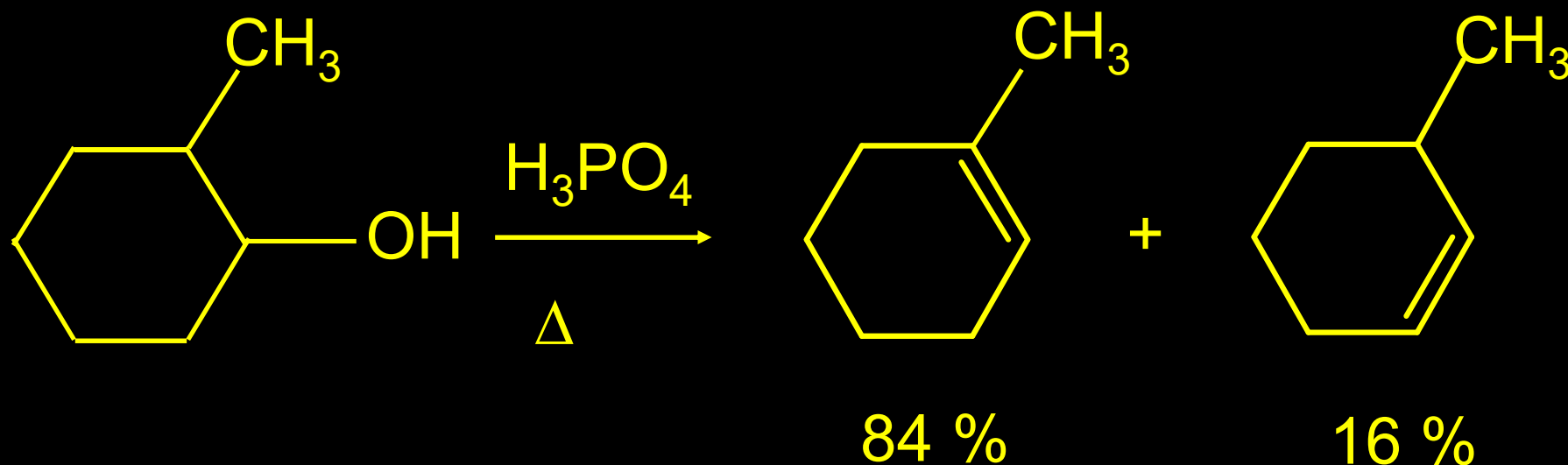
La règle de Zaitsev

Régiosélectivité



Une réaction qui donne plusieurs produits différents, mais dont un seul prédomine est dite régiosélective.

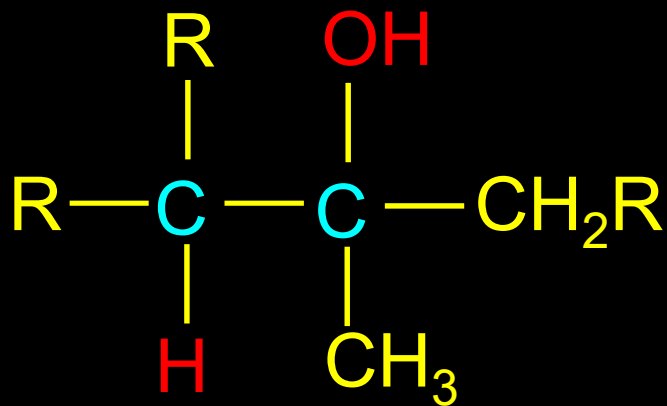
Régiosélectivité



Une réaction qui donne plusieurs produits différents, mais dont un seul prédomine est dite régiosélective.

La règle de Zaitsev

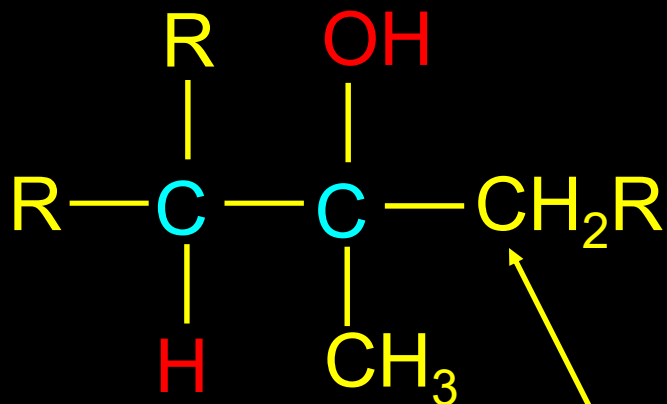
Quand l'élimination peut donner plusieurs produits, l'alcène principal (majoritaire) est formé par élimination de l'H à partir du carbone β possédant le **moins** d'hydrogènes.



trois protons sur ce carbone β

La règle de Zaitsev

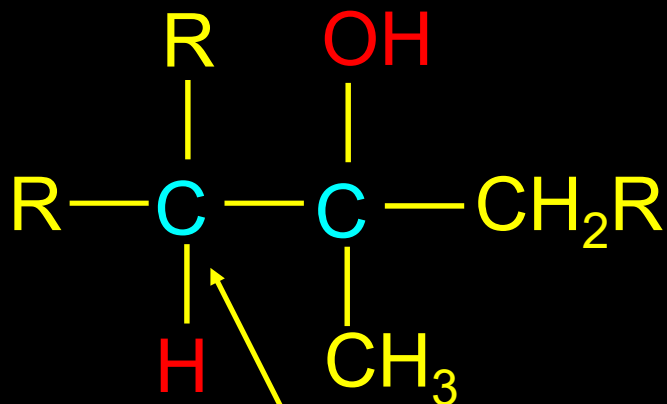
Quand l'élimination peut donner plusieurs produits, l'alcène principal (majoritaire) est formé par élimination de l'H à partir du carbone β possédant le **moins** d'hydrogènes.



deux protons sur ce carbone β

La règle de Zaitsev

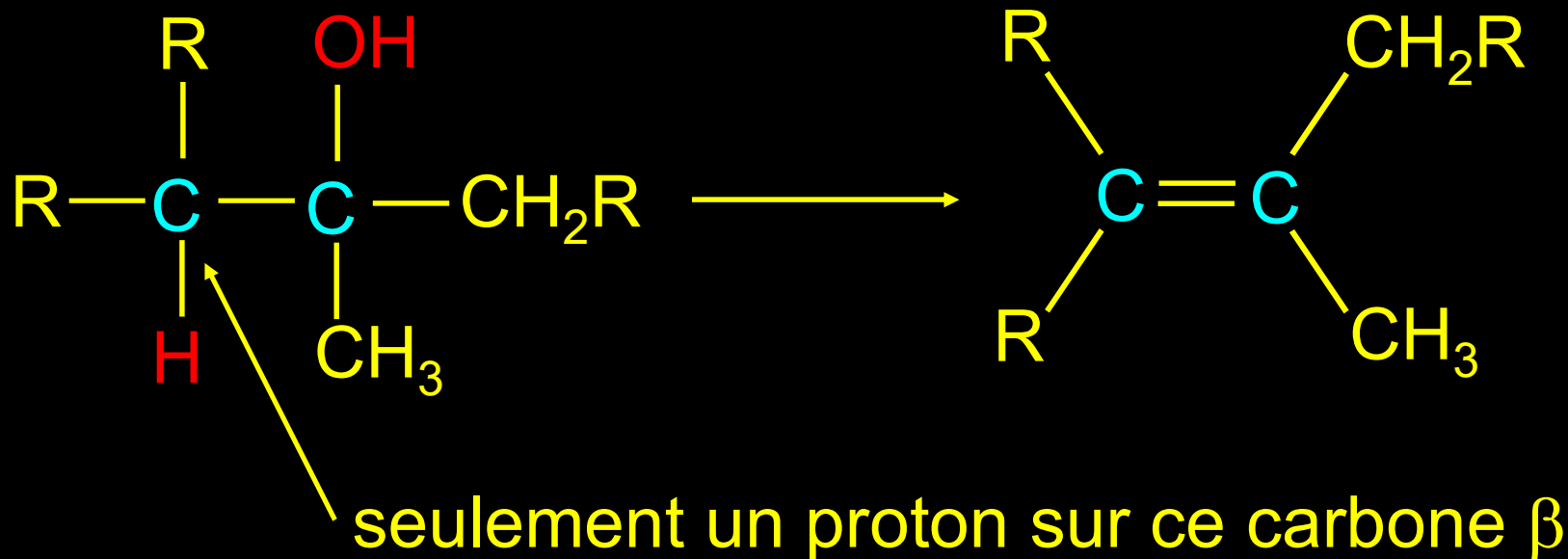
Quand l'élimination peut donner plusieurs produits, l'alcène principal (majoritaire) est formé par élimination de l'H à partir du carbone β possédant le **moins** d'hydrogènes.



seulement un proton sur ce carbone β

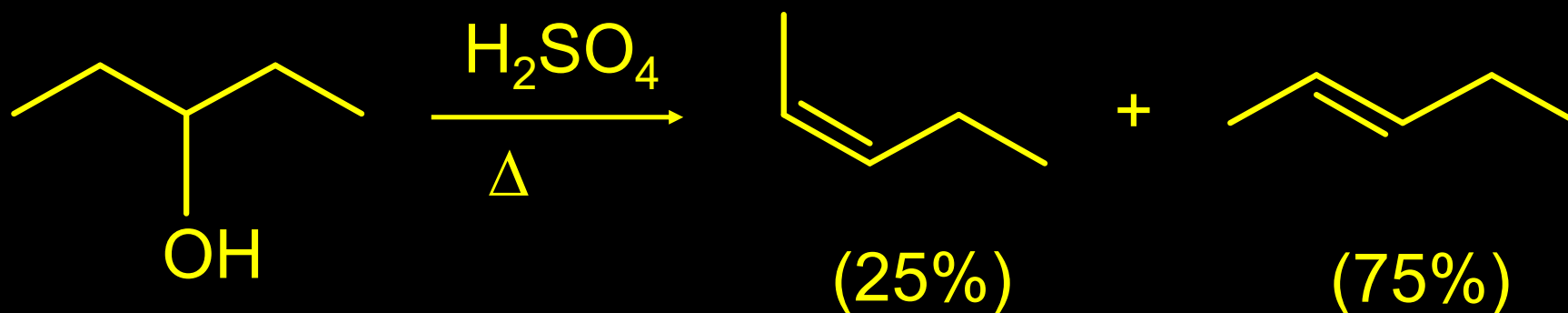
La règle de Zaitsev

Quand l'élimination peut donner plusieurs produits, l'alcène principal (majoritaire) est formé par élimination de l'H à partir du carbone β possédant le **moins** d'hydrogènes.



**Stéréosélectivité
dans
la réaction de Déshydratation des Alcools**

Stéréosélectivité



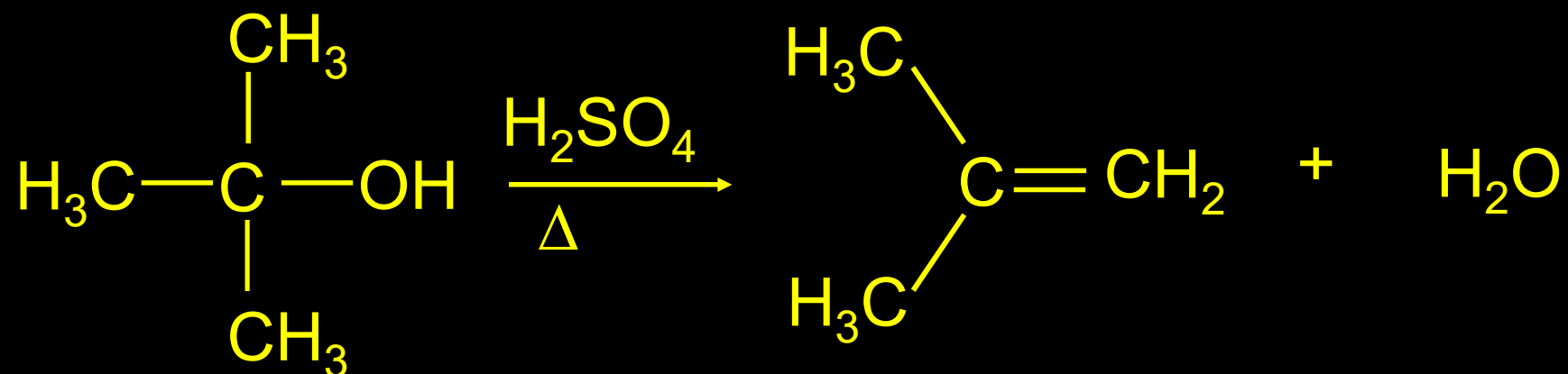
Une réaction stéréosélective est une réaction qui partant d'un seul composé de stéréochimie déterminée donnera plusieurs composés de stéréochimie différente, mais avec un composé majoritaire.

Le Mécanisme de la réaction de Déshydratation Acido-Catalysée des Alcools

Observations...

- La déshydratation des alcools et la réaction des alcools avec les halogénures d'hydrogènes conduisent aux conclusions suivantes:
 - 1) les deux réactions sont catalysées par les acides
 - 2) la réactivité relative suit l'ordre décroissant suivant:
tertiaire > secondaire > primaire
- Ces similarités conduisent aux conclusions suivantes: les carbocations sont les intermédiaires des réactions acido-catalysées de déshydratation des alcools, comme c'est le cas pour la réaction des alcools avec les halogénures d'hydrogènes.

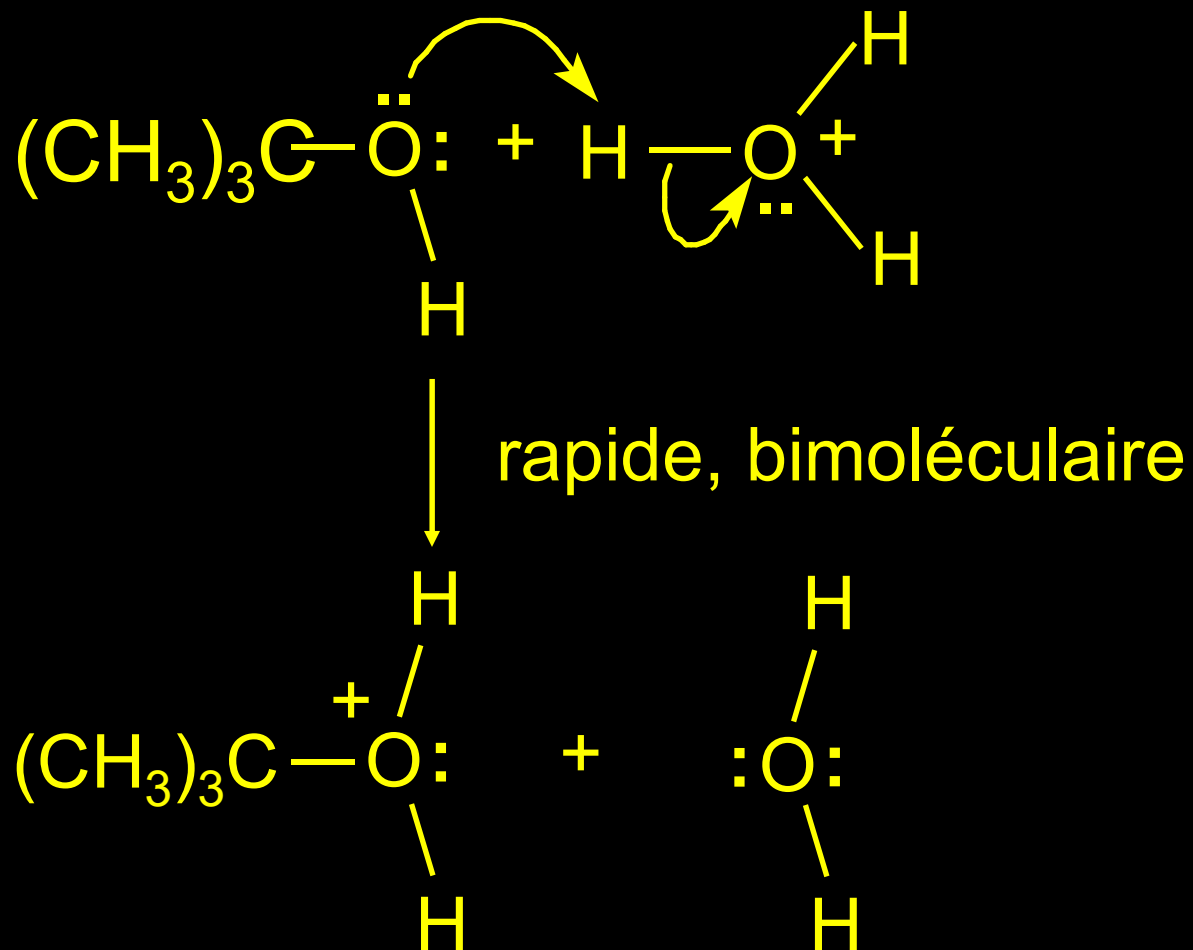
Déshydratation de l'alcool *tert*-Butylique



premièrement, les deux premières étapes du mécanisme sont identiques à celles de la réaction de l'alcool *tert*-butylique avec les halogénures d'hydrogènes

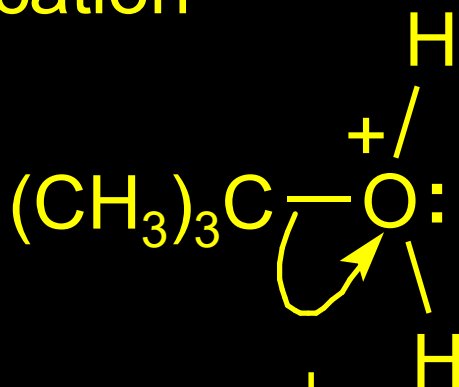
Mécanisme

Etape 1: Transfert du proton vers *tert*-butanol

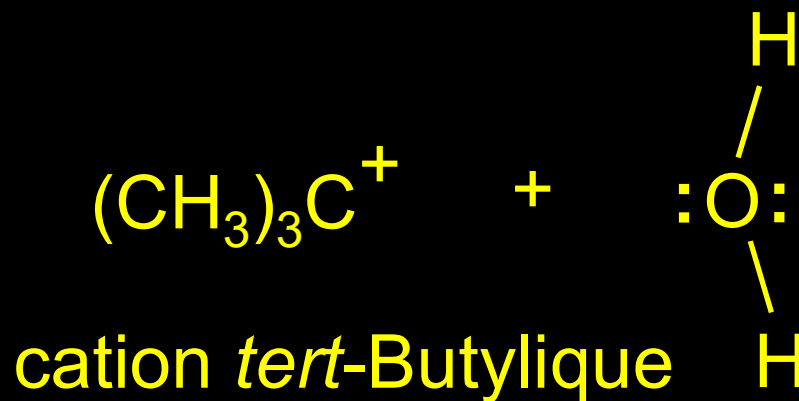


ion *tert*-Butyloxonium

Etape 2: Dissociation de l'ion *tert*-butyloxonium en carbocation

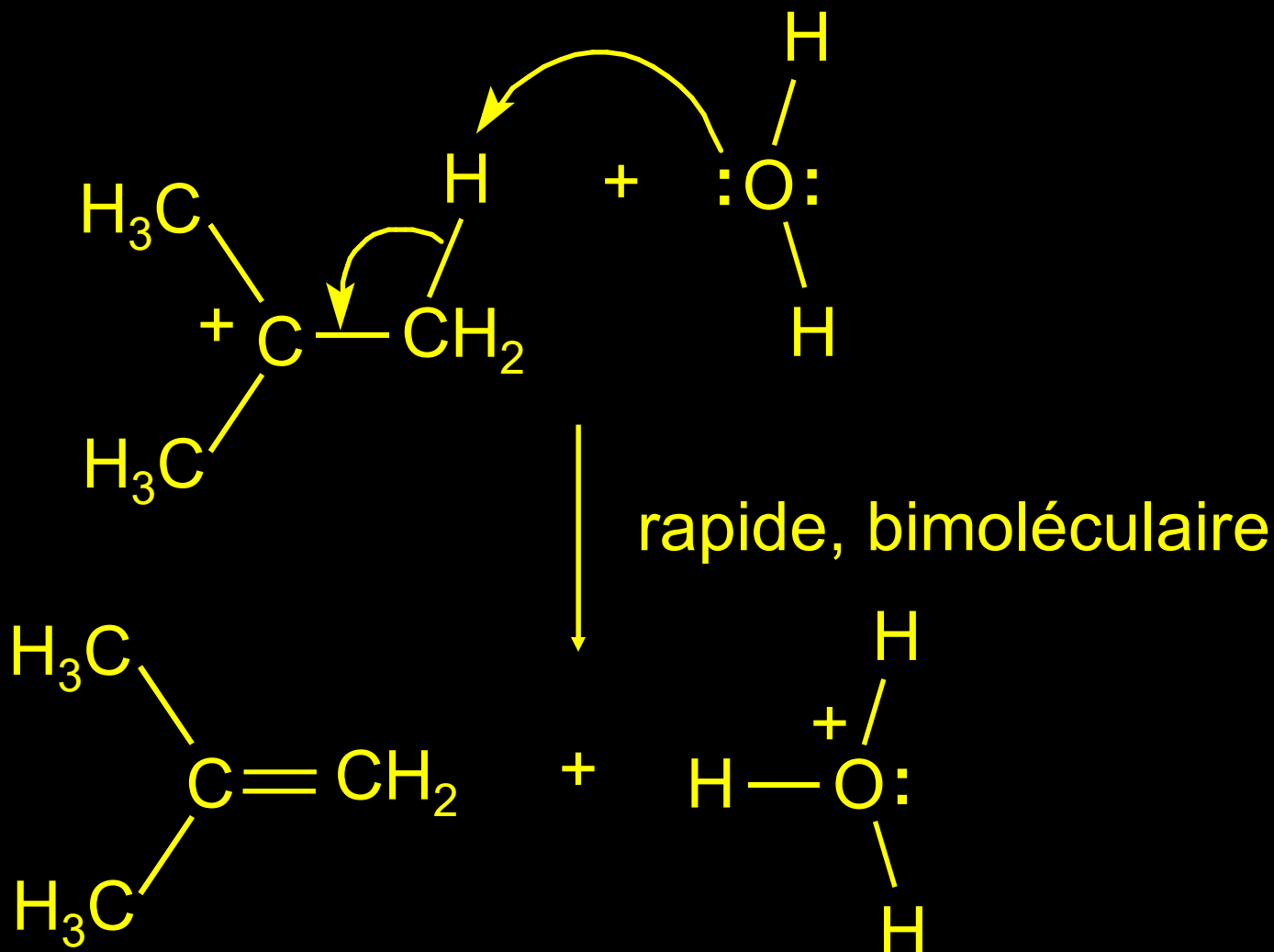


lent, unimoléculaire



Mécanisme

Etape 3: Déprotonation du cation *tert*-butylique.



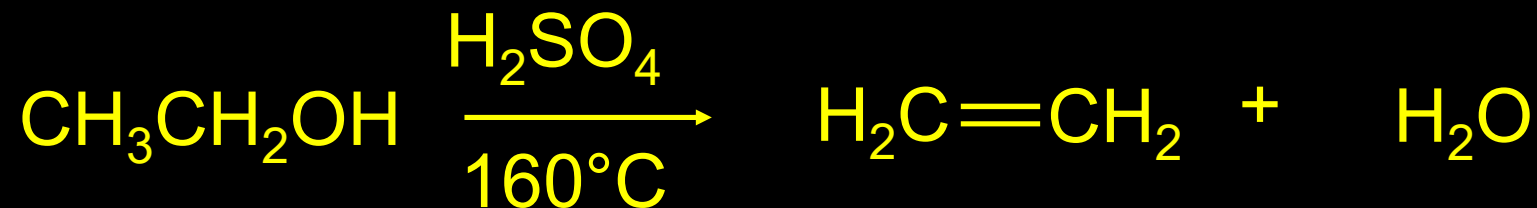
Carbocations

sont les intermédiaires dans la réaction acido-catalysée de déshydratation des alcools tertiaires et secondaires

carbocations peuvent:

- réagir avec des nucléophiles en perdant un proton en β pour former un alcène

Déshydratation des alcools primaires

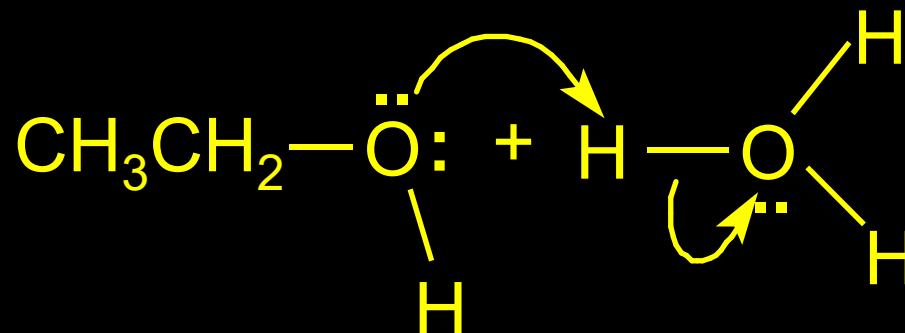


les *carbocations* ne sont pas invoqués
parce que les carbocations primaires sont
trop instables

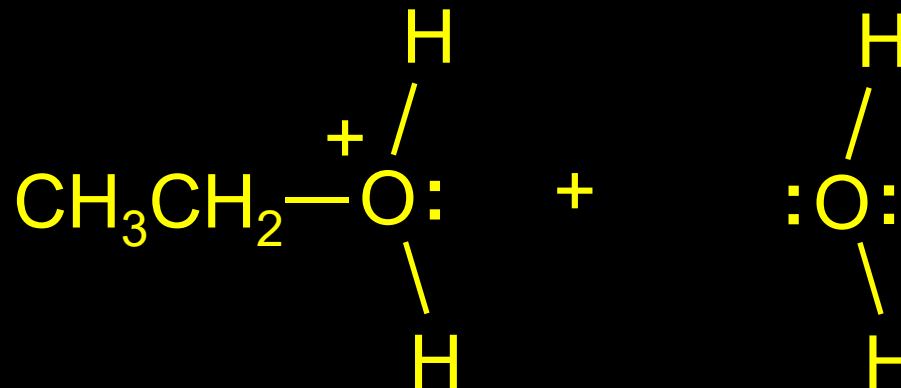
l'ion oxonium perd une molécule d'eau et
un proton dans un mécanisme
bimoléculaire

Mécanisme

Etape 1: Transfert du proton acide de H_3O^+ vers l'éthanol



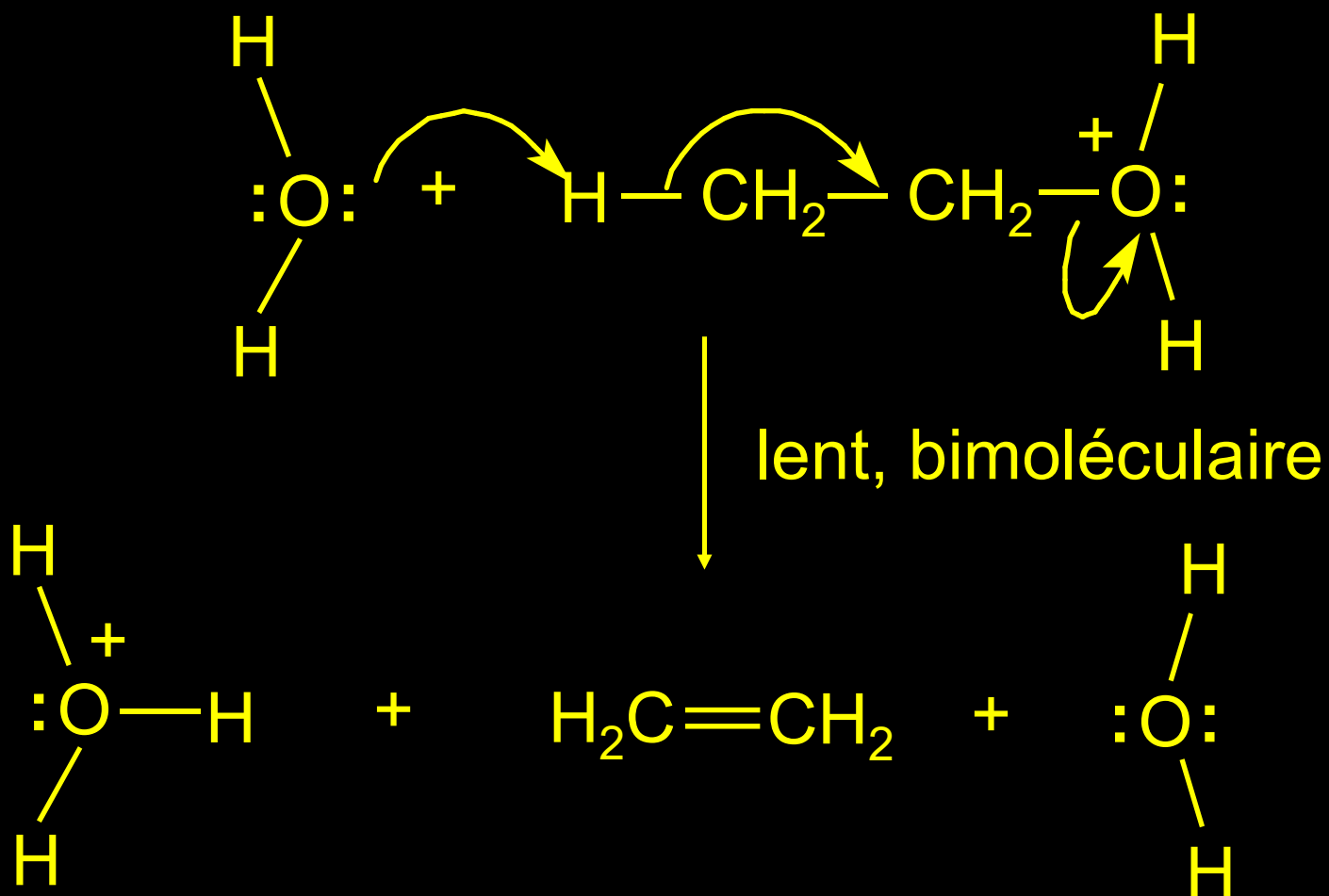
rapide, bimoléculaire



ion éthyloxonium

Mécanisme

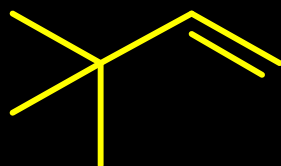
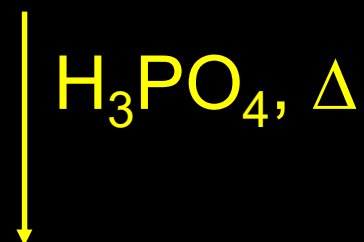
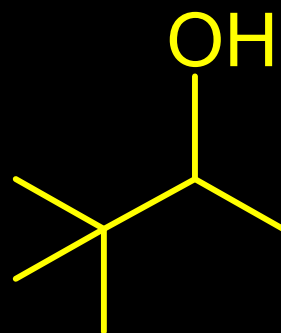
Etape 2: l'ion oxonium perd à la fois une molécule d'eau et un proton dans la même étape.



Réarrangements dans la réaction de Déshydratation des Alcools

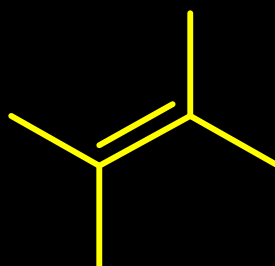
Quelquefois le produit alcène n'a pas le même squelette carboné que l'alcool de départ.

Exemple



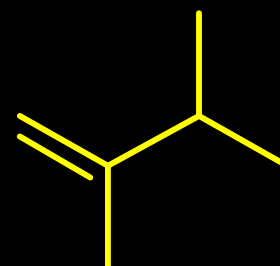
3%

+



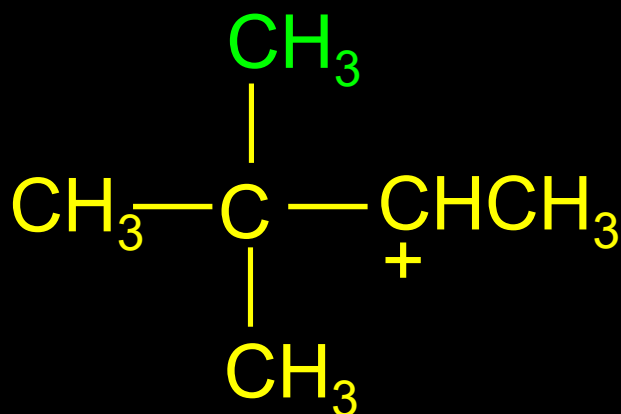
64%

+

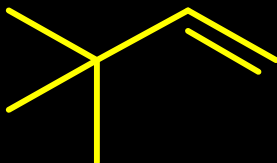


33%

Réarrangement invoquant une migration d'un groupe alkyl



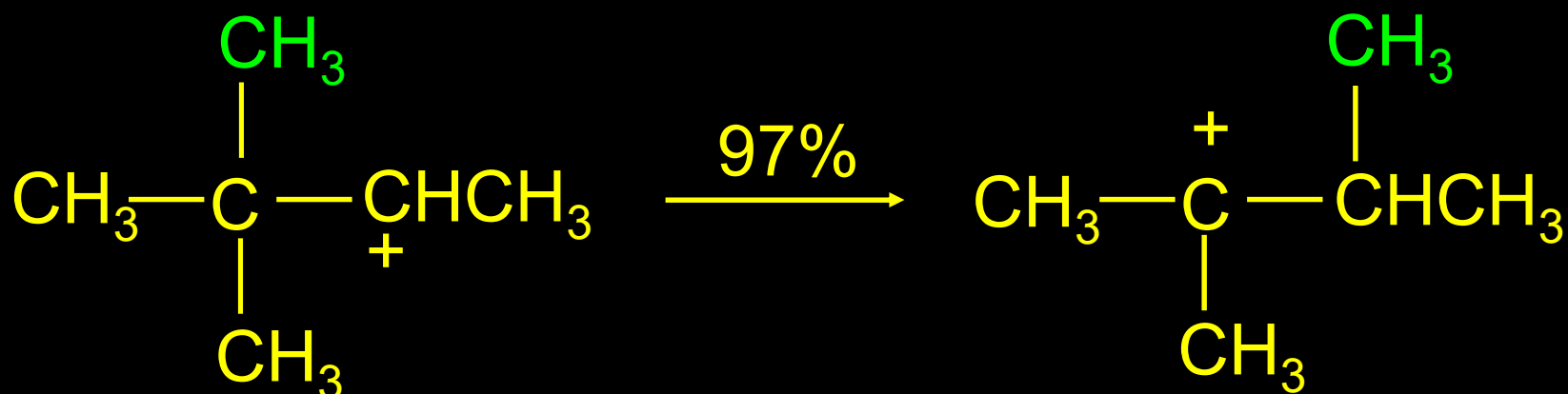
3%



carbocation peut
perdre un proton
ou il peut mener une
migration d'un groupe
méthyle

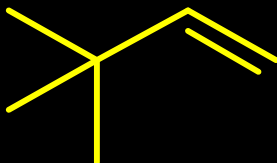
le groupe CH_3 migre
avec sa paire
d'électrons jusqu'au
carbone voisin
adjacent

*Réarrangement invoquant une migration d'un
groupe alkyl*

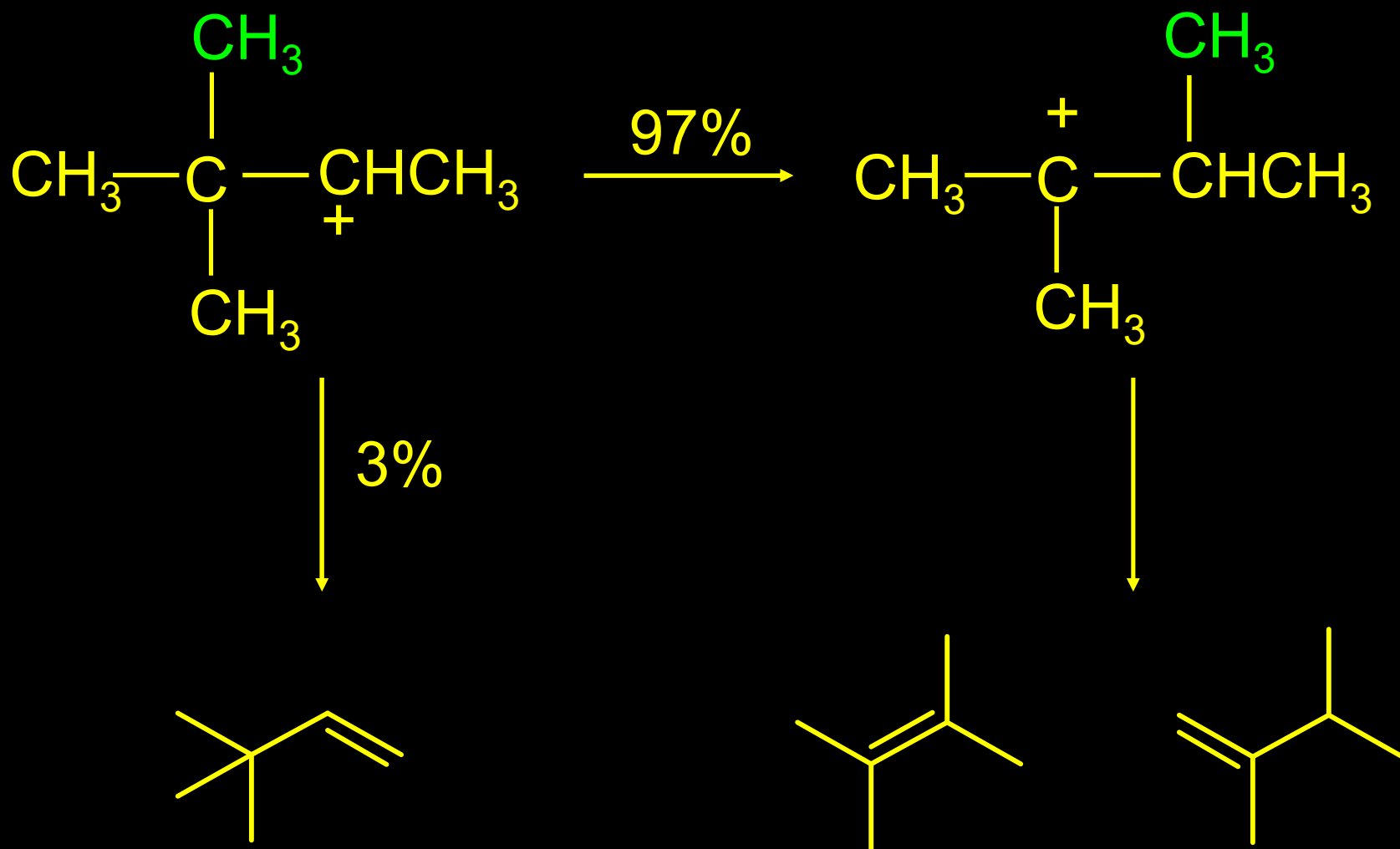


carbocation
tertiaire; plus
stable

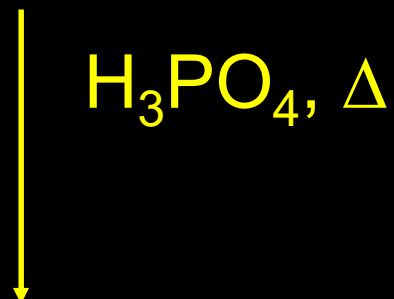
3%



Réarrangement invoquant une migration d'un groupe alkyl



Autre réarrangement



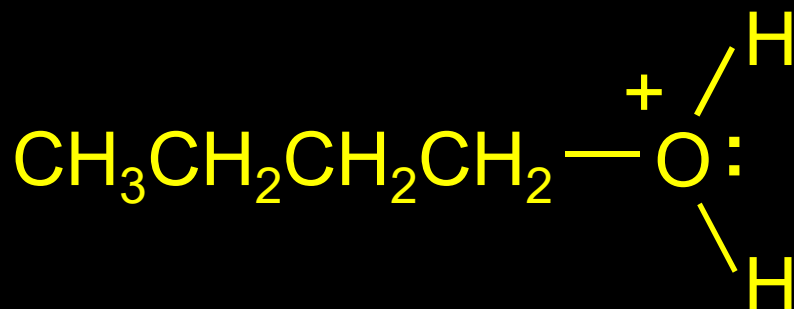
12%

+



mélange de *cis* (32%)
et *trans*-but-2-ène (56%)

Réarrangement invoquant un transfert d'ion hydruure

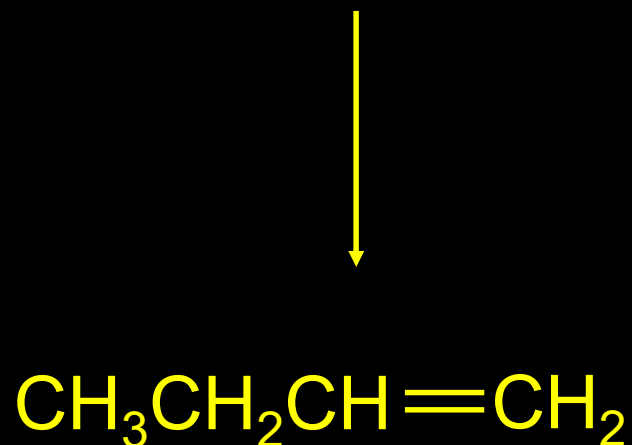
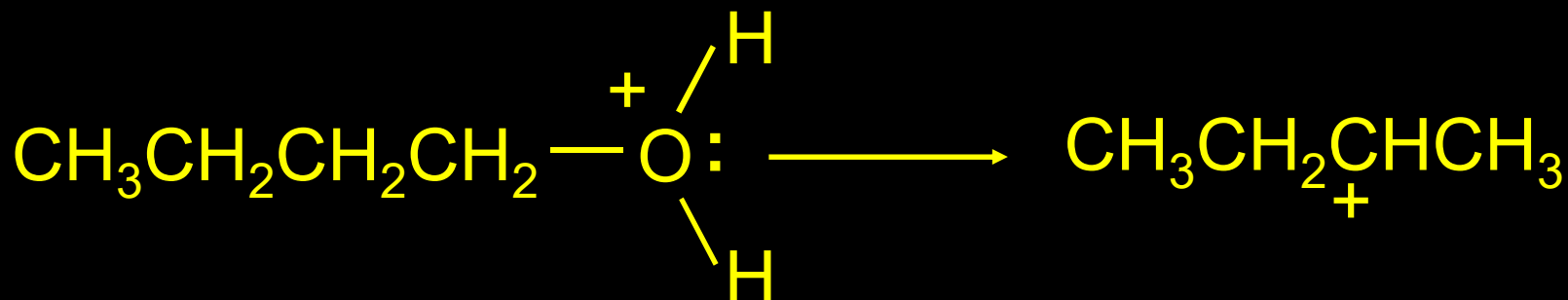


l'ion oxonium peut perdre une molécule d'eau et un proton (du carbone C-2) pour donner le but-1-ène



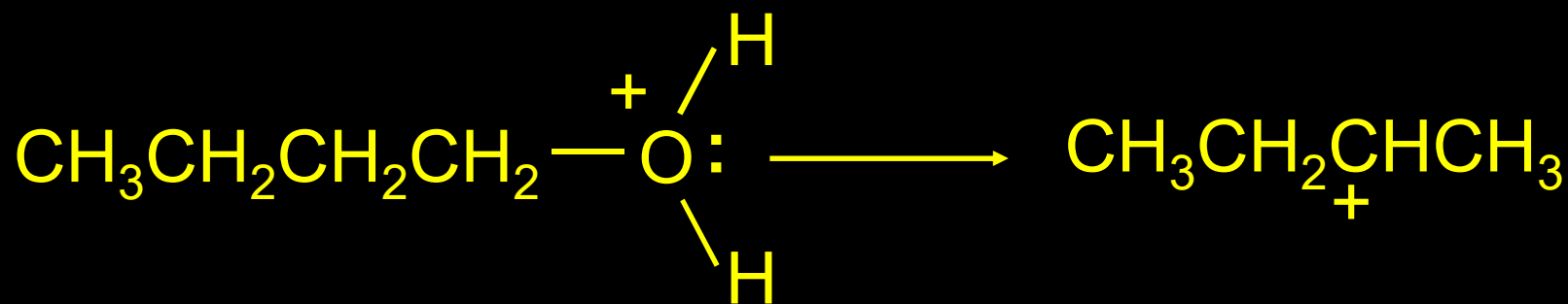
ne peut pas donner un carbocation directement parce que le carbocation primaire n'est pas stable

Réarrangement invoquant un transfert d'ion hydruire



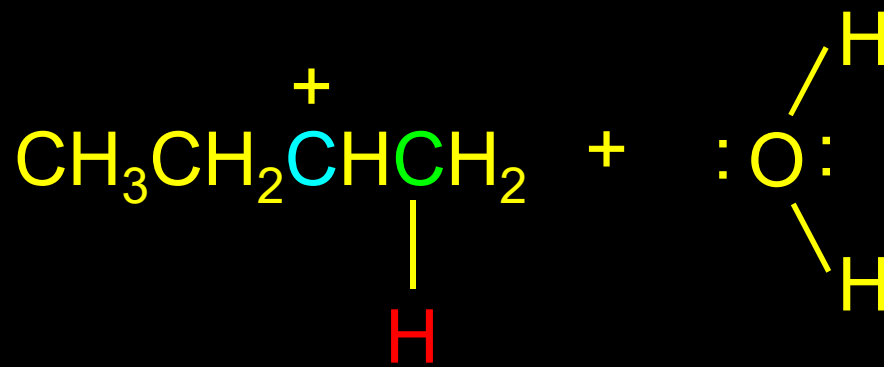
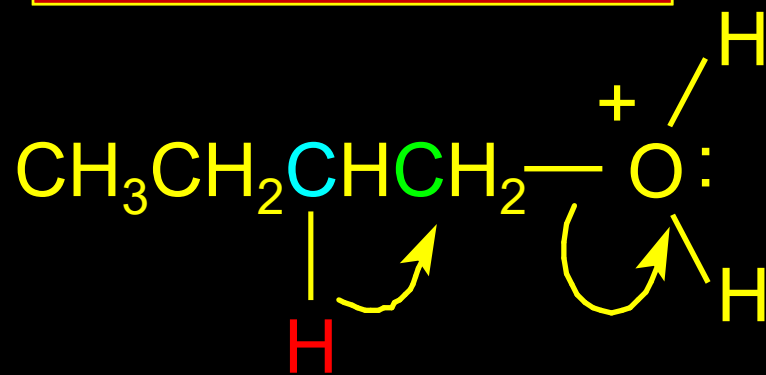
l'hydrogène migre
avec sa paire
d'électrons du carbone
C-2 au carbone C-1 en
même temps une
molécule d'eau est
perdue
le carbocation formé
est secondaire

*Réarrangement invoquant un transfert d'ion
hydrure*



mélange de *cis*
et *trans*-but-2-ène

Transfert d'ion hydrure



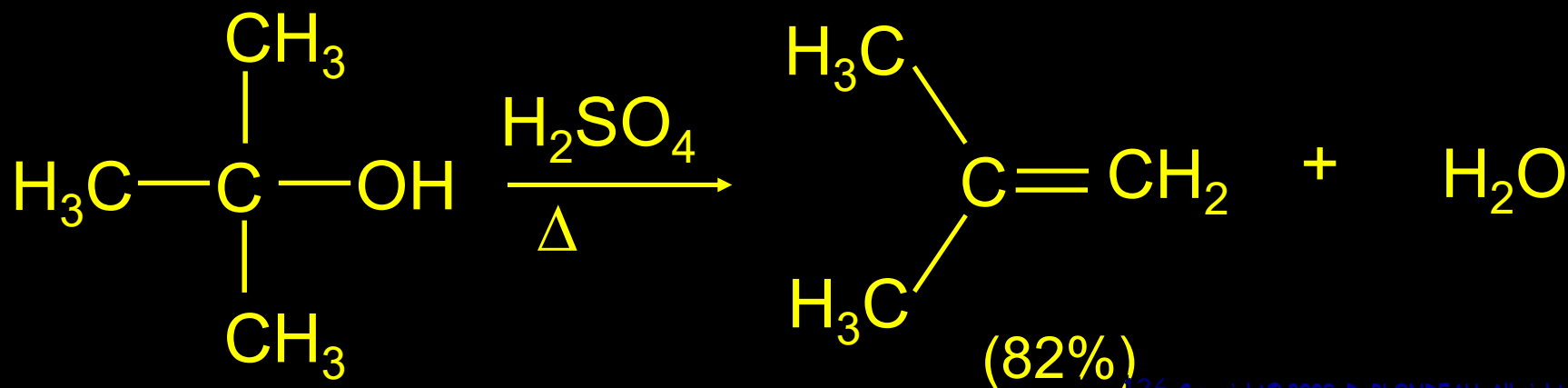
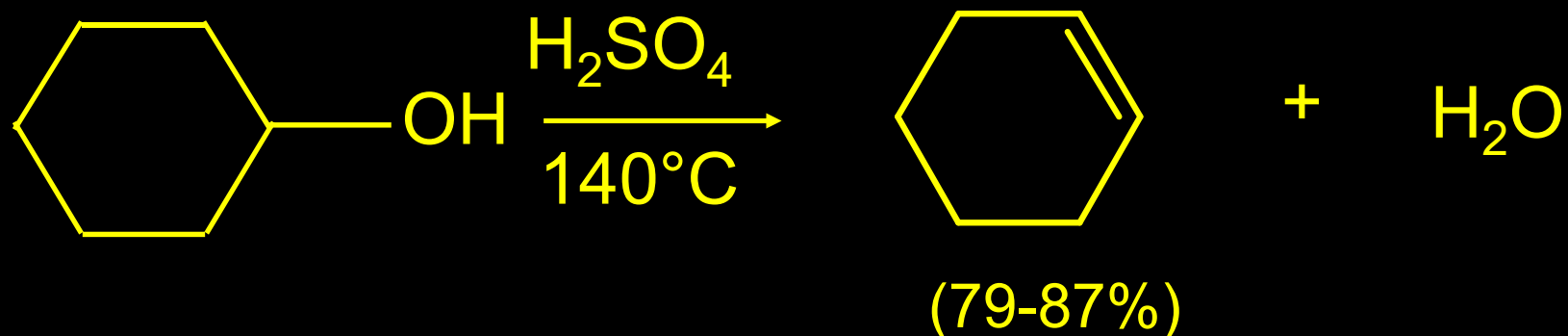
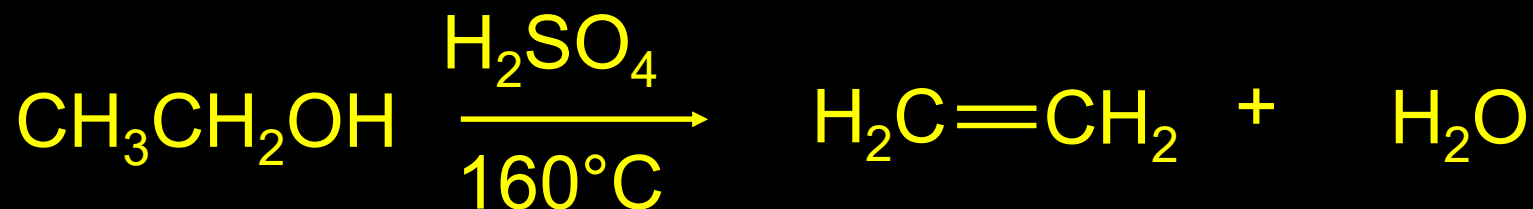
*Les carbocations
peuvent...*

réagir avec des nucléophiles

perdre un proton du carbone β pour former
un alcène

se réarranger (du moins stable vers le plus
stable)

Déshydratation des Alcools



15.9 Analyse Spectroscopique des alcools

Infrarouge

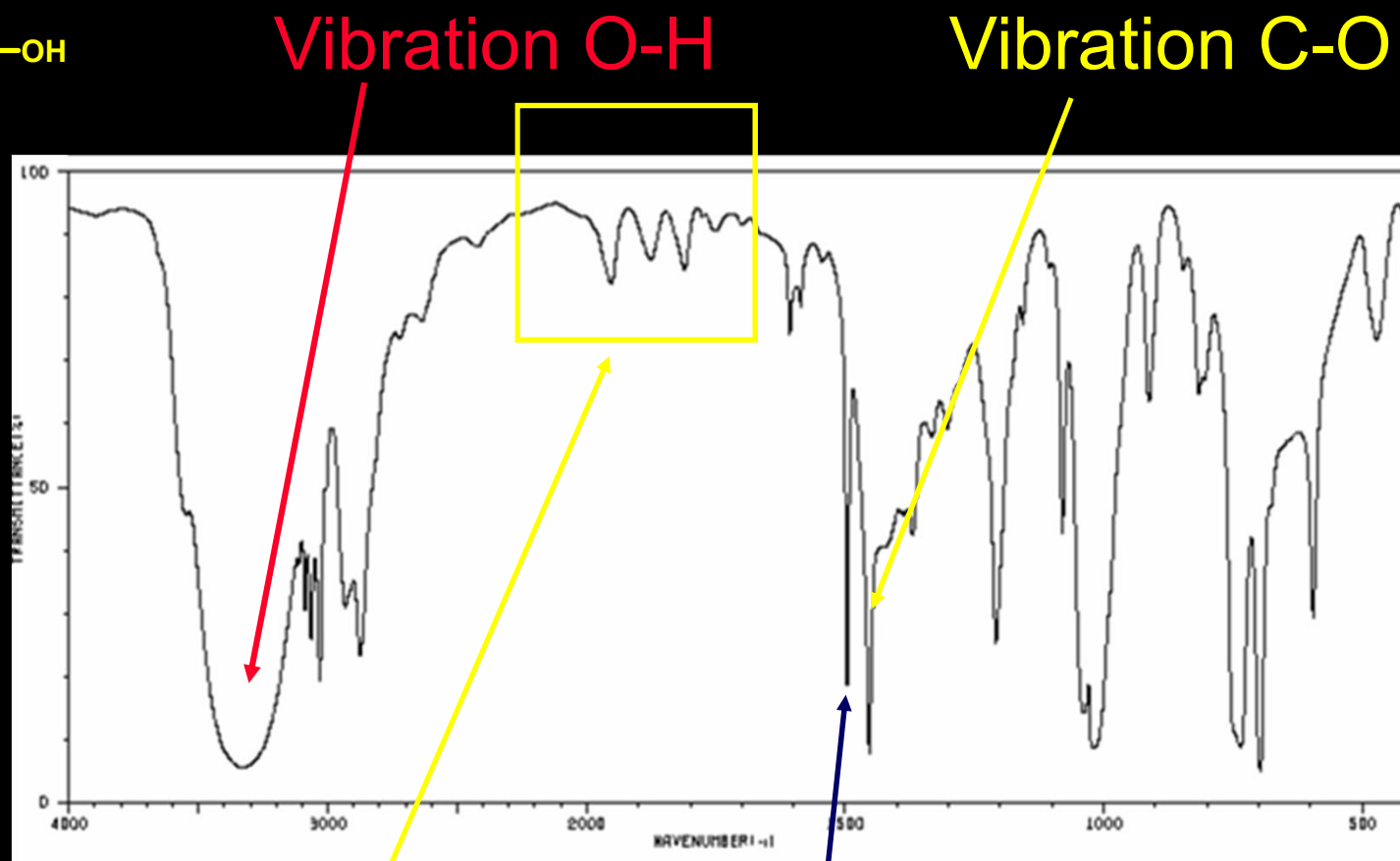
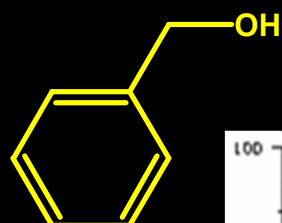
O—H vibration des alcools proche de 3600 cm^{-1}

C—O vibration à $1200\text{-}1250\text{ cm}^{-1}$

^1H NMR

Le déplacement correspondant au proton Hydroxyle du groupe OH se situe vers $\delta\ 3\text{ ppm}$ (dépend de la concentration).

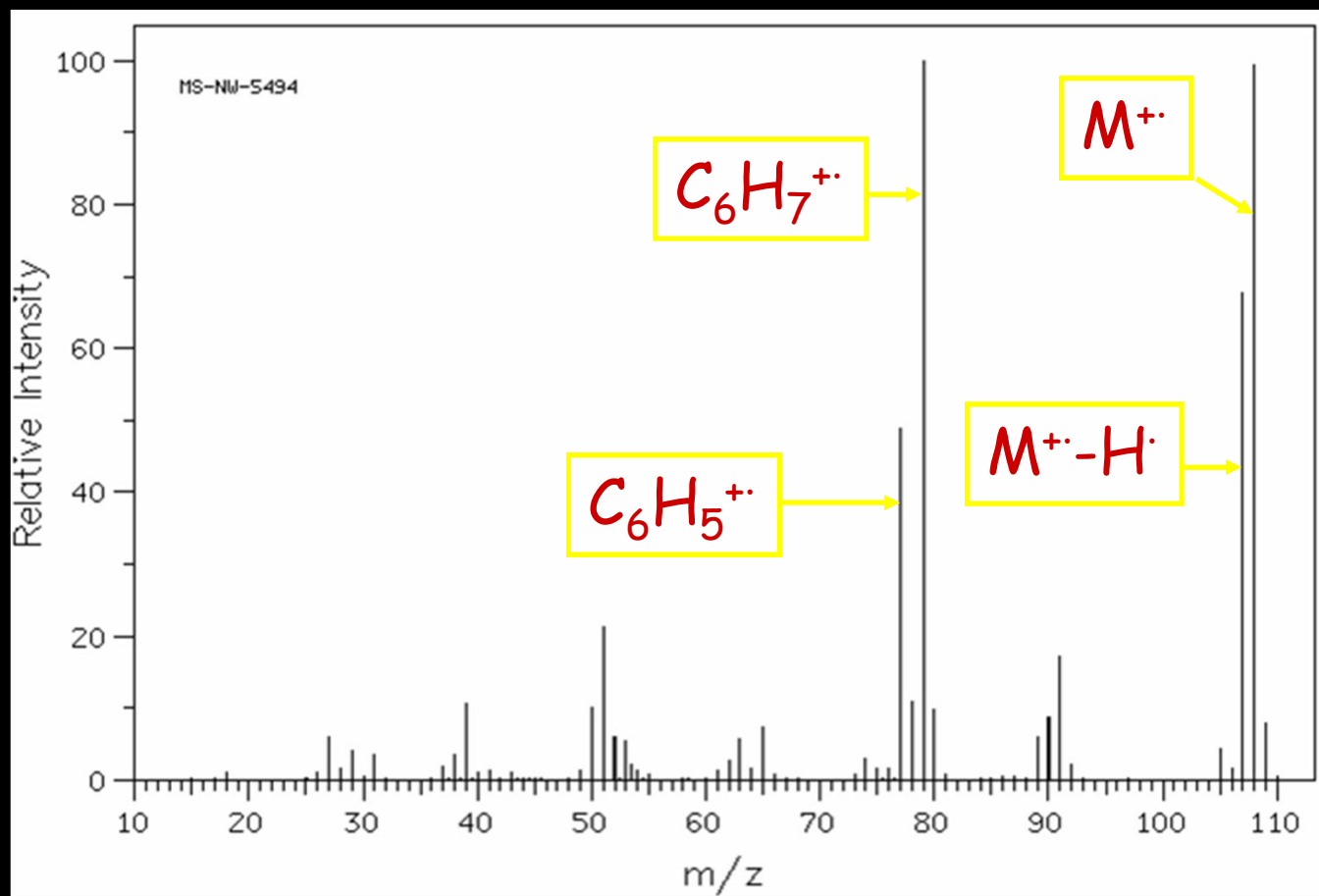
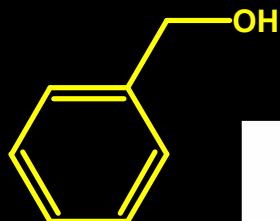
Spectre infrarouge de l'alcool benzylique



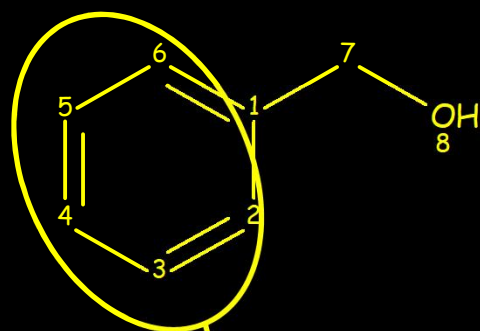
Aromatique
mono-
substitué

Cycle

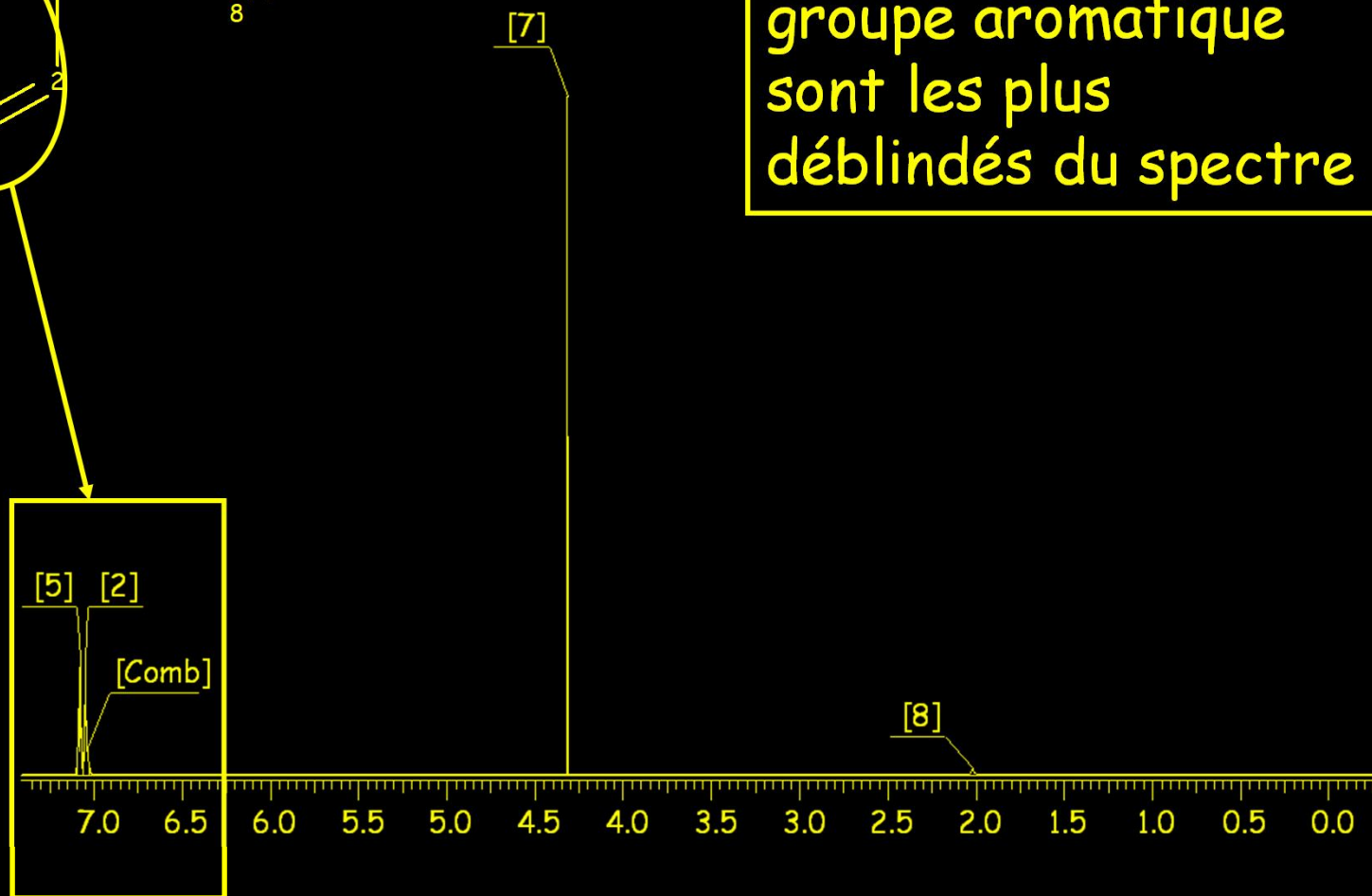
Spectre de masse de l'alcool benzylique



Spectre RMN ^1H de l'alcool benzylique

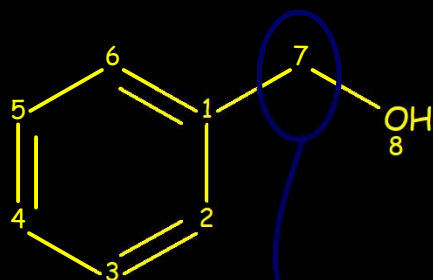


Les signaux du groupe aromatique sont les plus déblindés du spectre

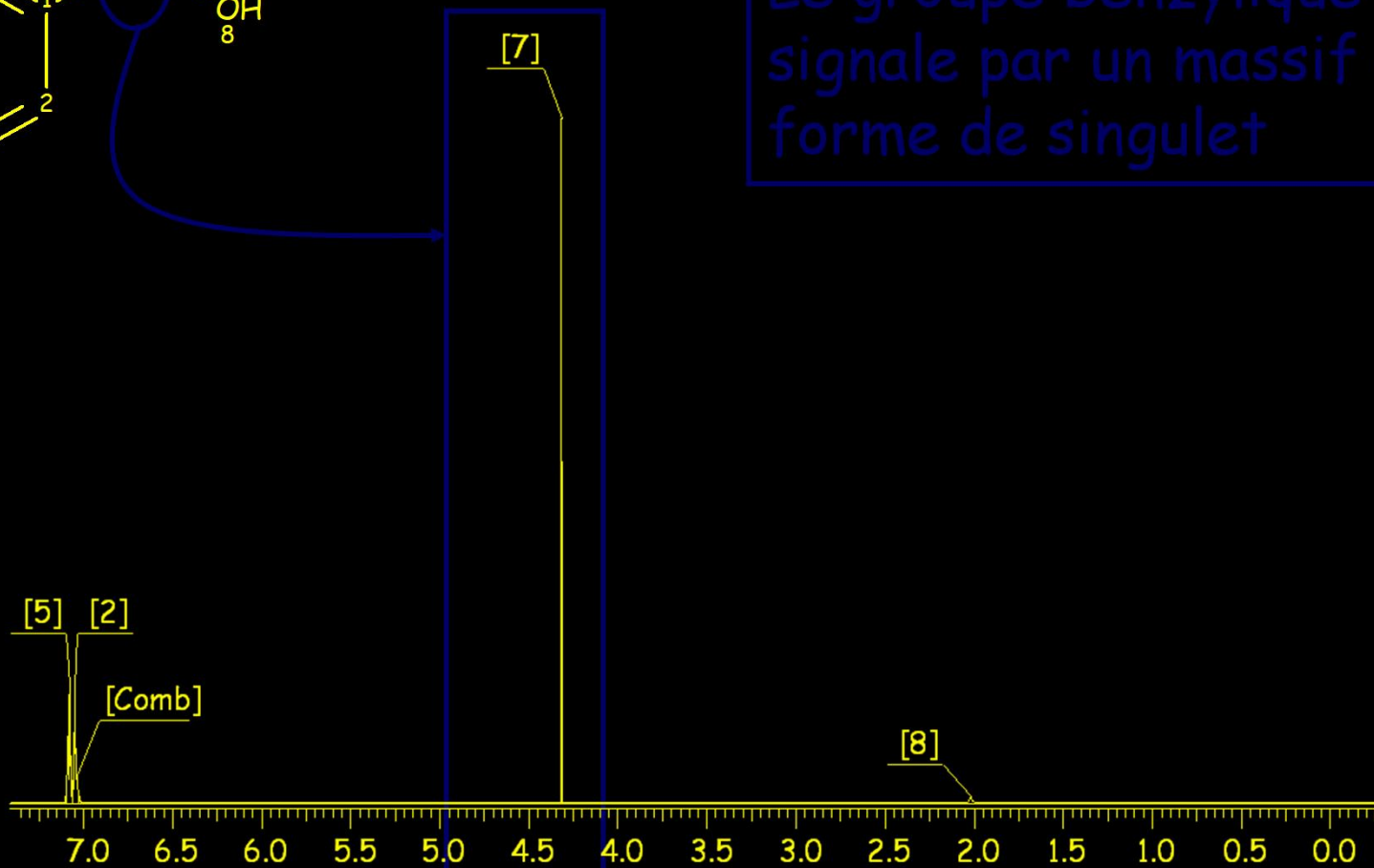


Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre RMN ^1H de l'alcool benzylique

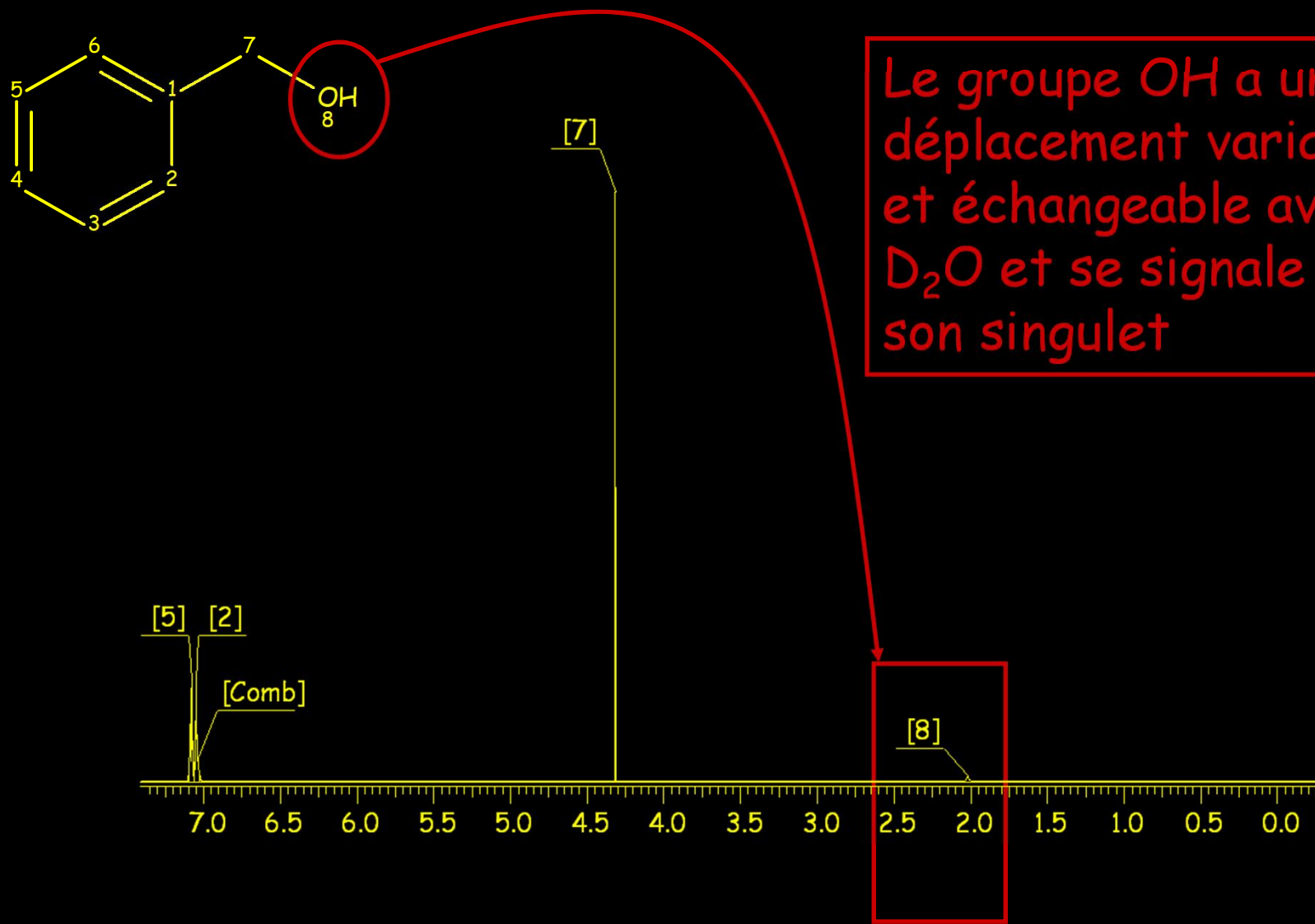


Le groupe benzylique se signale par un massif en forme de singulet



Déplacement chimique (δ , ppm)

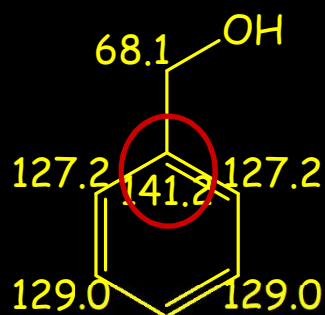
Spectre RMN ^1H de l'alcool benzylique



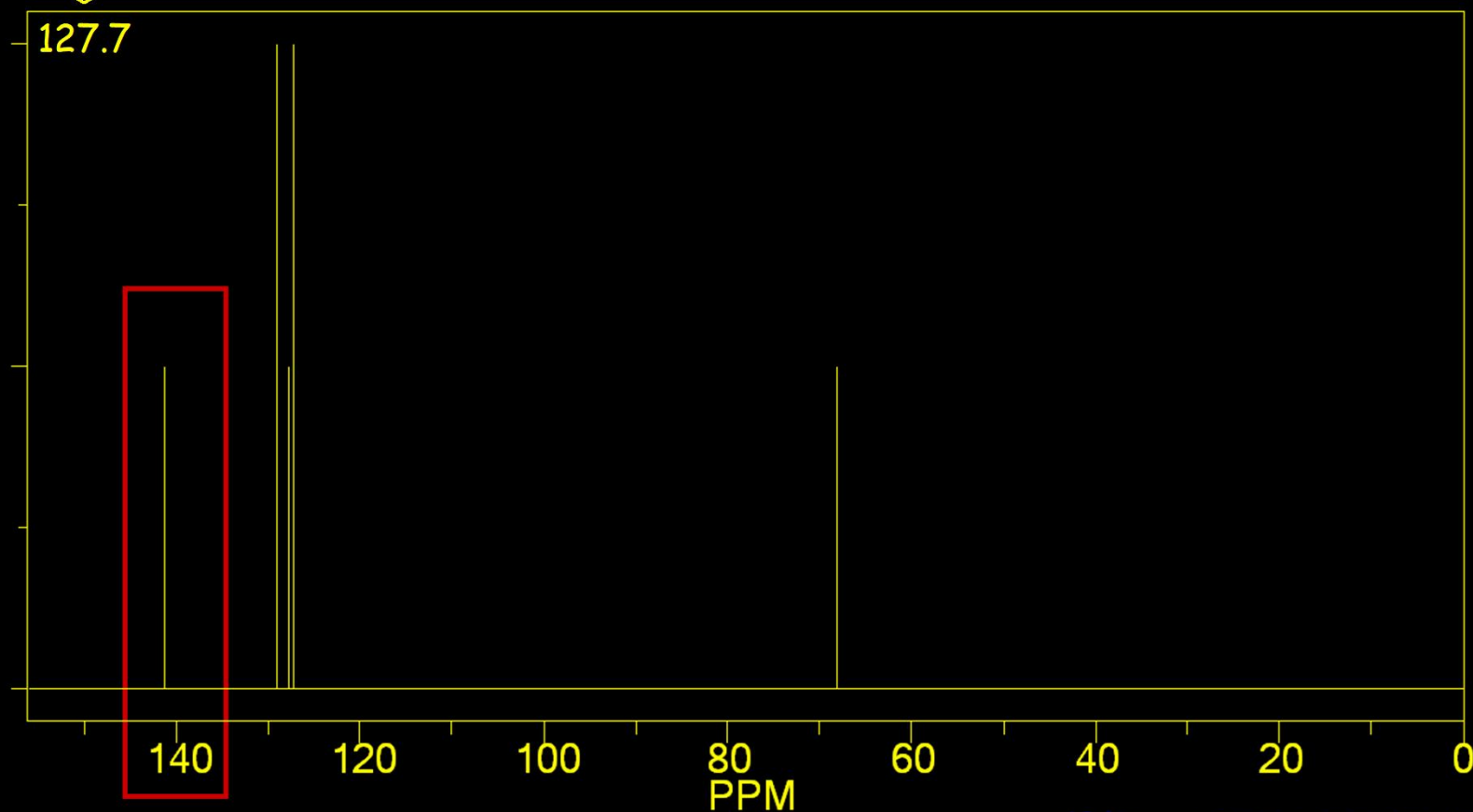
Le groupe OH a un déplacement variable et échangeable avec D_2O et se signale par son singlet

Déplacement chimique (δ , ppm)

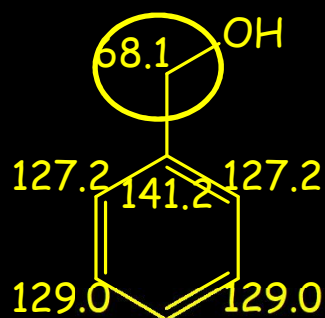
Spectre RMN ^{13}C de l'alcool benzylique



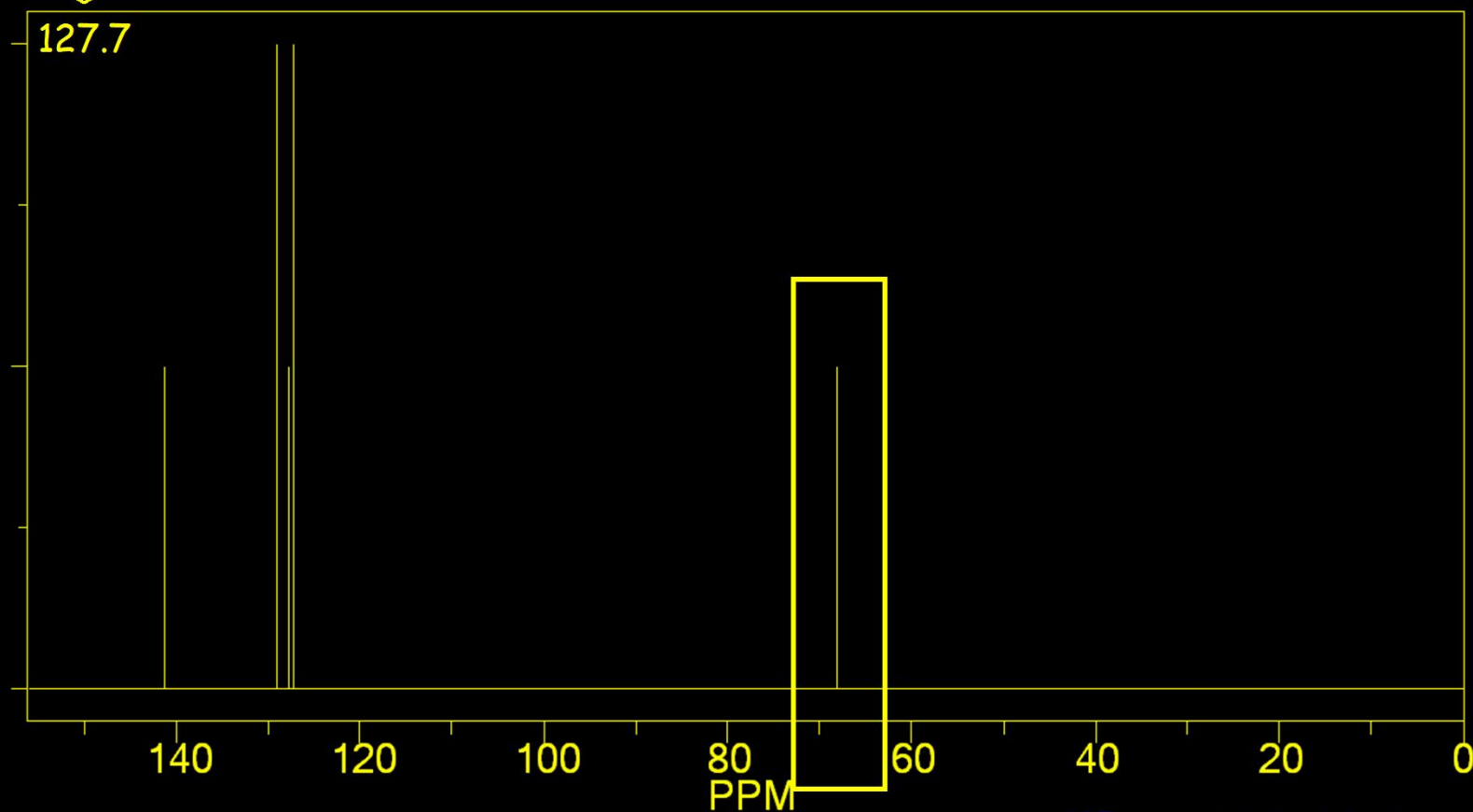
Le carbone ipso est le carbone le plus déblindé du spectre



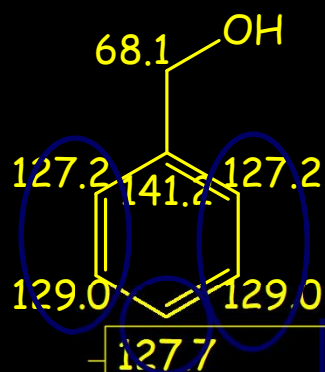
Spectre RMN ^{13}C de l'alcool benzylique



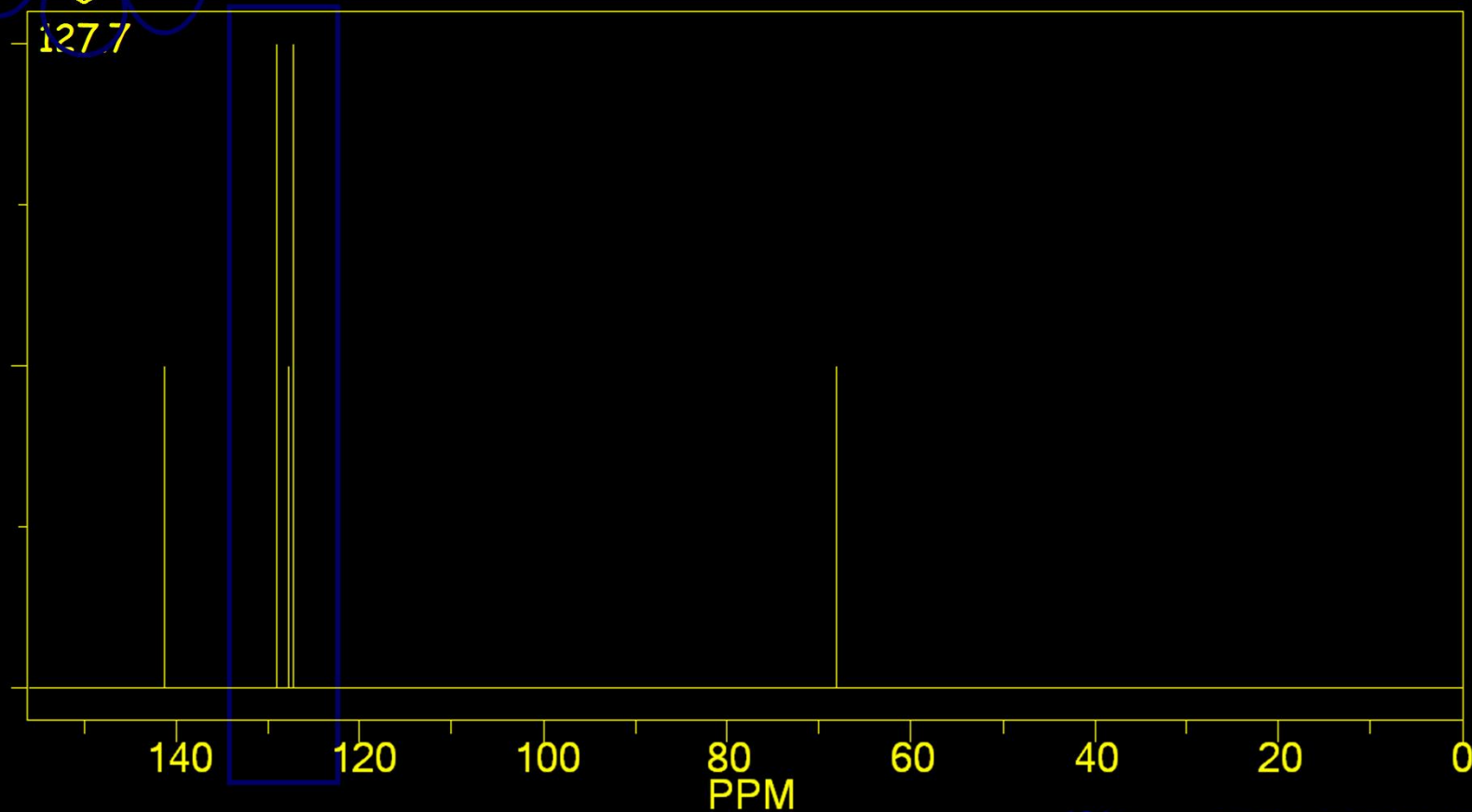
Le carbone benzylique est le carbone le plus blindé du spectre



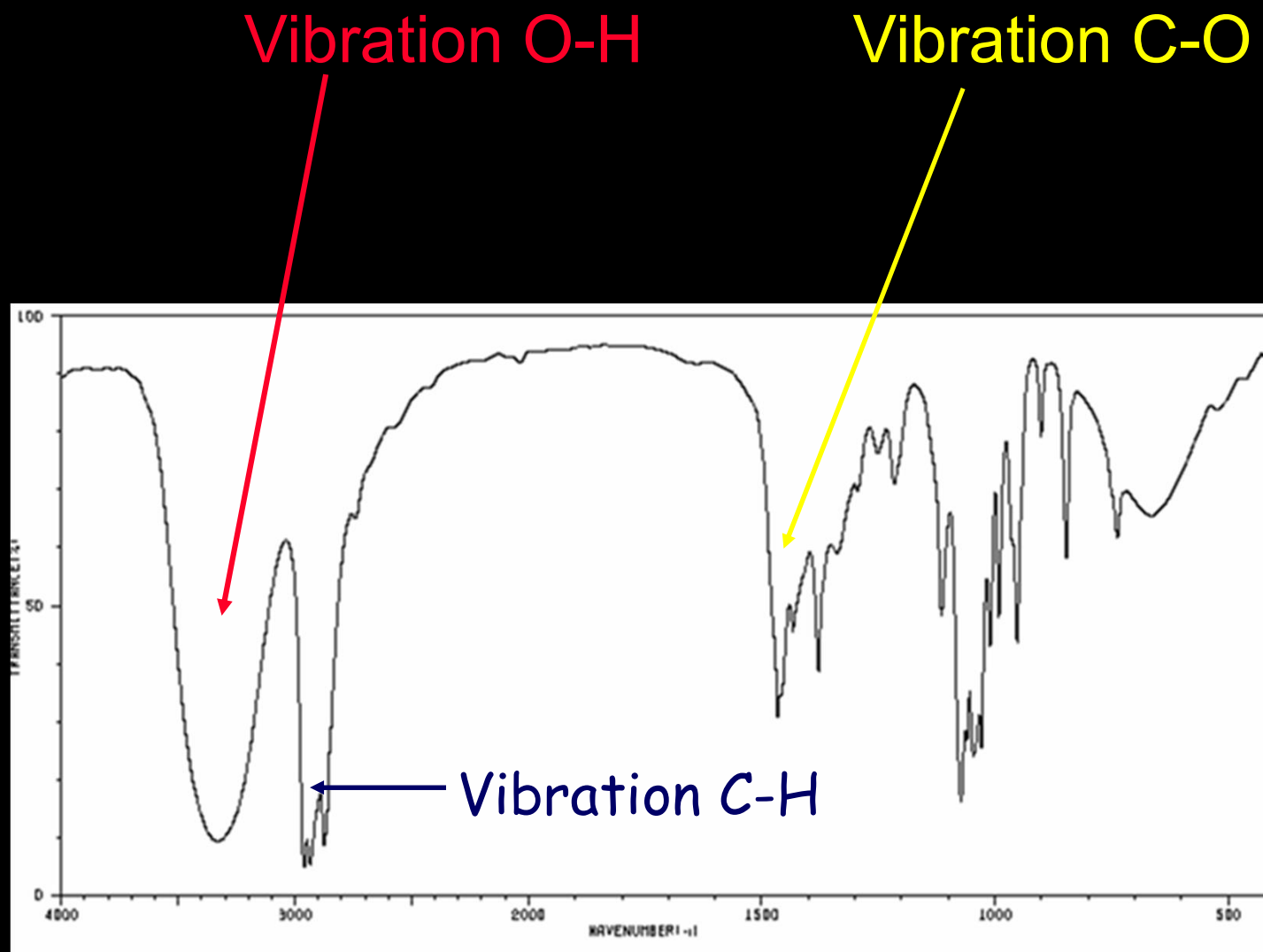
Spectre RMN ^{13}C de l'alcool benzylique



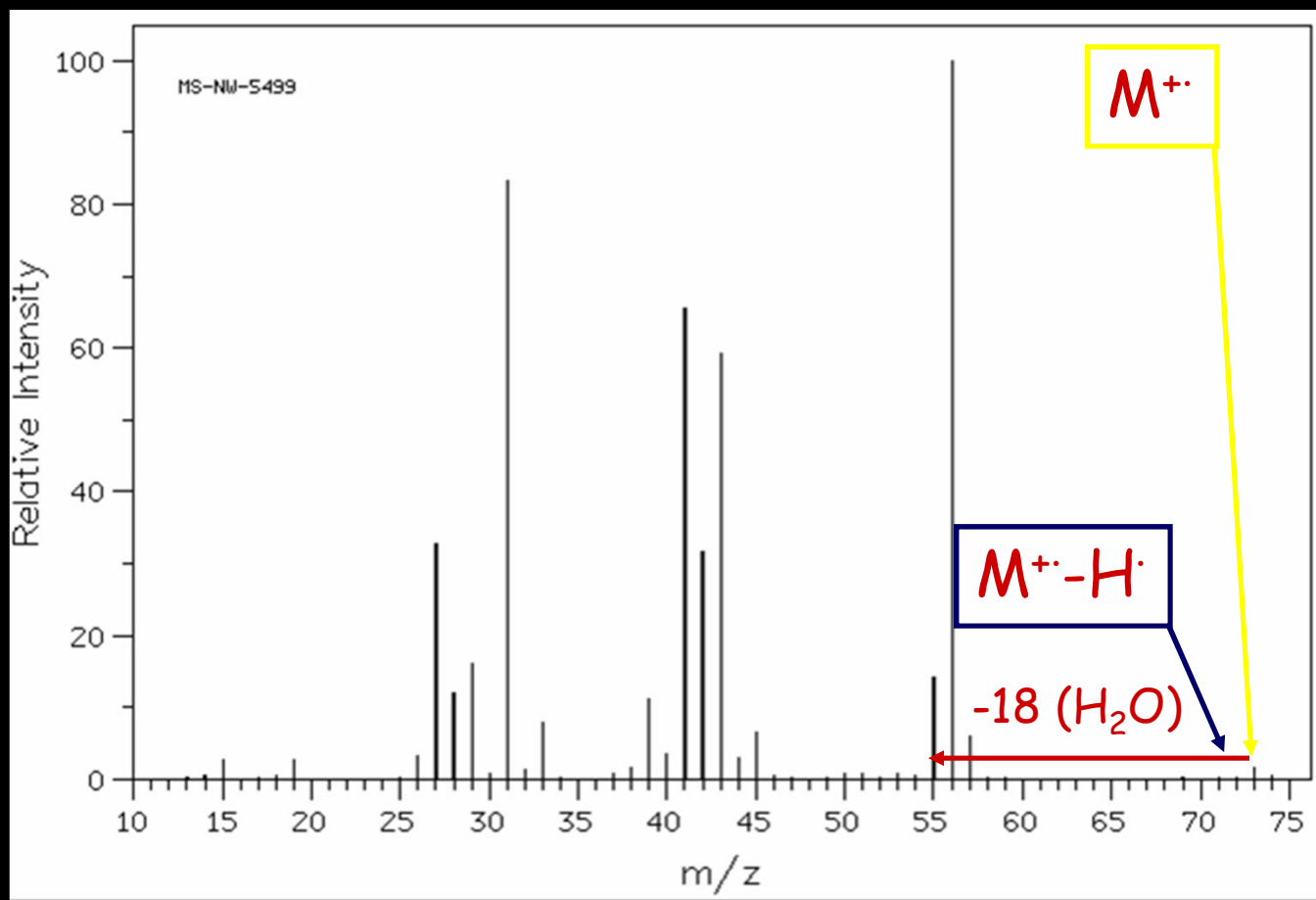
Les carbones ortho, méta et para donnent des signaux proches



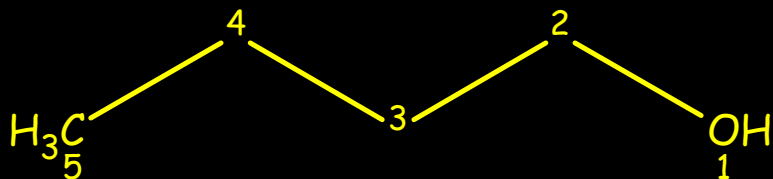
Spectre infrarouge de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



Spectre de masse de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol

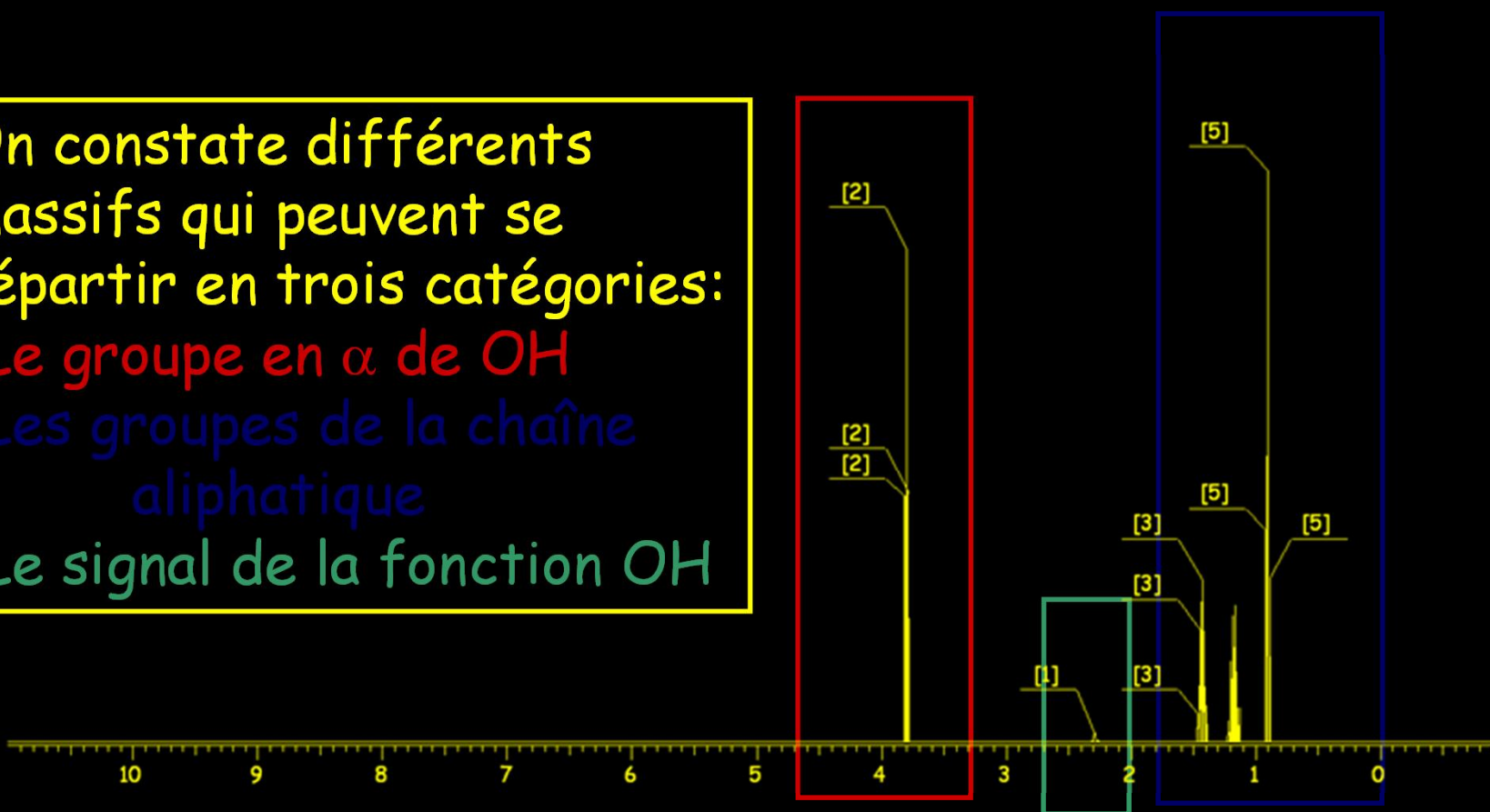


Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



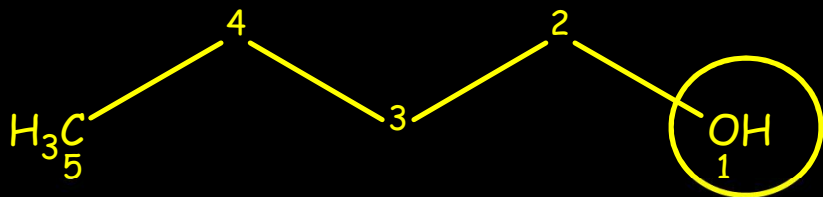
On constate différents massifs qui peuvent se répartir en trois catégories:

- Le groupe en α de OH
- Les groupes de la chaîne aliphatique
- Le signal de la fonction OH

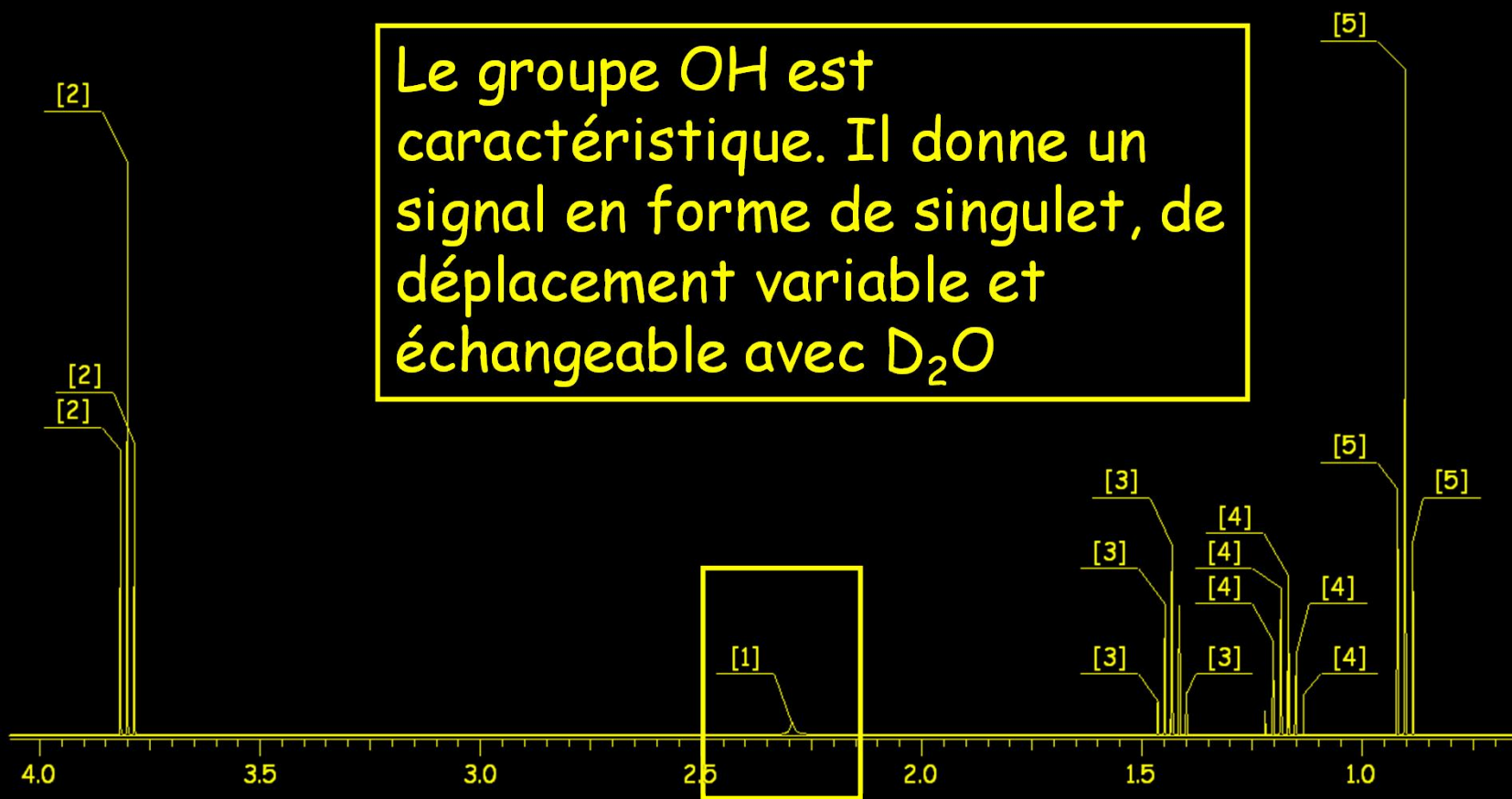


Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol

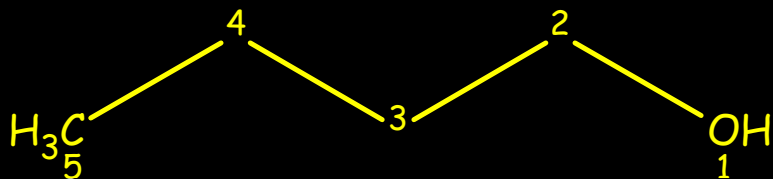


Le groupe OH est caractéristique. Il donne un signal en forme de singulet, de déplacement variable et échangeable avec D₂O

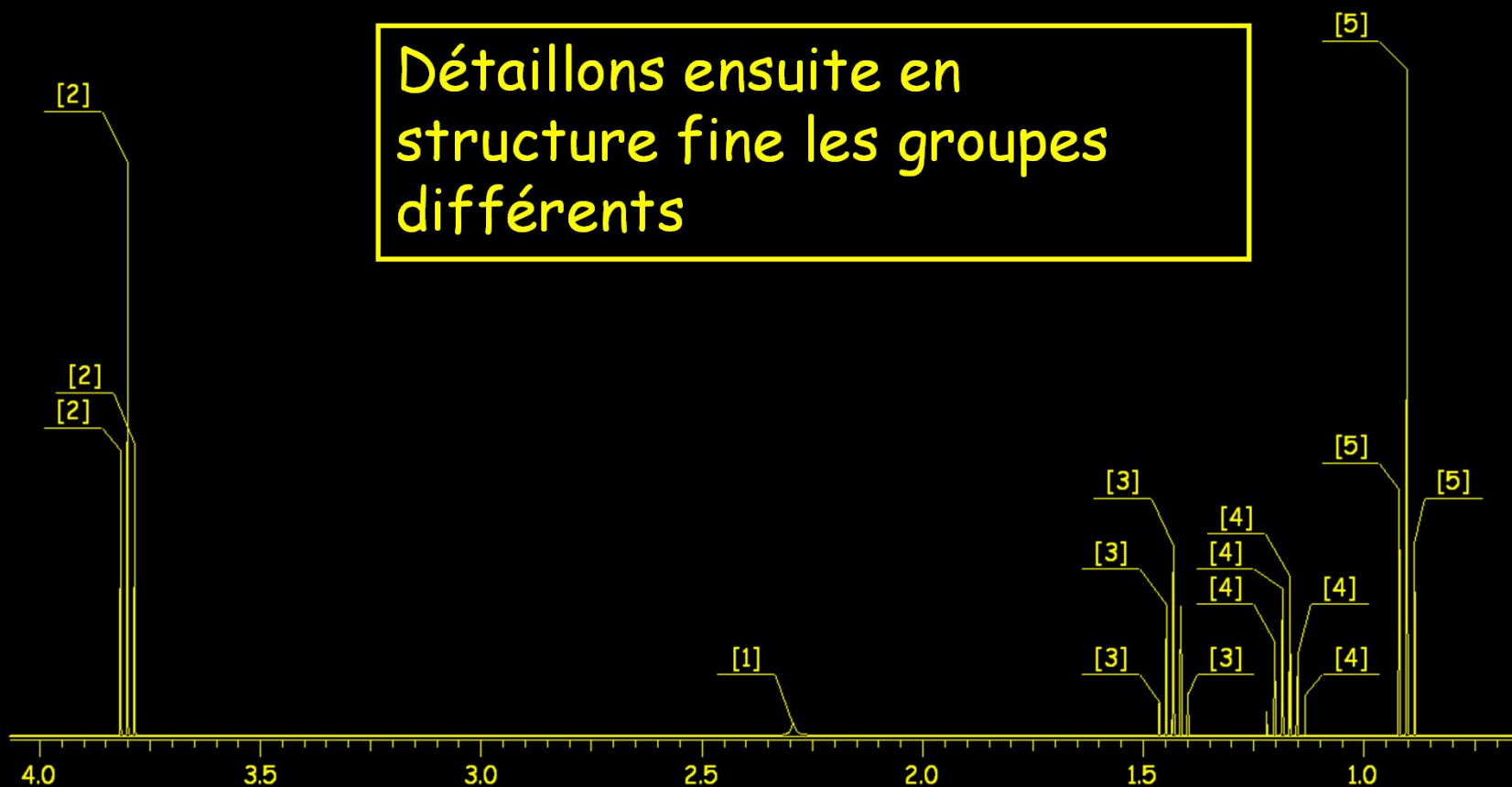


Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol

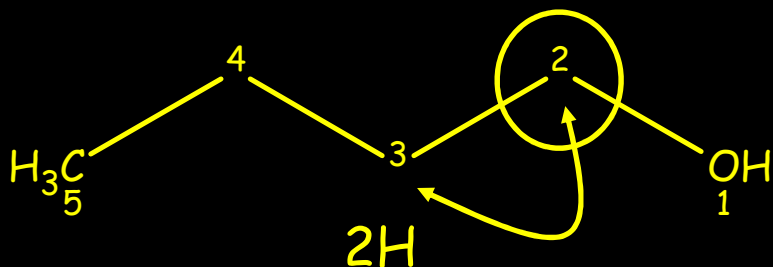


Détaillons ensuite en structure fine les groupes différents

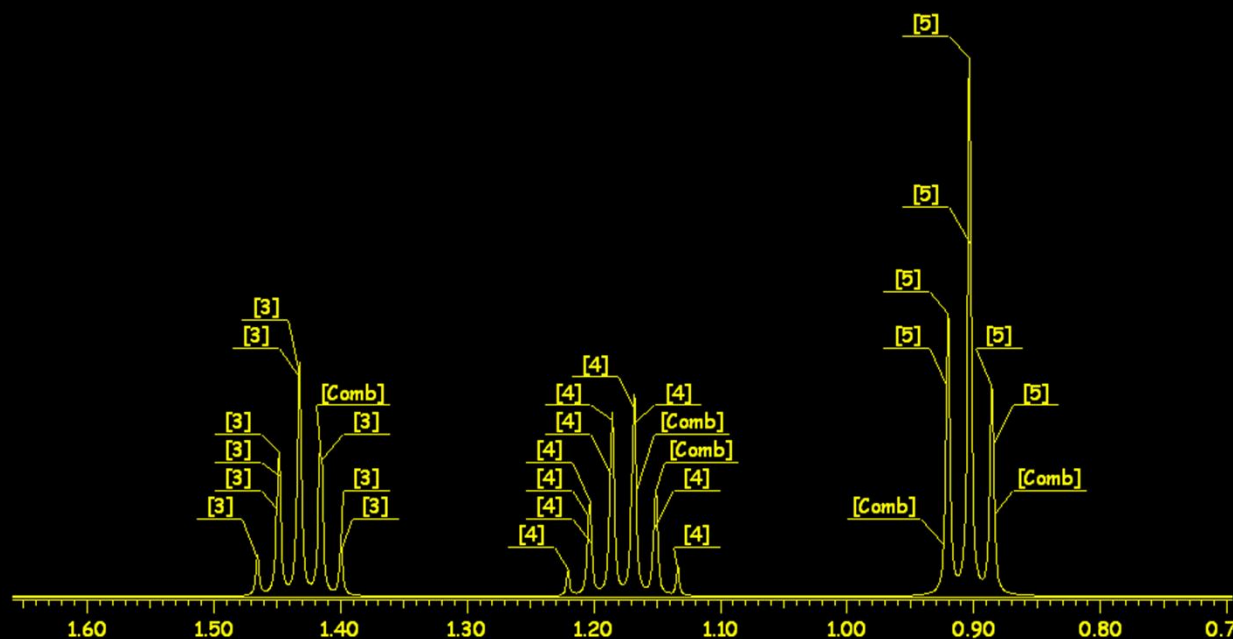
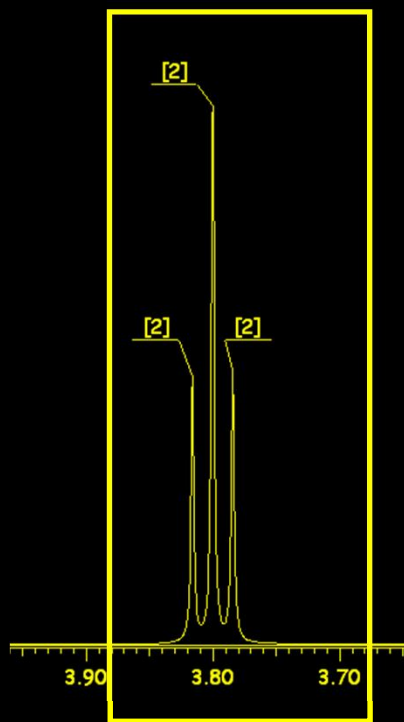


Déplacement chimique (δ, ppm)

Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol

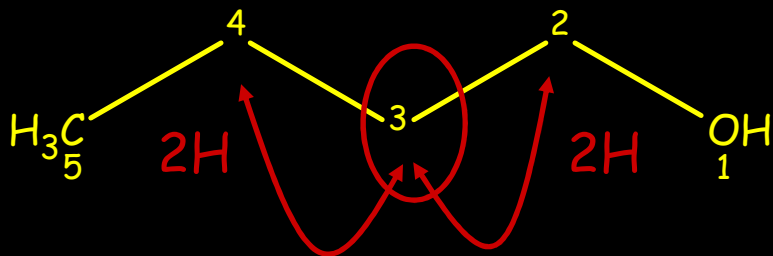


Le groupe le plus déblindé est le groupe le plus proche de la fonction OH
Le massif est en forme de triplet.



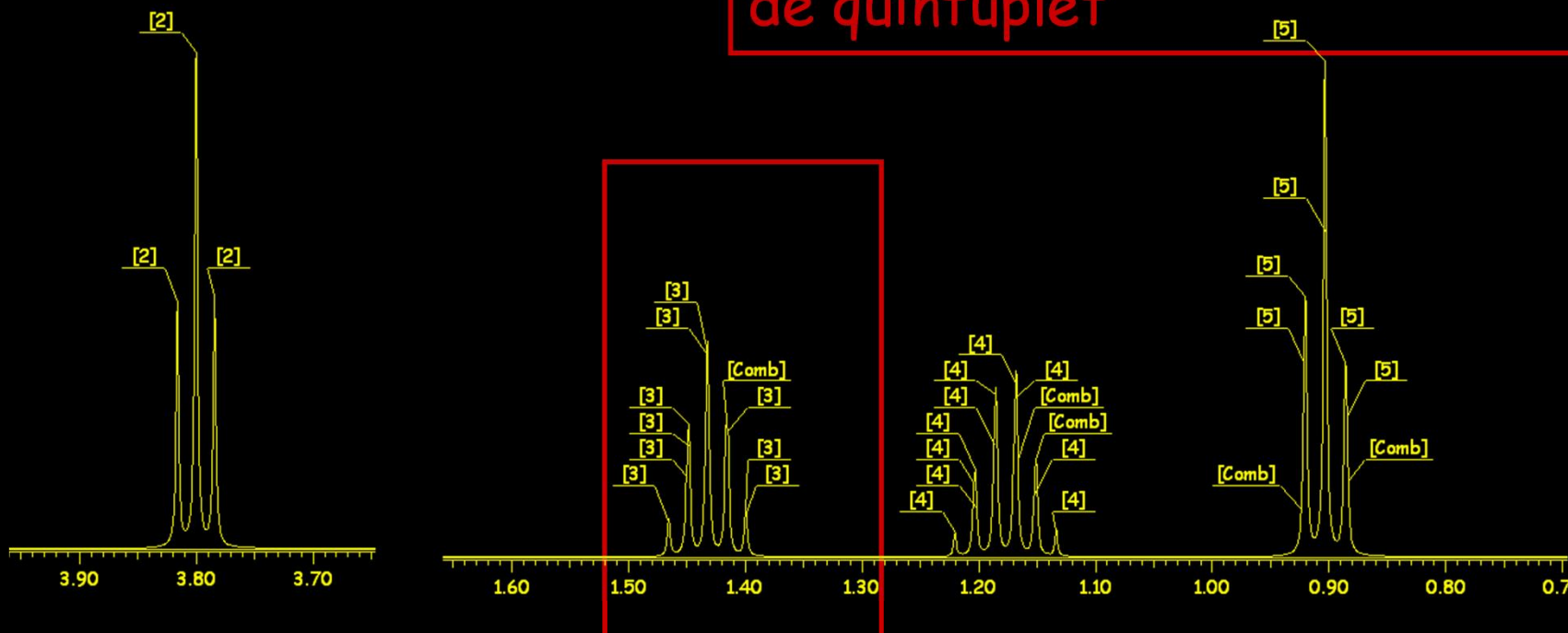
Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



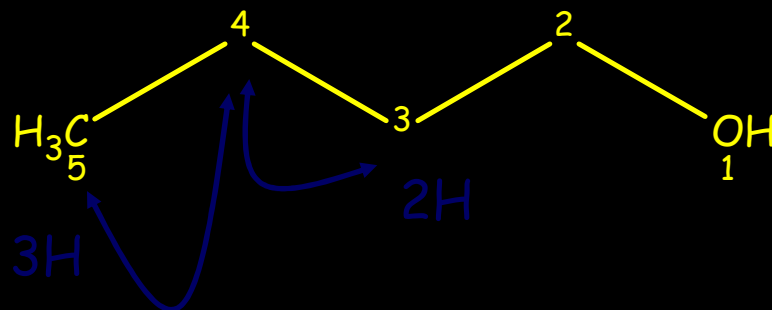
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.

Le groupe CH_2 en 3 sous forme de quintuplet



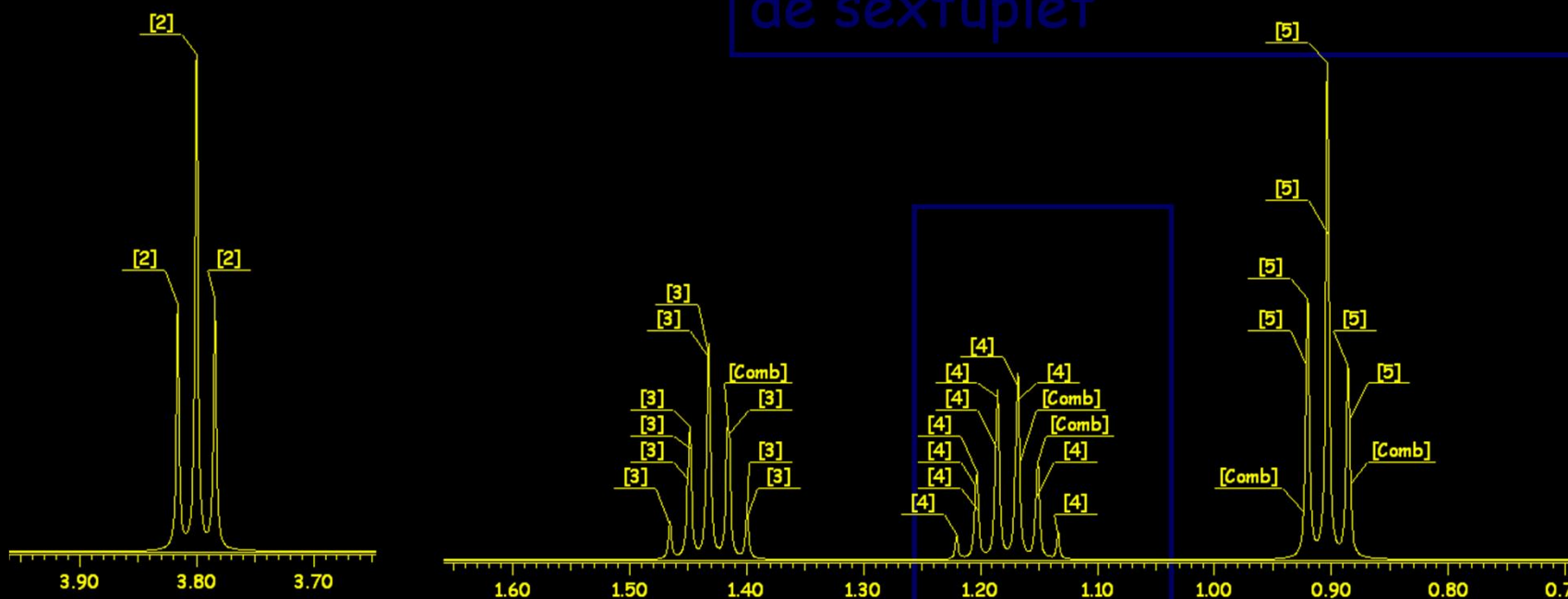
Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



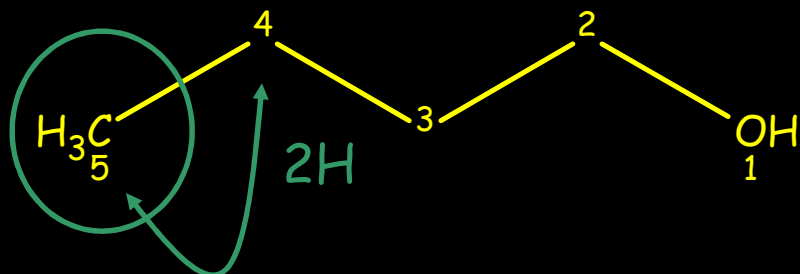
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.

Le groupe CH₂ en 4 sous forme de sextuplet

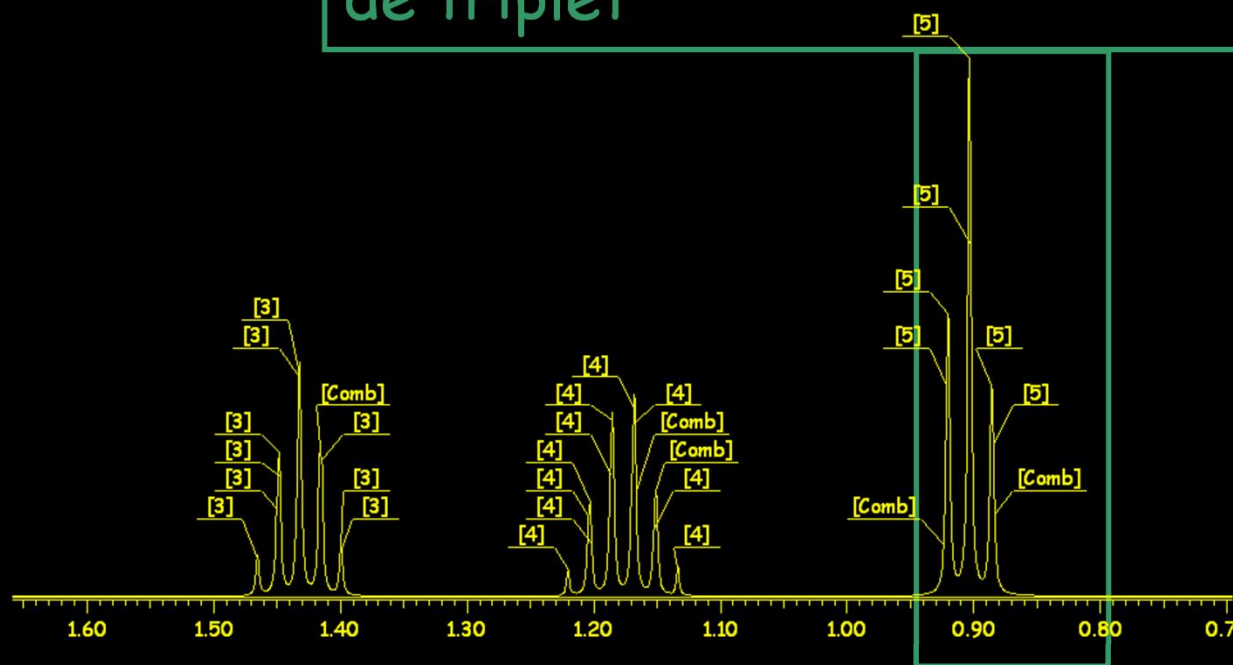
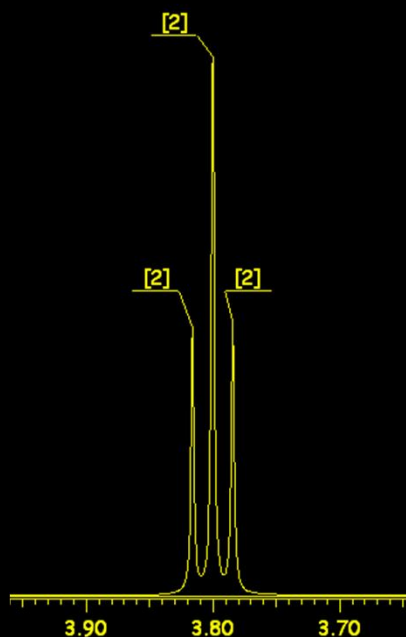


Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol

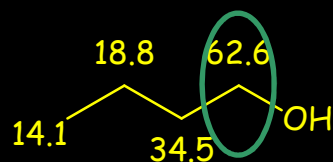


On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.
Le groupe CH₃ en 5 sous forme de triplet

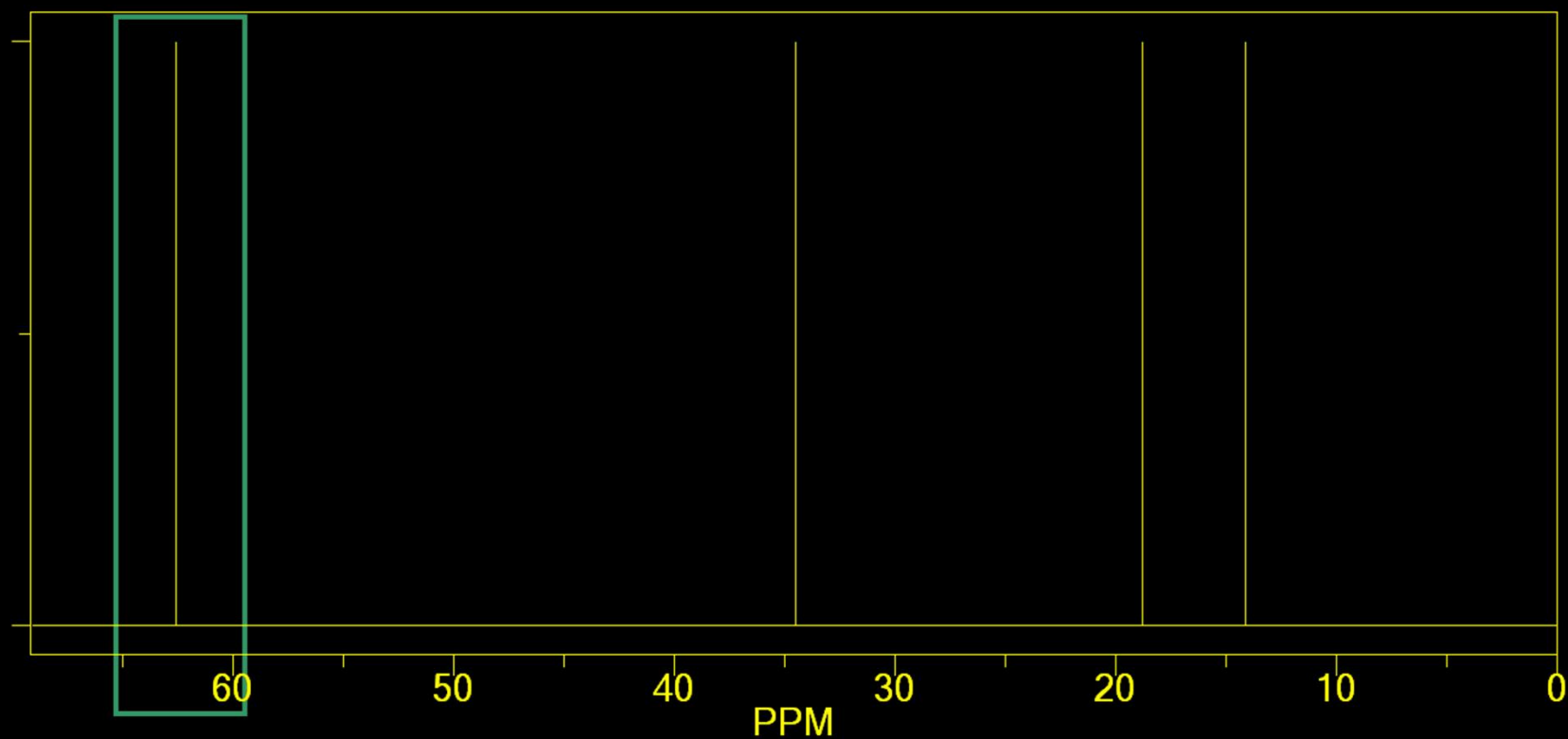


Déplacement chimique (δ , ppm)

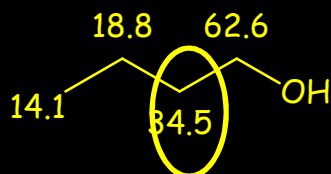
Spectre ^{13}C de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



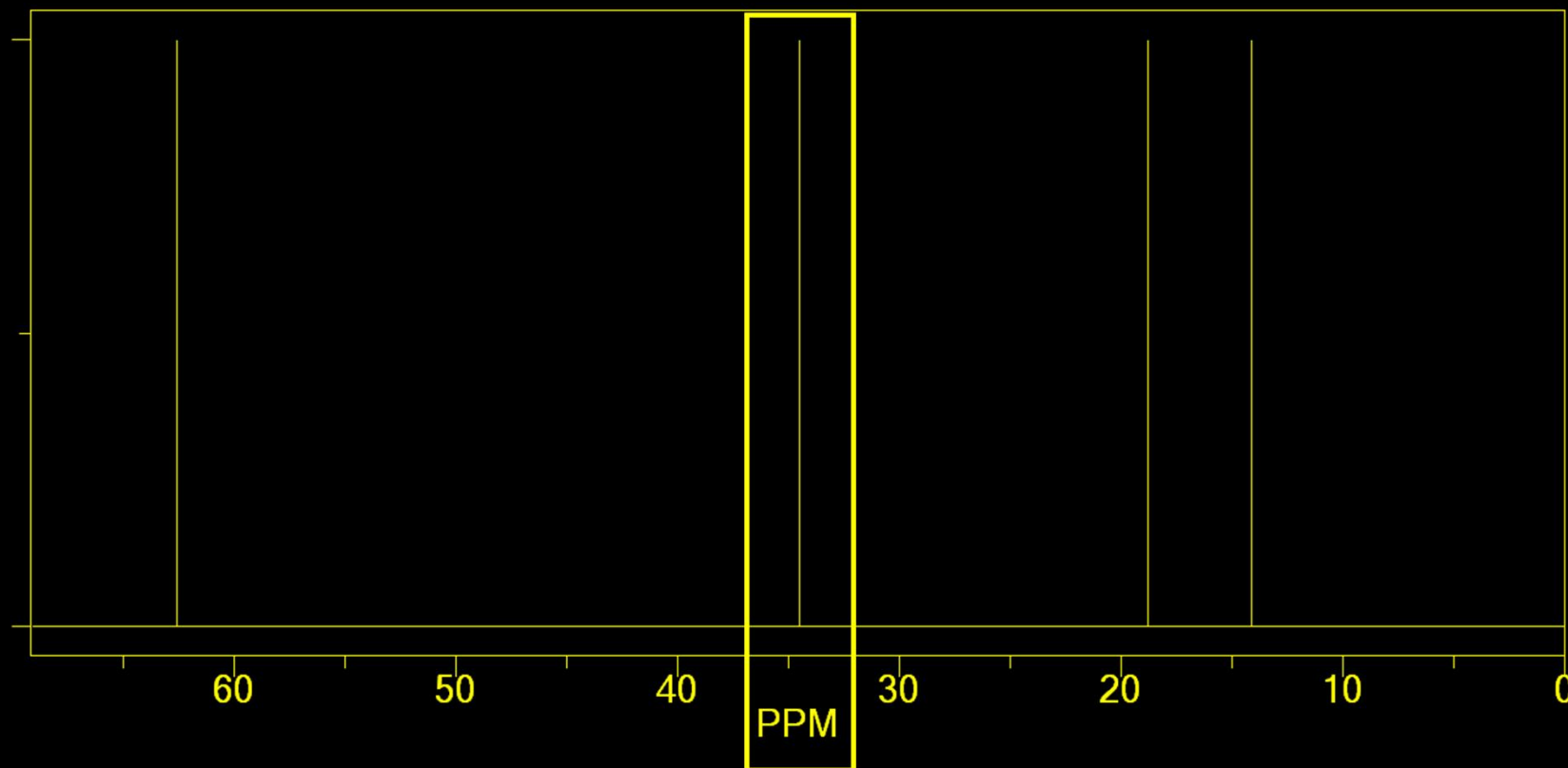
Le signal le plus déblindé est le groupe le plus proche de la fonction OH



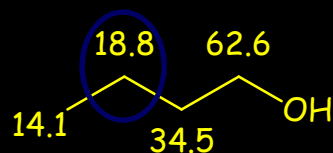
Spectre ^{13}C de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



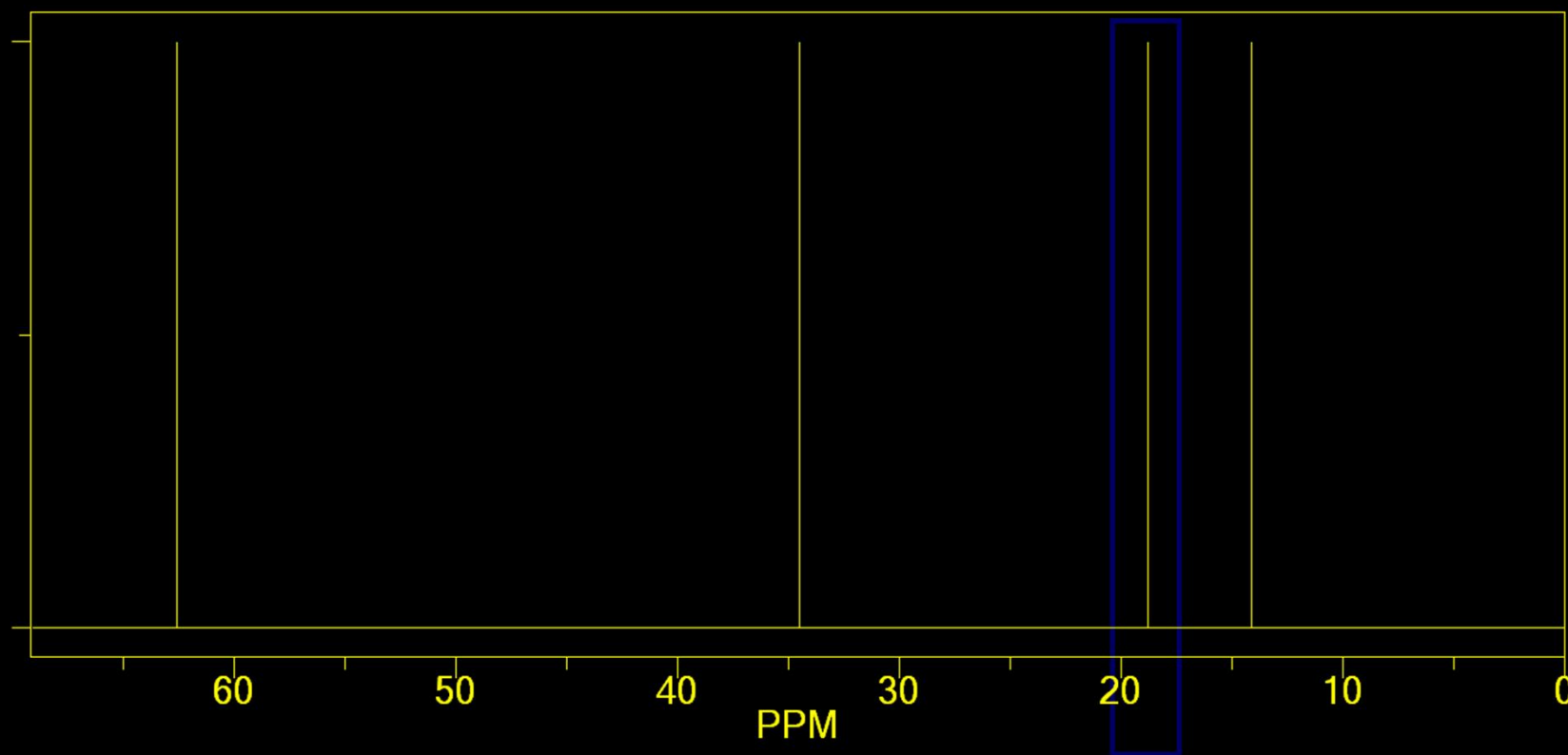
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.



Spectre ^{13}C de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



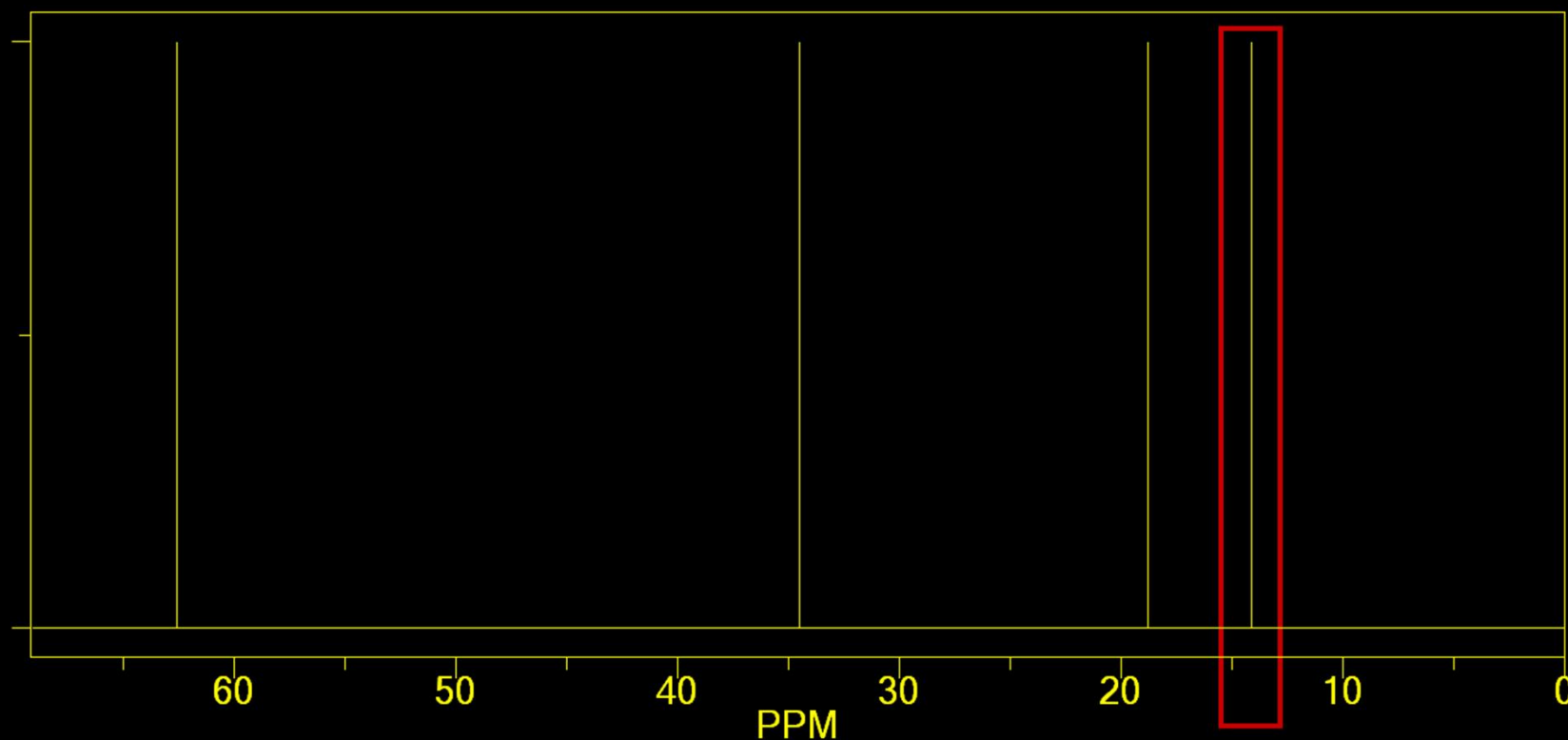
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.



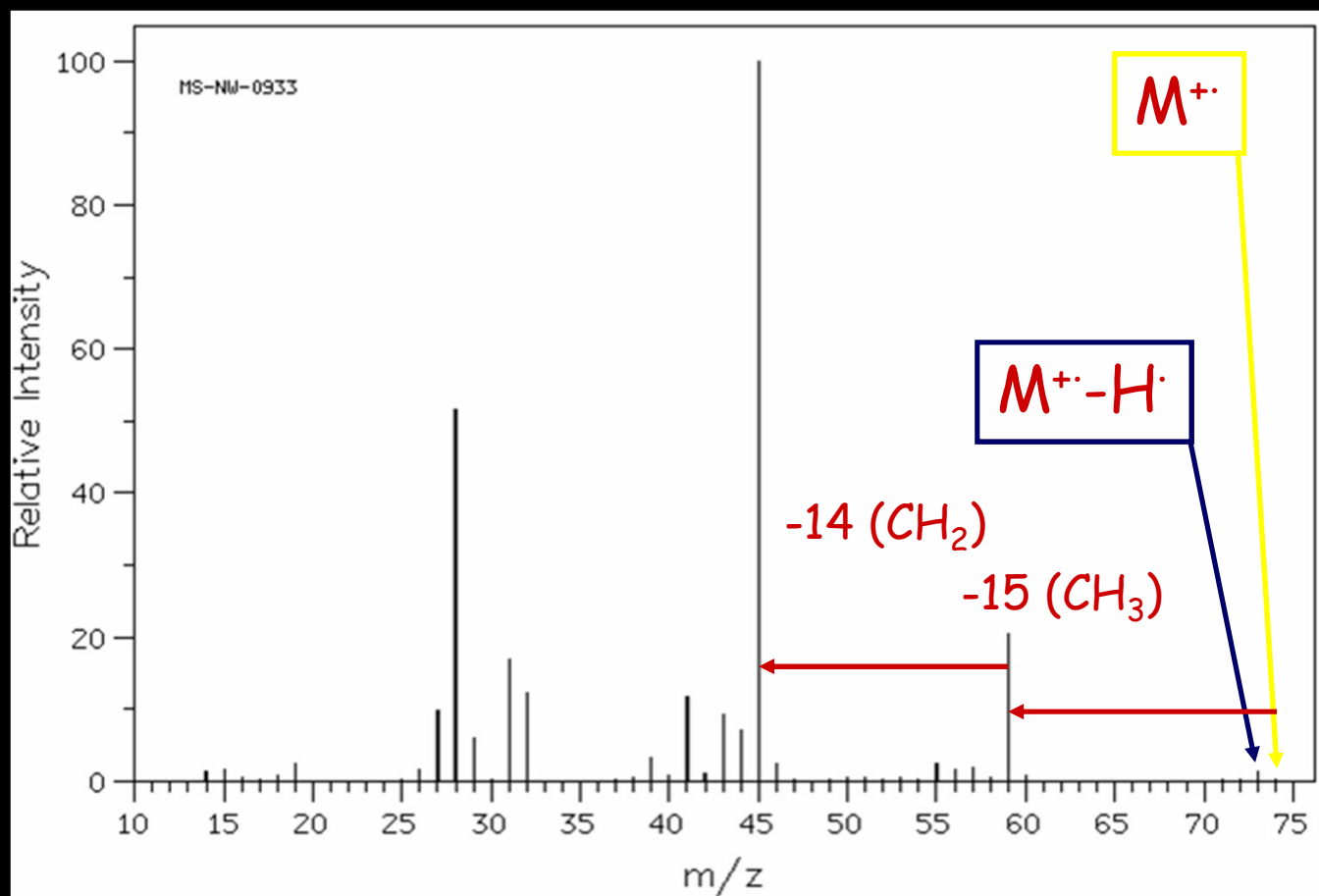
Spectre ^{13}C de l'alcool n-butylique ou butan-1-ol



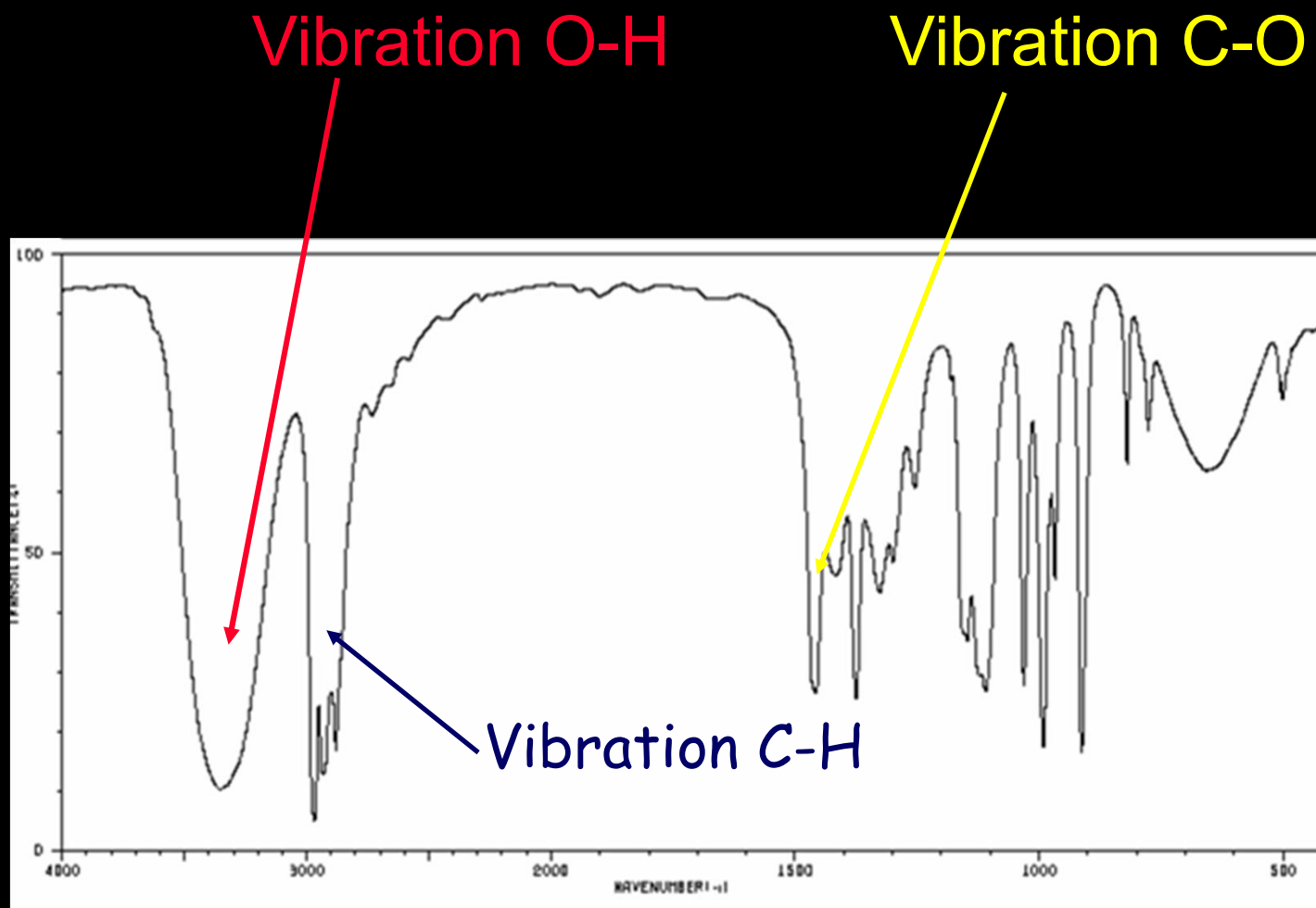
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.



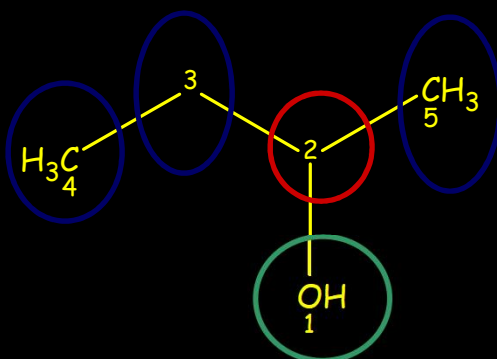
Spectre de masse de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



Spectre infrarouge de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol

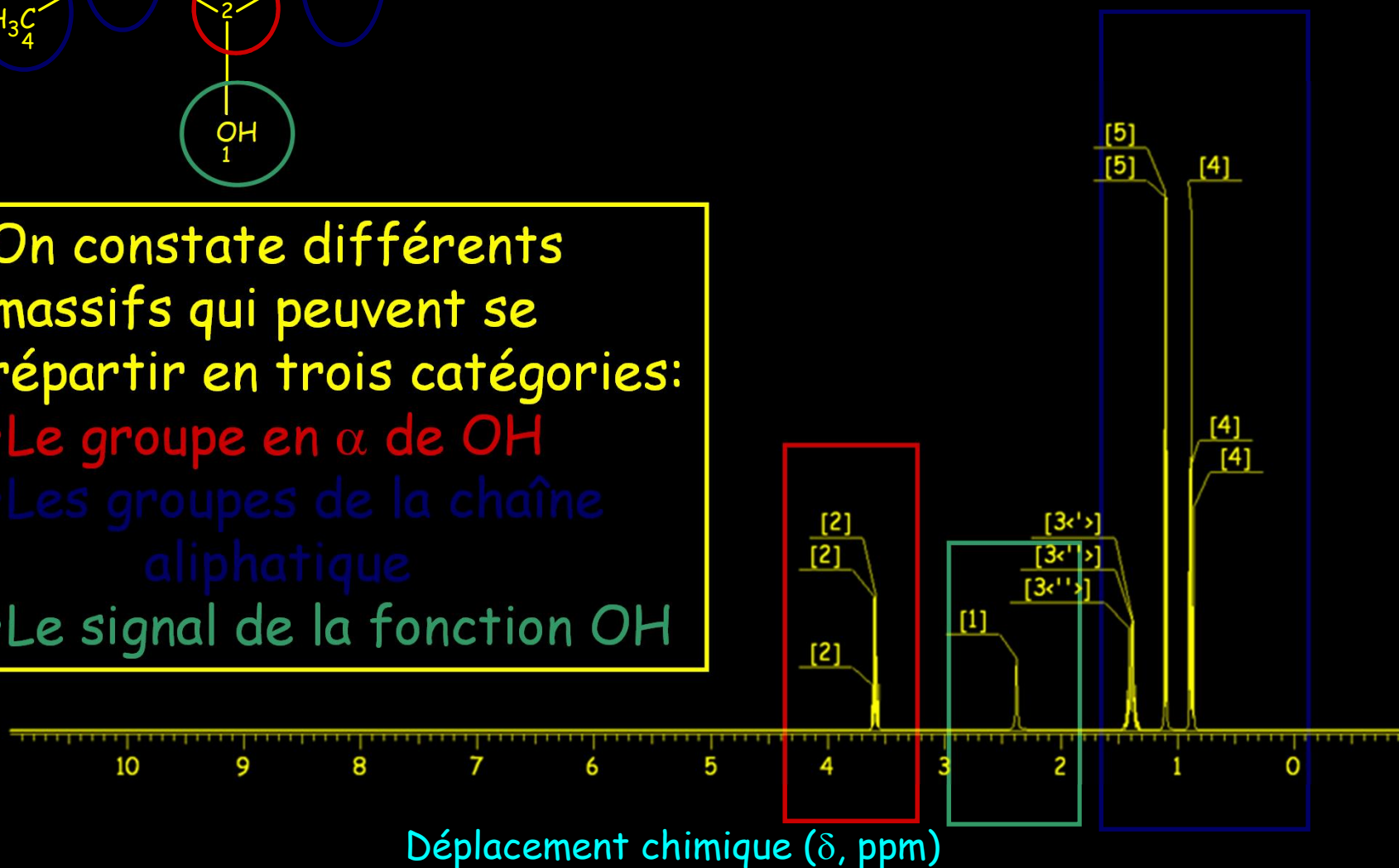


Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol

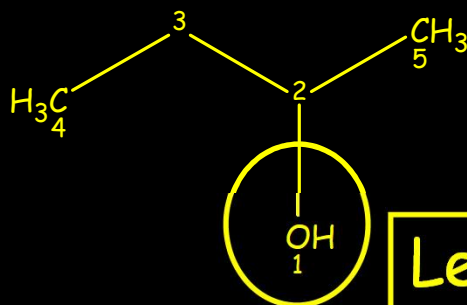


On constate différents massifs qui peuvent se répartir en trois catégories:

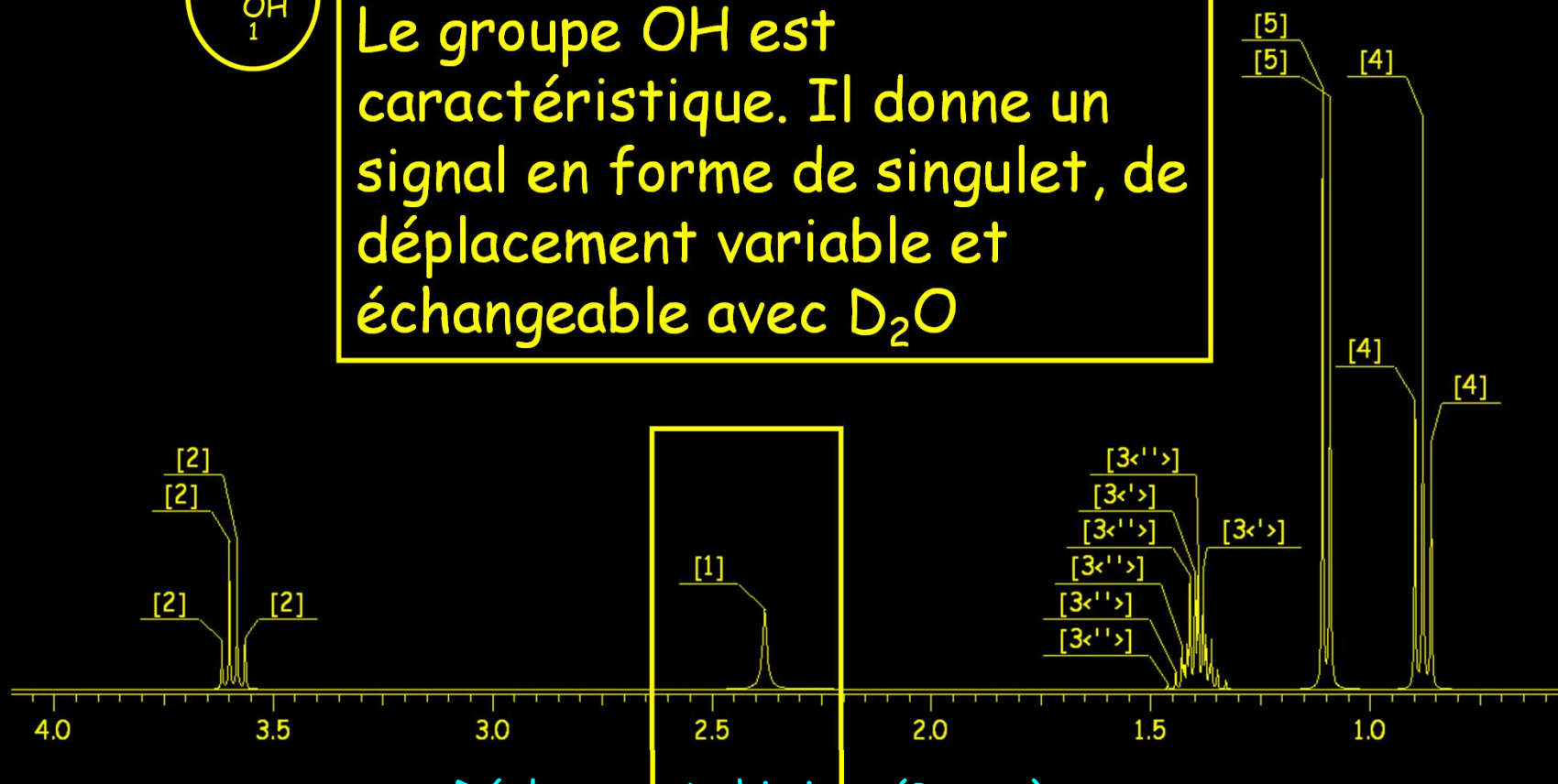
- Le groupe en α de OH
- Les groupes de la chaîne aliphatique
- Le signal de la fonction OH



Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol

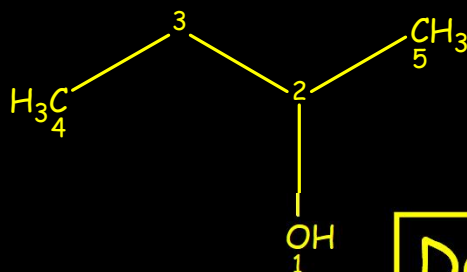


Le groupe OH est caractéristique. Il donne un signal en forme de singulet, de déplacement variable et échangeable avec D_2O



Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol

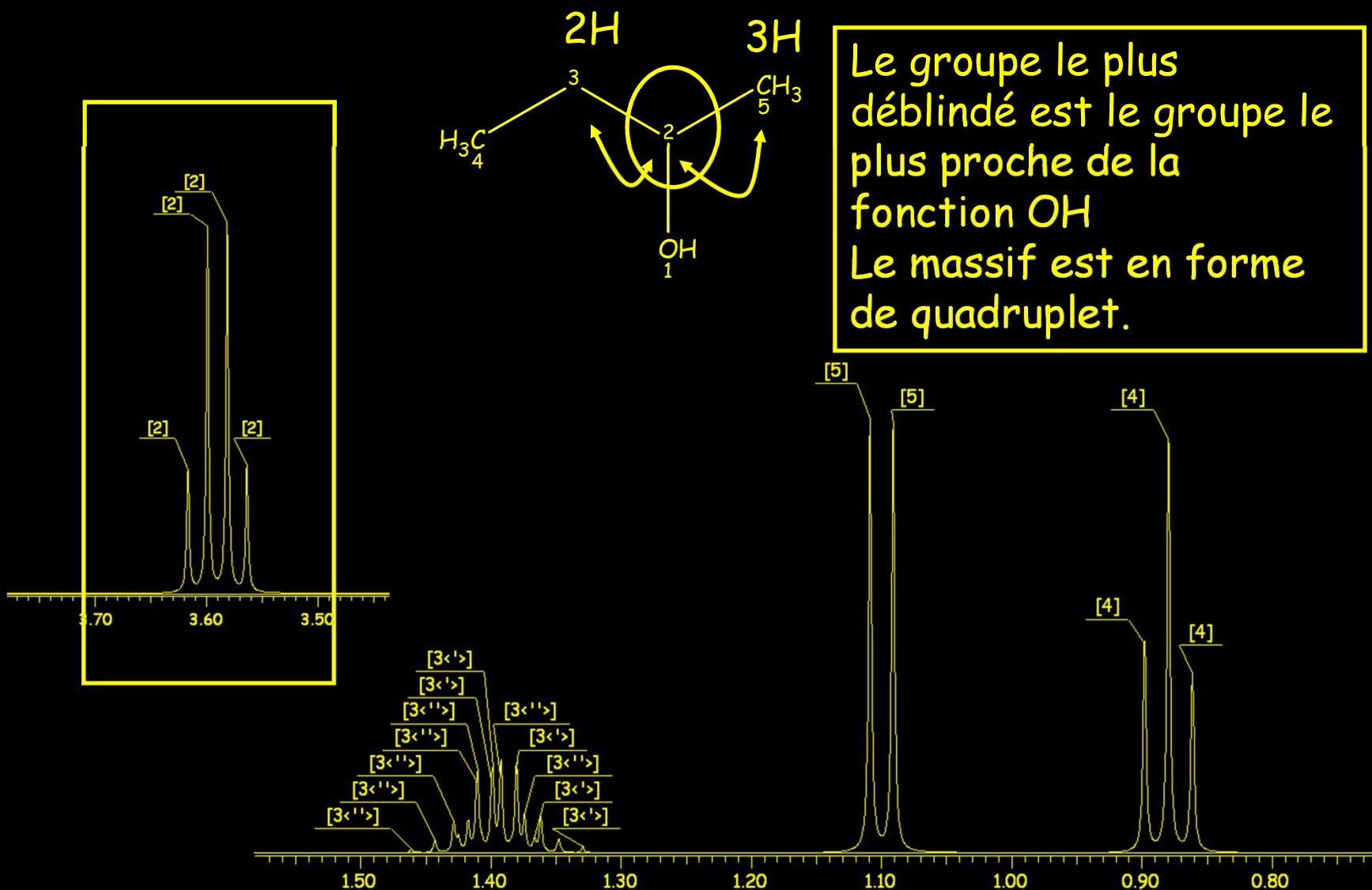


Détaillons ensuite en structure fine les groupes différents



Déplacement chimique (δ, ppm)

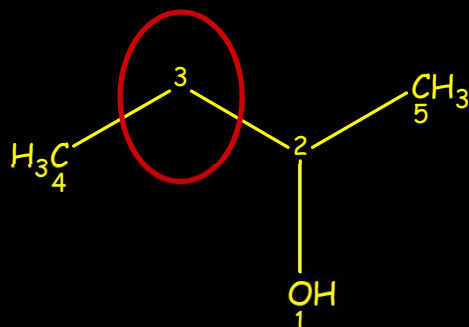
Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



Le groupe le plus déblindé est le groupe le plus proche de la fonction OH
Le massif est en forme de quadruplet.

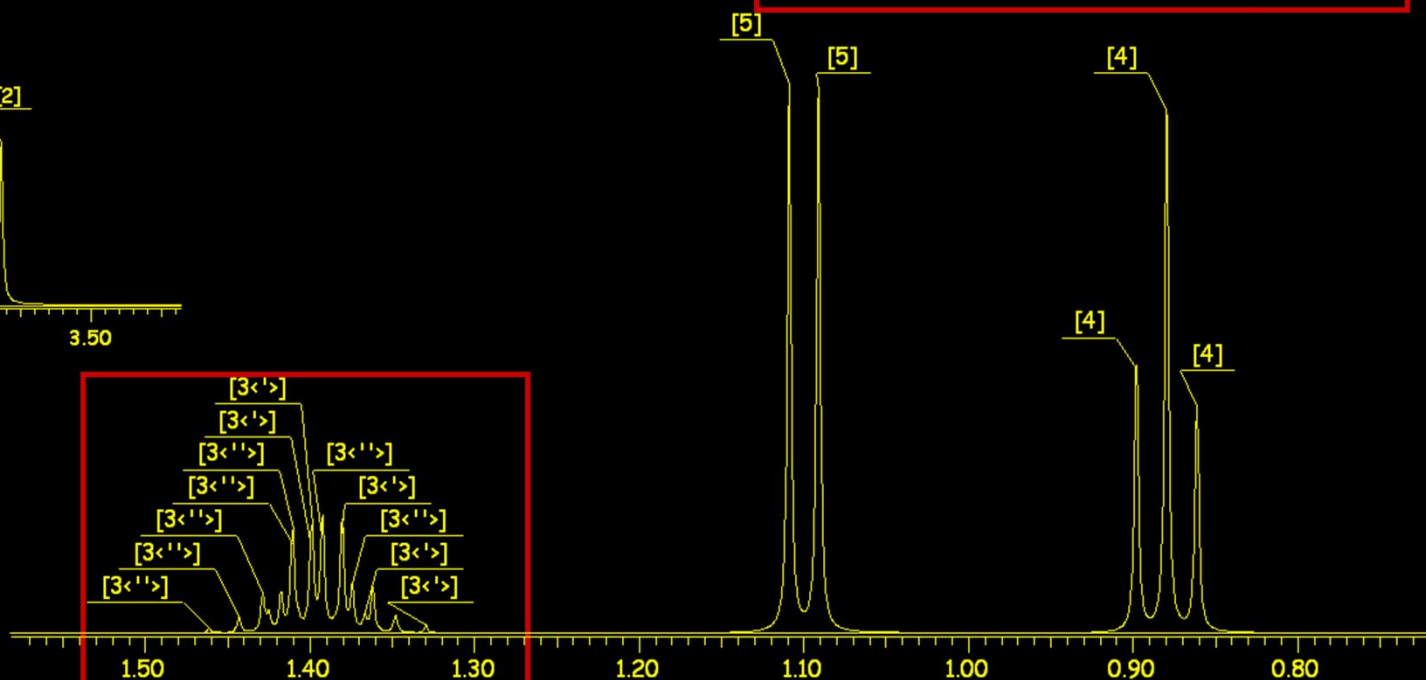
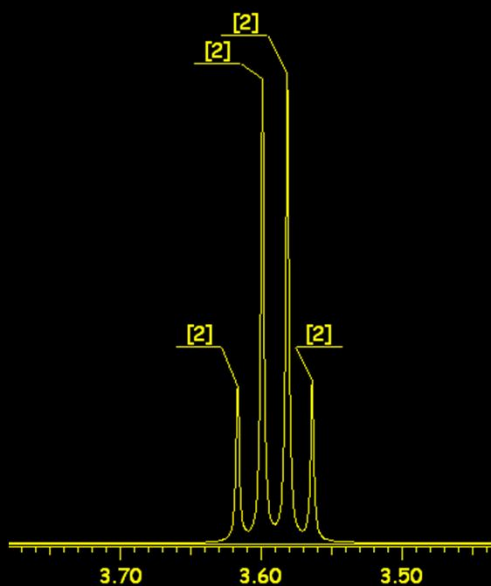
Déplacement chimique (δ, ppm)

Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



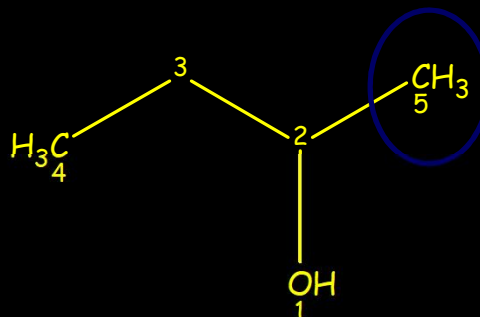
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.

Le groupe CH₂ en 3 sous forme de massif complexe



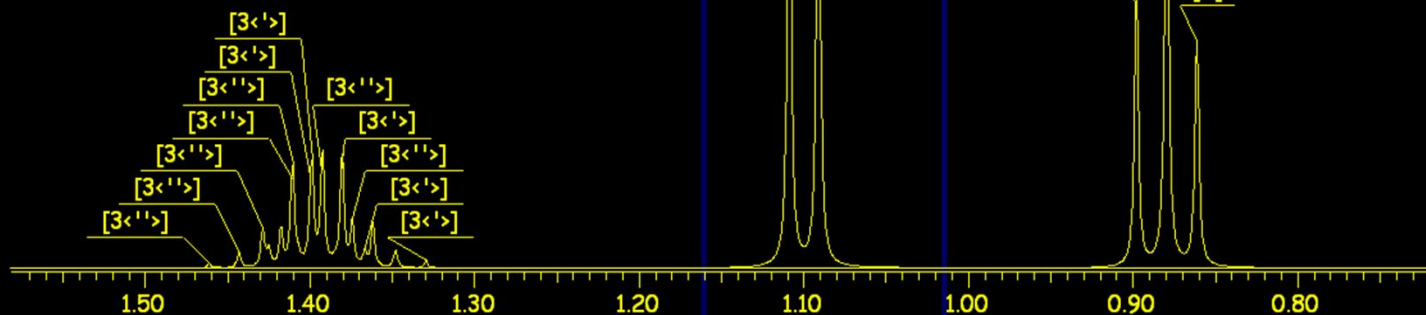
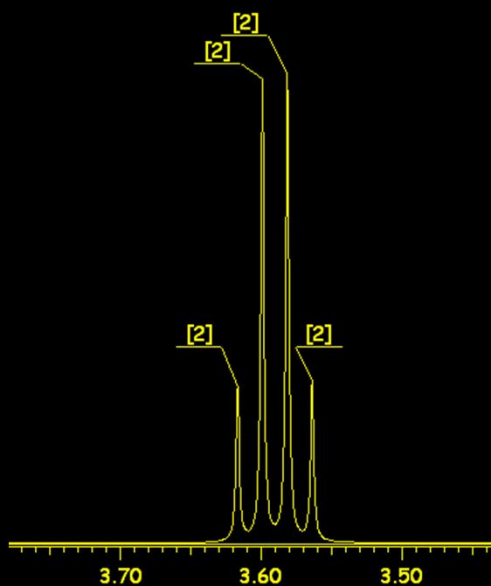
Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



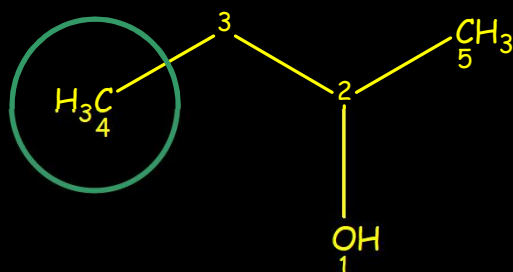
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.

Le groupe CH_3 en 5 sous forme de doublet

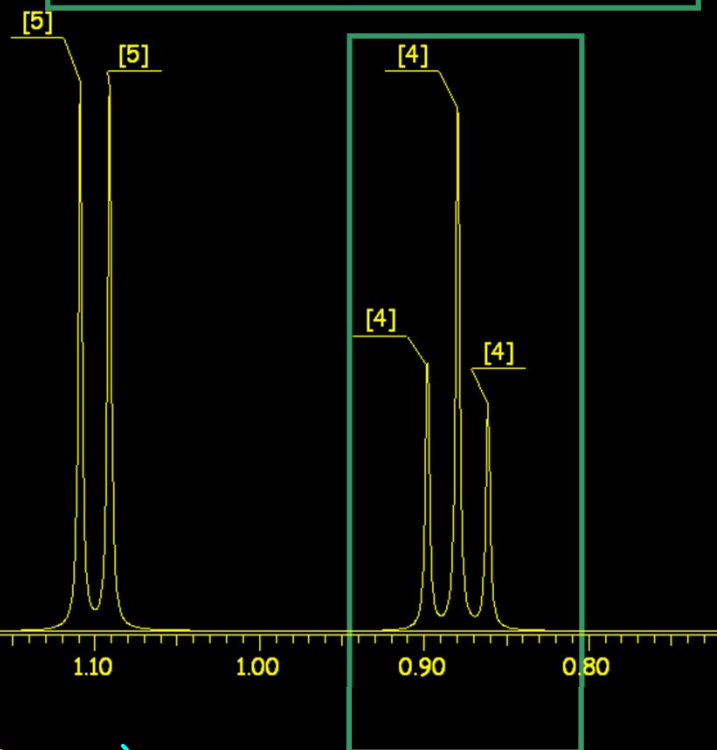
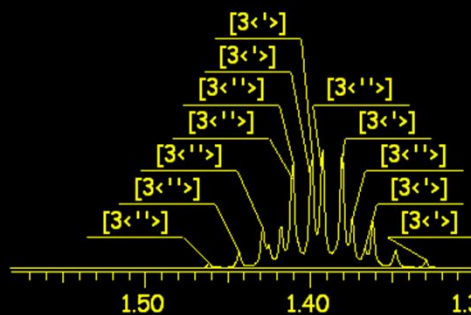
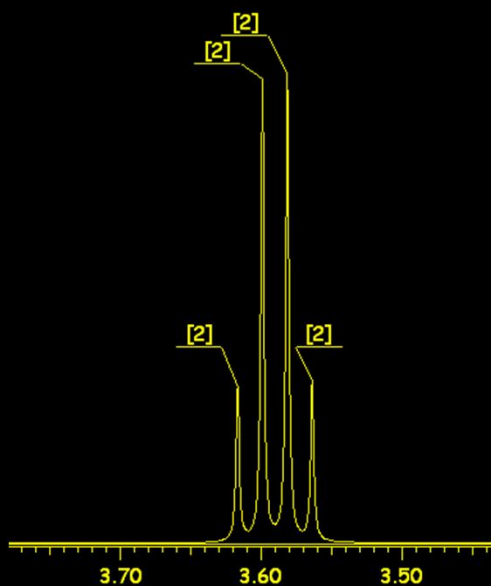


Déplacement chimique (δ , ppm)

Spectre 1H de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol

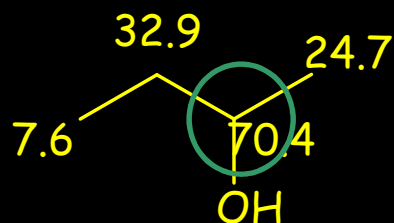


On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.
Le groupe CH_3 en 4 sous forme de triplet

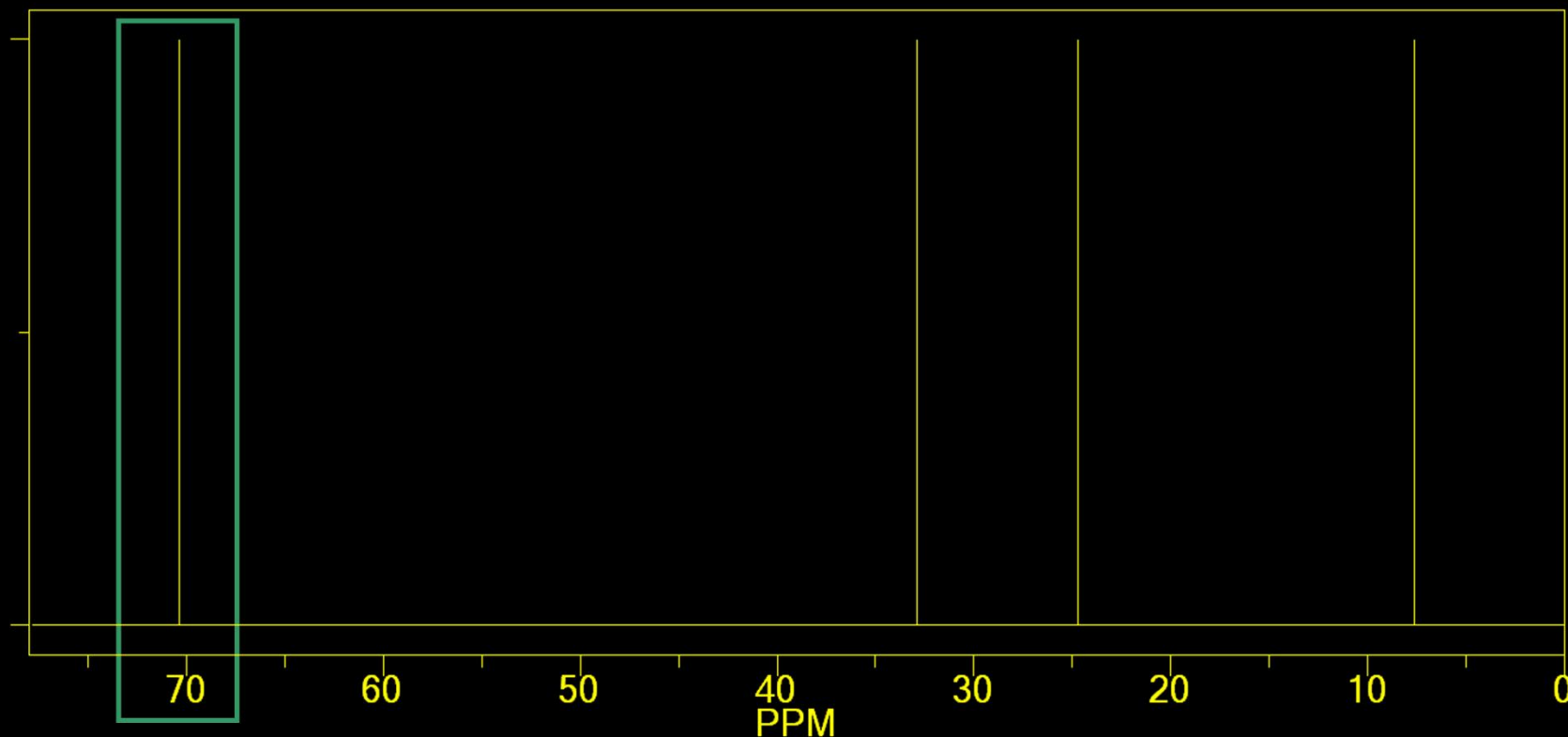


Déplacement chimique (δ , ppm)

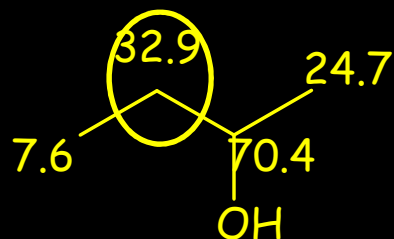
Spectre ^{13}C de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



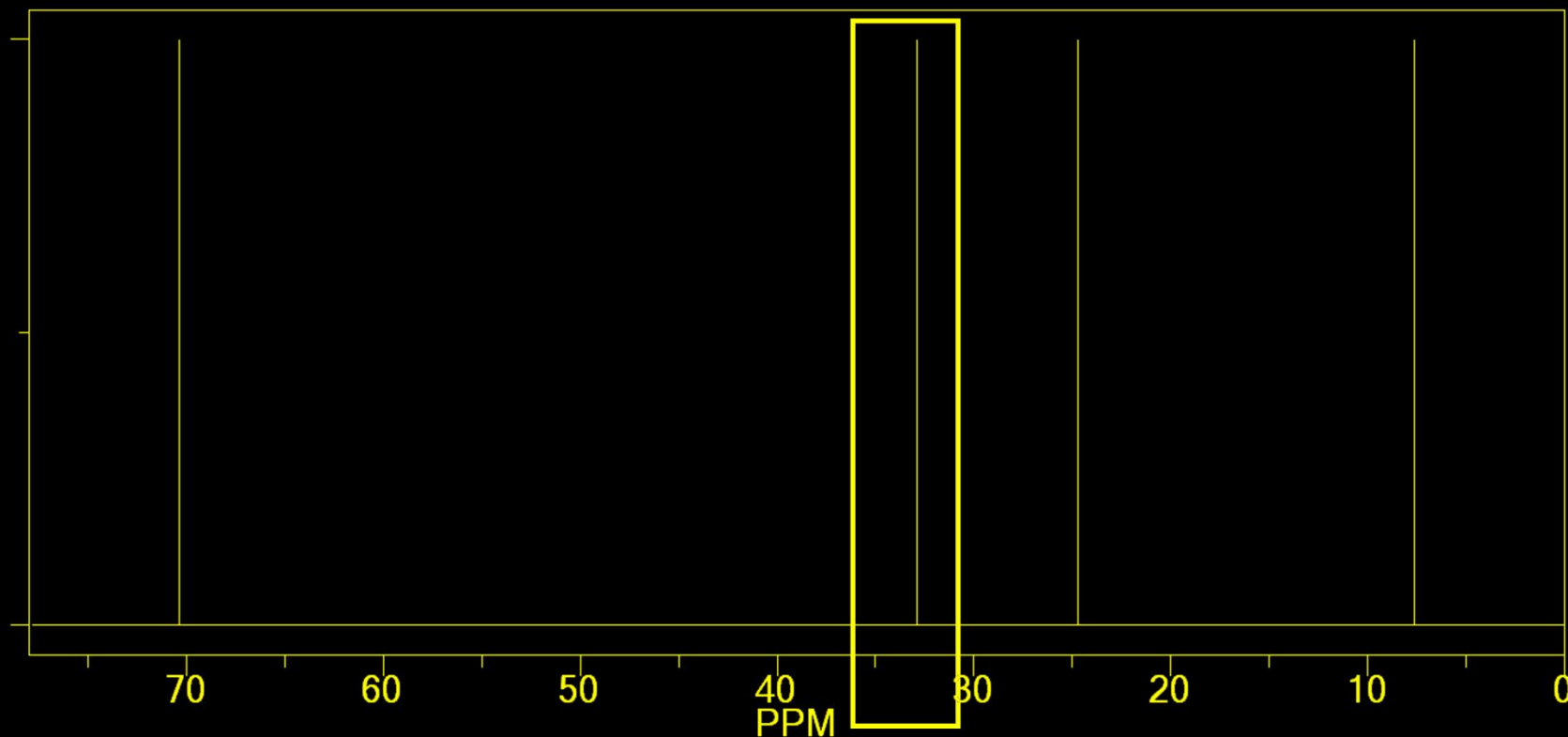
Le signal le plus déblindé est le groupe le plus proche de la fonction OH



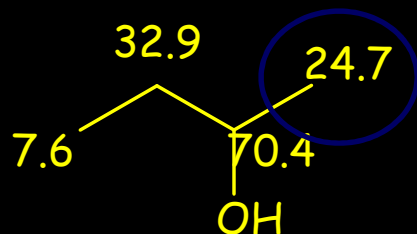
Spectre ^{13}C de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



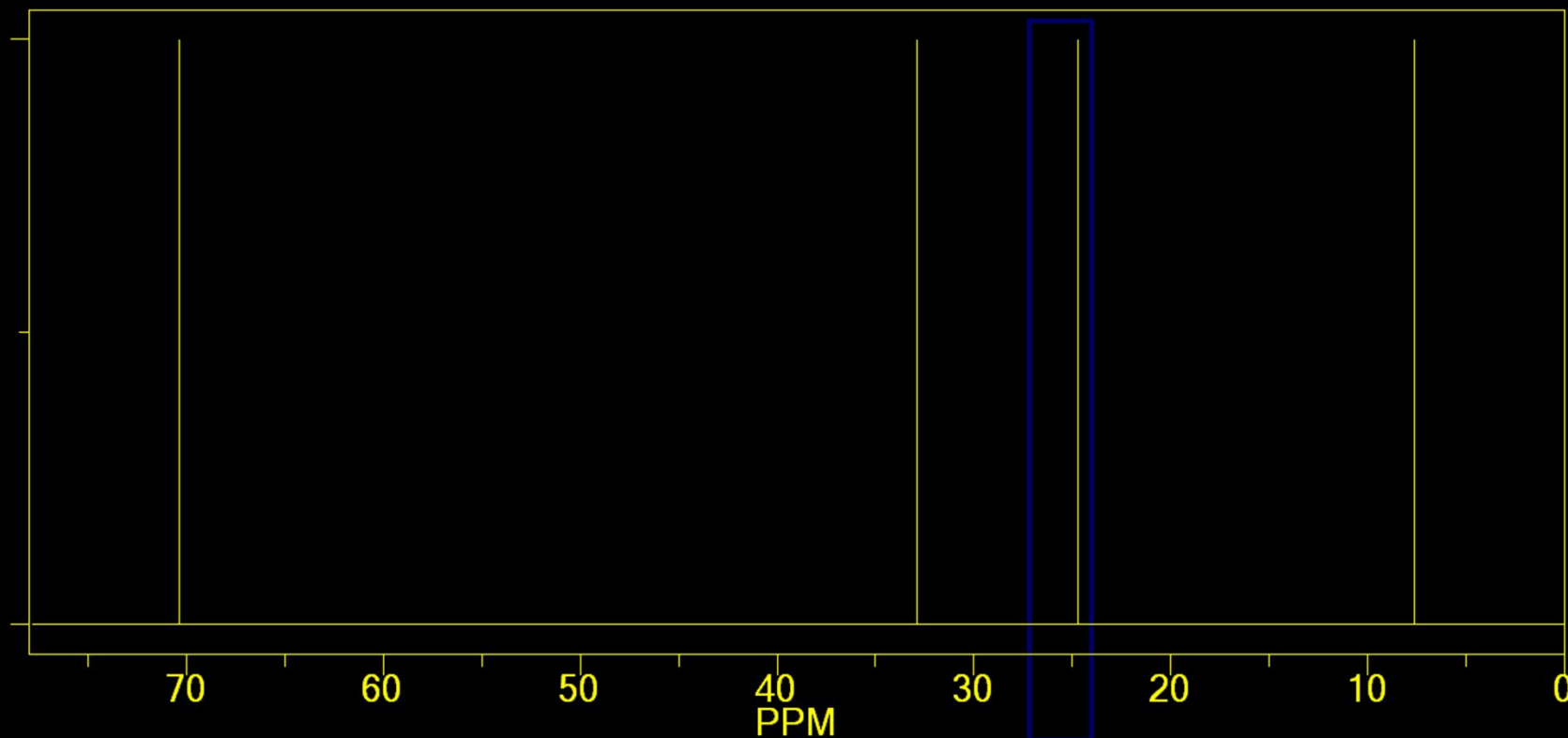
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.



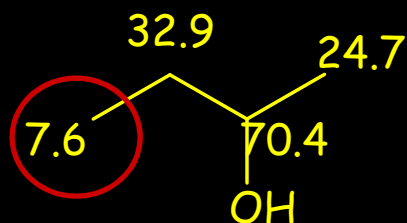
Spectre ^{13}C de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



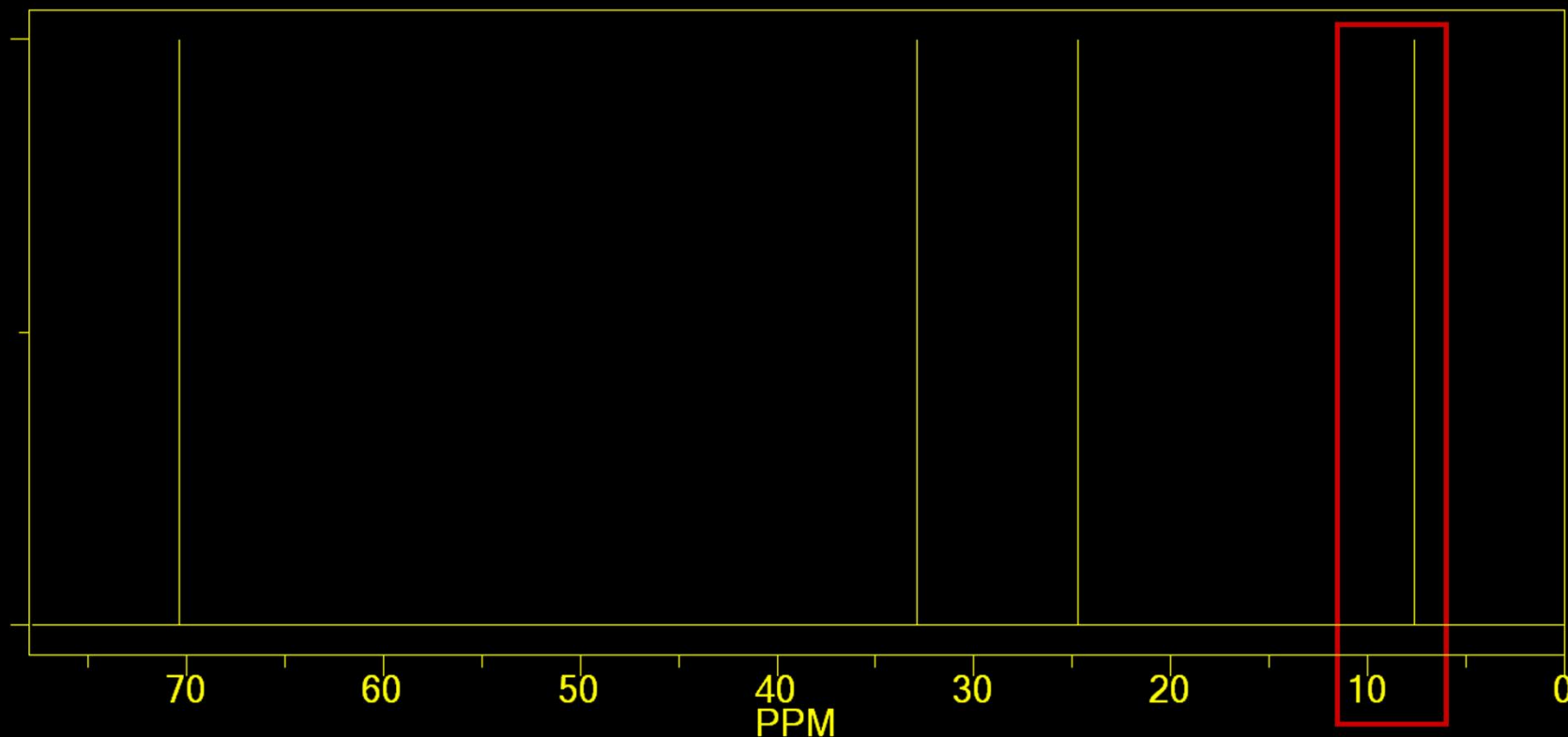
On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.



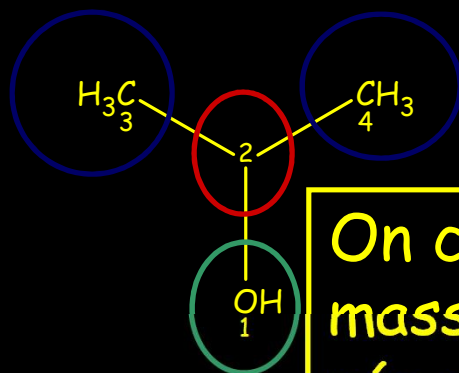
Spectre ^{13}C de l'alcool isobutylique ou butan-2-ol



On trouve ensuite dans l'ordre les groupes de plus en plus éloignés de la fonction OH donc de plus en plus blindés.

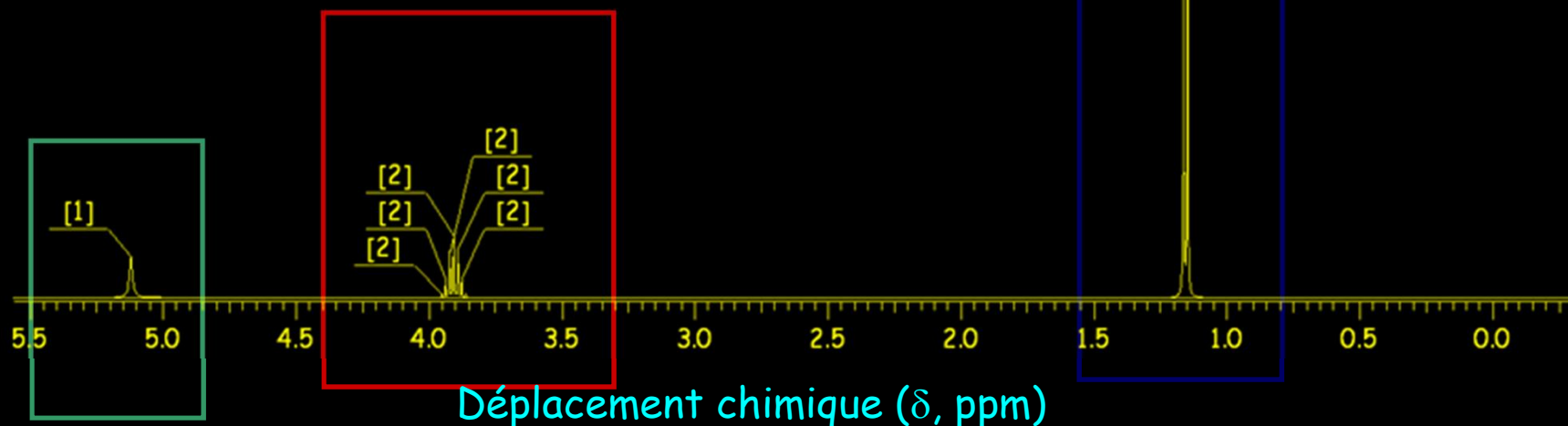


Spectre ^1H de l'isopropanol

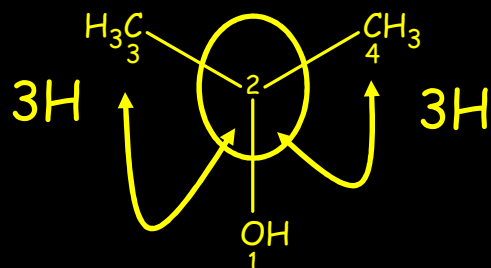


On constate différents massifs qui peuvent se répartir en trois catégories:

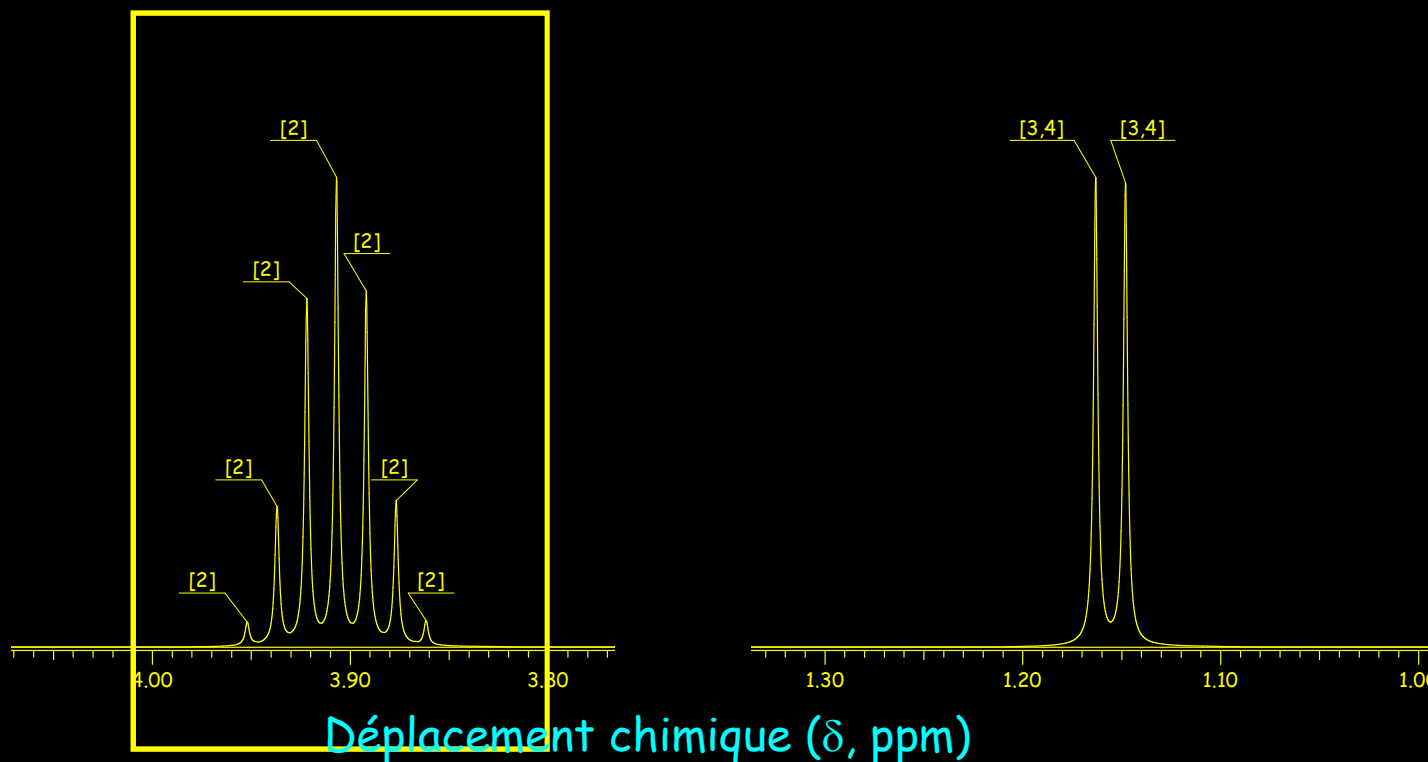
- Le groupe en α de OH
- Les groupes de la chaîne aliphatique
- Le signal de la fonction OH



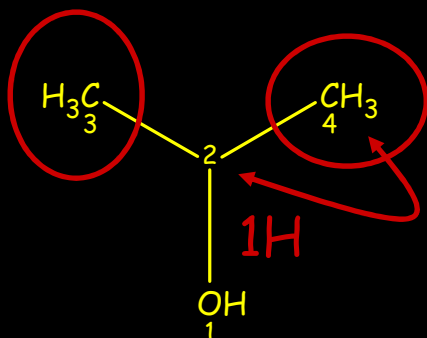
Spectre ^1H de l'isopropanol



Le groupe le plus déblindé est le groupe le plus proche de la fonction OH
Le massif est en forme de septuplet.

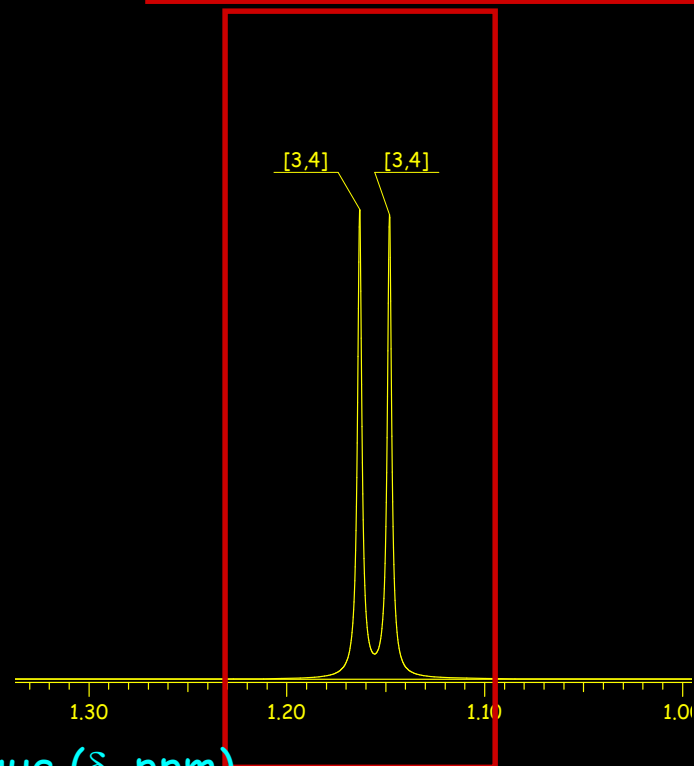
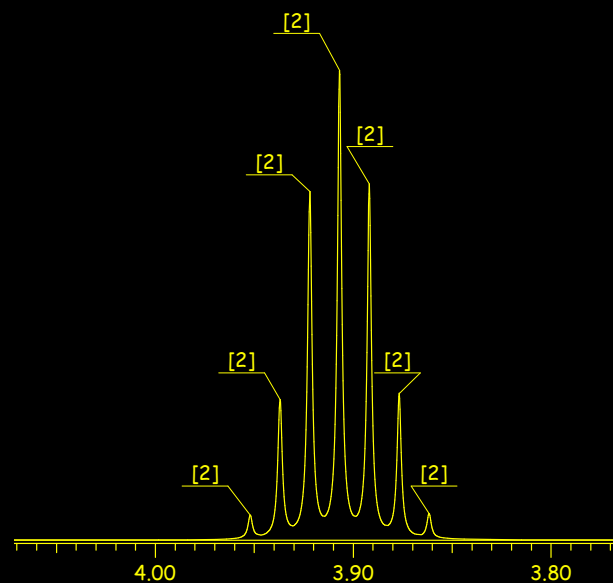


Spectre ^1H de l'isopropanol



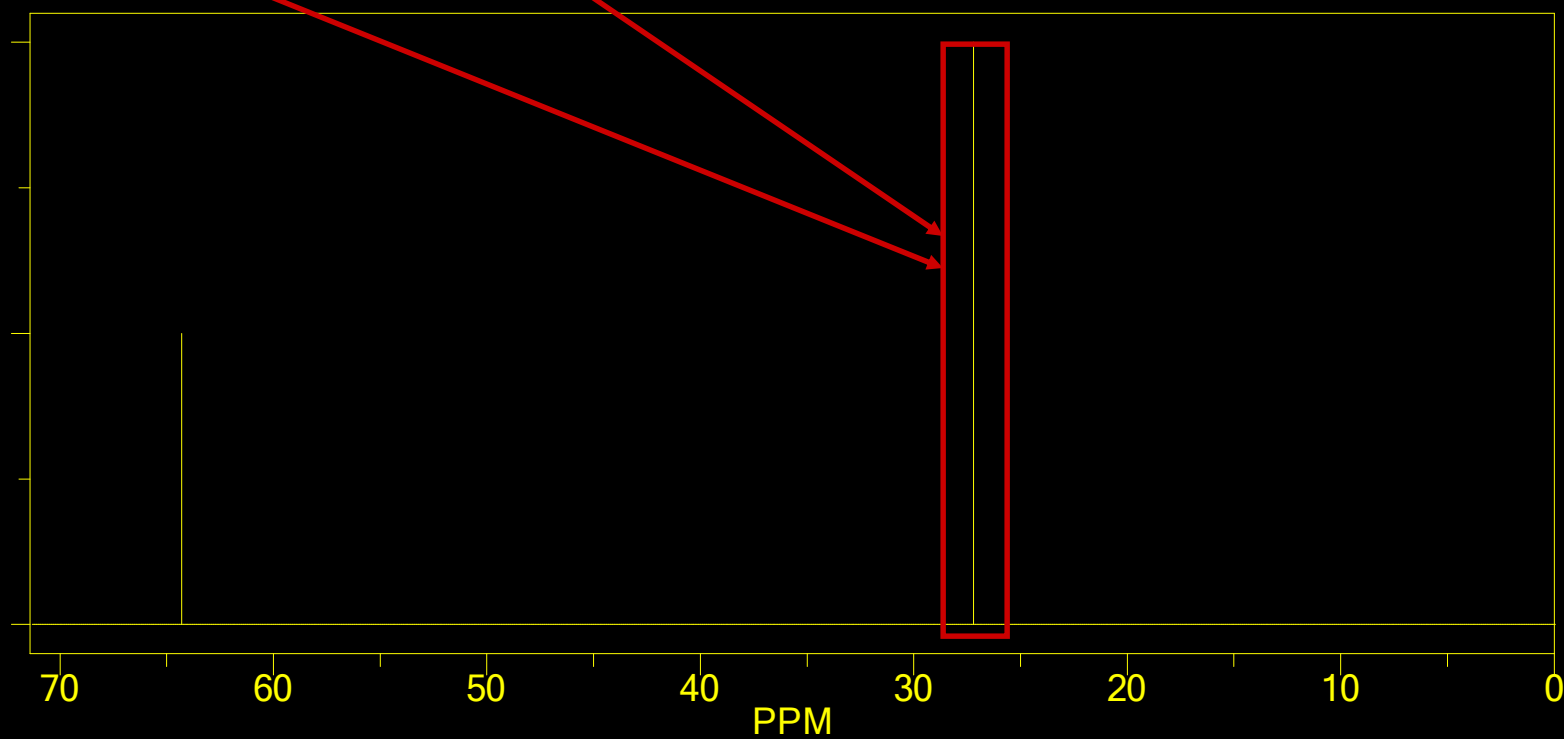
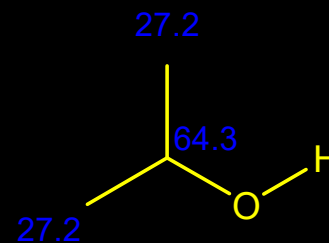
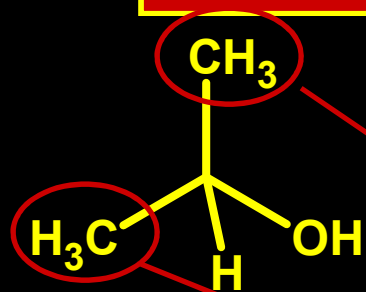
On trouve ensuite le groupe plus éloigné de la fonction OH donc plus blindé.

Le groupe CH_3 en 3 et 4 (équivalents) sous forme d'un doublet

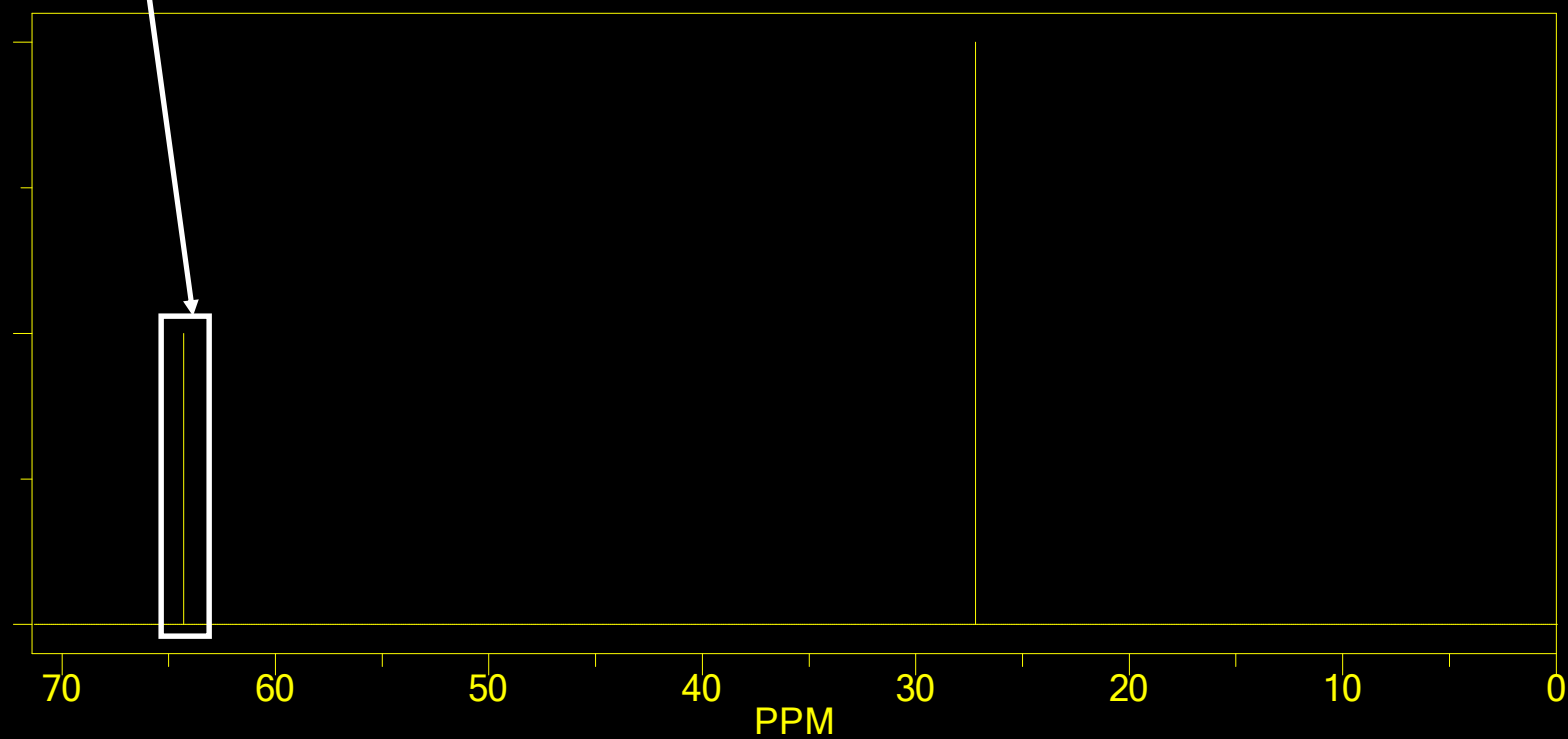
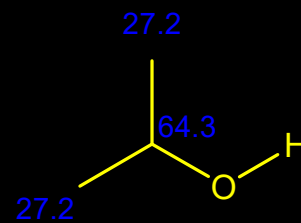
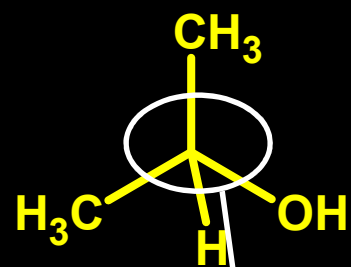


Déplacement chimique (δ , ppm)

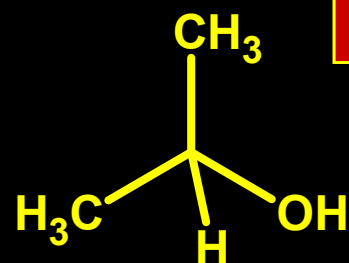
Spectre ^{13}C de l'isopropanol



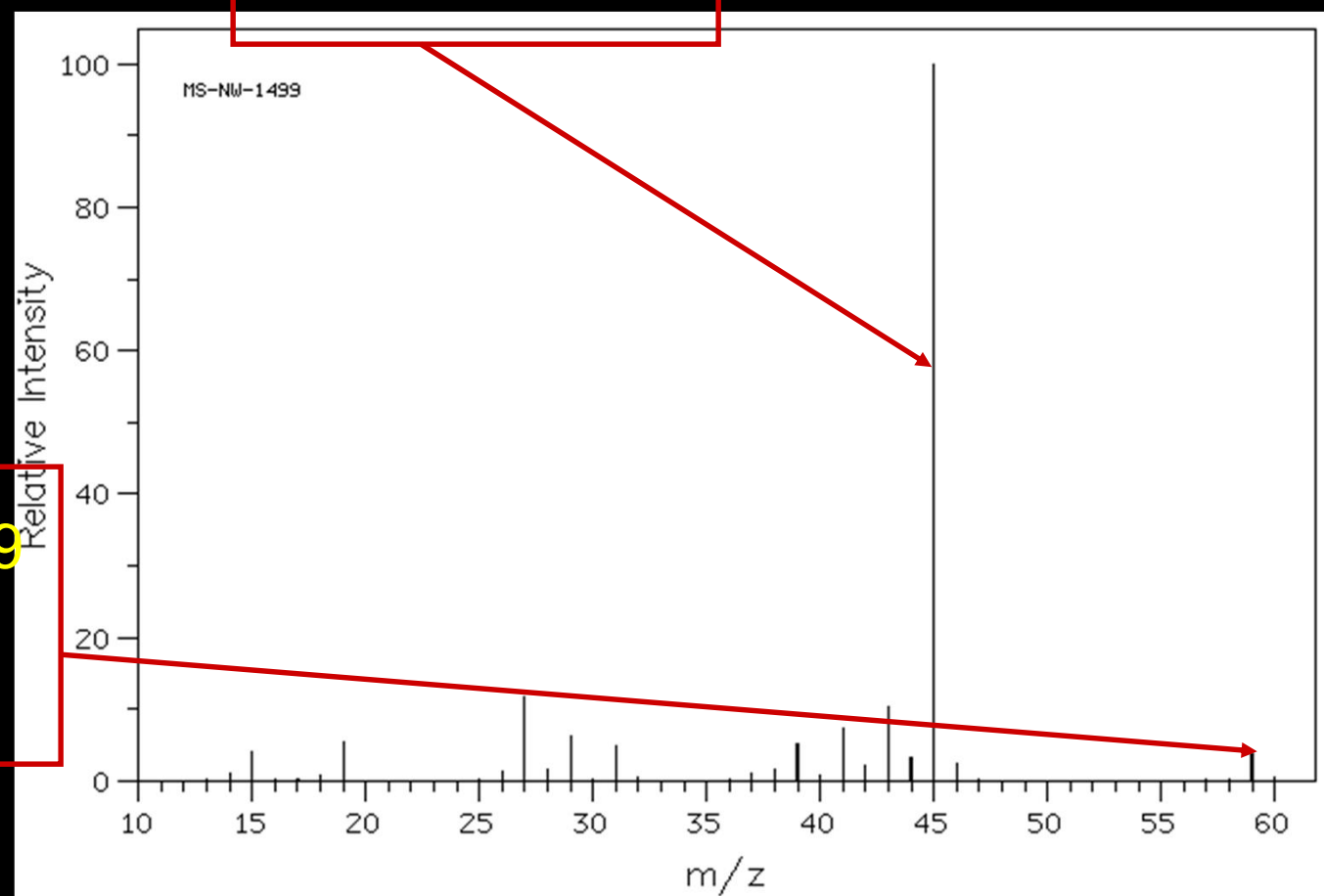
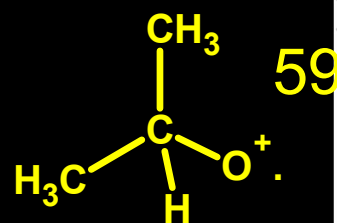
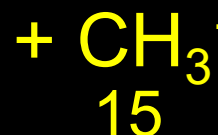
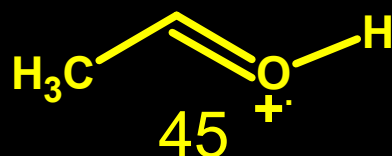
Spectre ^{13}C de l'isopropanol



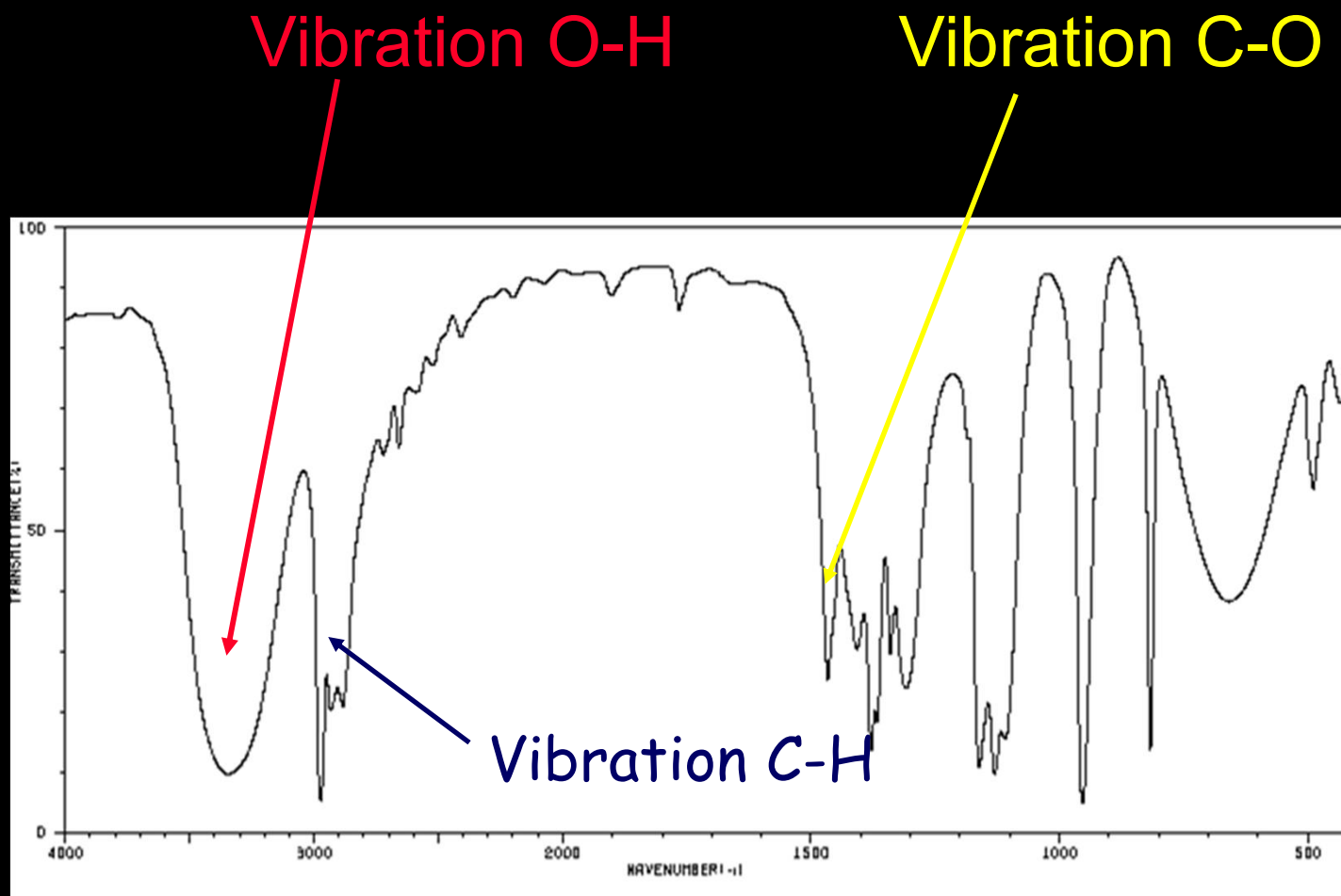
Spectre de Masse de l'isopropanol



MM = 60
g/mol



Spectre infrarouge de l'isopropanol



Sujet de réflexion: imaginer une synthèse du composé encadré à partir de tout ou partie des composés suivants.

