

Université de Batna

2005/2006

Faculté de Médecine

Département de Pharmacie

# Cours de Chimie Générale

1<sup>ère</sup> Année Pharmacie

Chimie Organique Descriptive

Chapitre I : Les alcanes

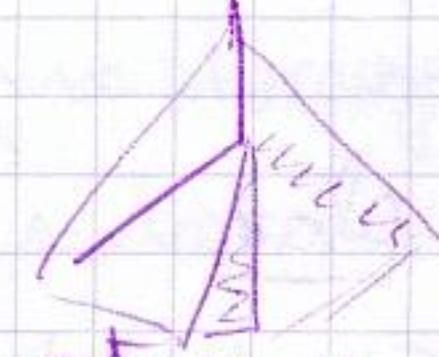
D'après le cahier de :

*I. Hадef*

# Les Alcanes $C_n H_{2n+2}$

hydrocarbure saturé  $R = n + 1 - (2n + 2) = 0$

Les atomes de carbones sont hybrides  $sp^3$



- il existe 2 types d'isoméries : - chaînes et - optiques
- les alcanes sont insolubles dans l'eau utilisée comme solvant organique ou carburant (chauffage)

Nomenclature : Selon (IUPAC) on nomme les alcanes comme suivant : (union internationale de la chimie pure et appliquée)

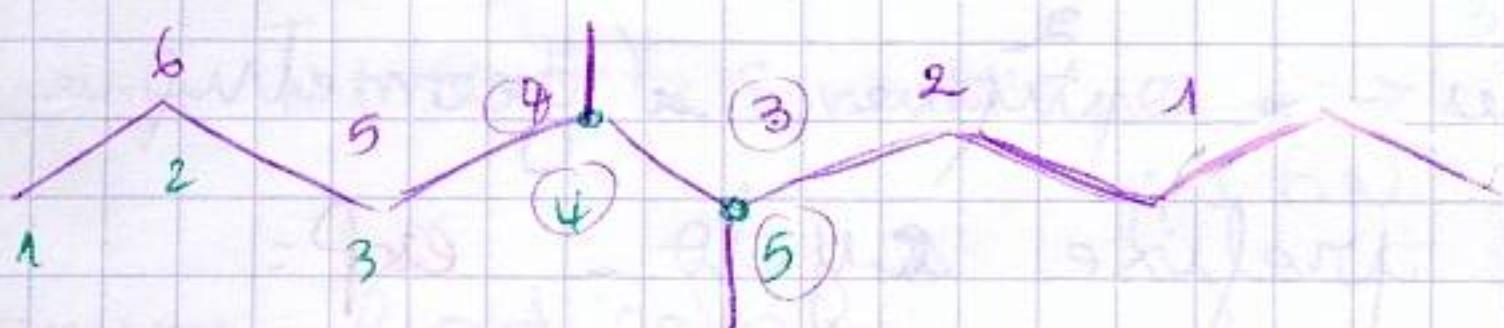
- a- Les alcanes linéaires : la terminaison de l'alcane est "ane" ( $R - H$ )  $R$  est le radical caractisé par le suffixe "yle"

ex: alcane	formule semi développée	R	Le nom de R
methane	$CH_4$	$-CH_3$	méthyle
Ethane	$CH_3 - CH_3$	$-CH_2 - CH_3$	Ethyle
Propane	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	$-CH_2 - CH_2 - CH_3$	Propyle
n-Butane	$CH_3 - (CH_2)_2 - CH_3$	$-CH_2 - (CH_2)_2 - CH_3$	Butyle
n- Pentane	$CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$	$-CH_2 - (CH_2)_3 - CH_3$	Pentylique
n-hexane	$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$	$-CH_2 - (CH_2)_4 - CH_3$	hexyle
heptane	$CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$	$-CH_2 - (CH_2)_5 - CH_3$	heptylique
Octane	$CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$	$-CH_2 - (CH_2)_6 - CH_3$	Octyle
Nonane	$CH_3 - (CH_2)_7 - CH_3$	$-CH_2 - (CH_2)_7 - CH_3$	Nonyle
Décanne	$(CH_3) - (CH_2)_8 - CH_3$		décanylique
undécanne			undécanyle
dodecanne			dodecanyle

b- Les alcanes ramifiées : les règles à suivre :

- Choisir la chaîne carbonée la plus longue (la chaîne principale)
- La numérotation de la chaîne de telle sorte que le 1<sup>er</sup> groupe proche de la ramification prend l'indice le plus

bas.



$$3+4 = 7 \quad 7 < 9$$

$$4+5 = 9$$

ou bien la somme d'indice soit le plus bas.

- Si plusieurs chaînes latérales sont présentes elles sont énumérées par l'ordre alphabétique ex: Ethyl avant Methyl
- Les noms des groupes sont séparés par des tirets, le dernier est on lui accolé au nom de la chaîne principale.
- La présence de plusieurs groupes identiques est indiquée par un préfixe multiplicatif ( di, tri, tétra, penta, ... )
- Les numéros des atomes de C de la chaîne principale qui porte des ramifications sont indiqués dans l'ordre croissant séparé par des virgules, l'ensemble est en mise entre tiret ex: ~~esp~~



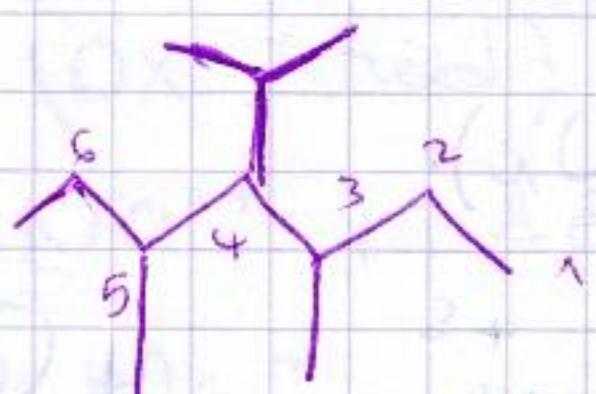
2-méthyle pentane.



6-Ethyl-2 Methyl octane.

Remarque: Les noms des groupes ramifiés suivants sontorthographiés

~~esp~~



4-isopropyl - 3,5- dimethyl hexane

$\text{CH}_3$

\*  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$  tert-butyle ( Tert-butyle )

\* isobutyle -  $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$

isopentyle -  $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$

c- Les alcanes cycliques:  $C_n H_{2n}$

$$1 \text{ monocyclic} = R = n + 1 - \frac{2n}{5} = 1$$

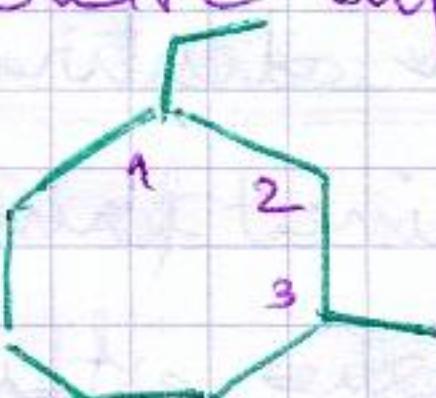
- les isoméries de :  $\alpha$  Chaines  $\alpha$  optique  $\alpha$  géométrique

nomenclature : On ajoute le préfixe sycho - exP-

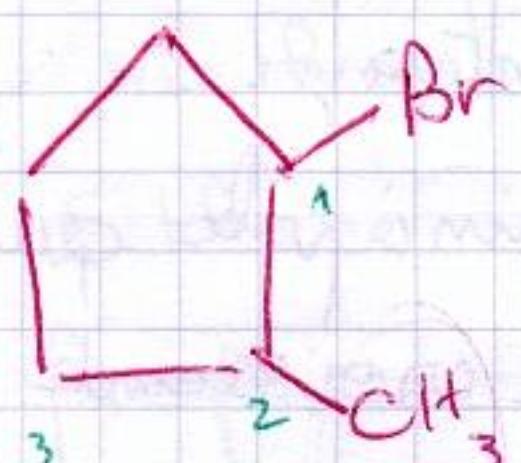
△ cyclopropane,  cycloheptane

pour les cycloalcanes portant une ou plusieurs chaînes latérales l'indice 1 est attribué au C portant le substituant selon l'ordre alphabétique

esip



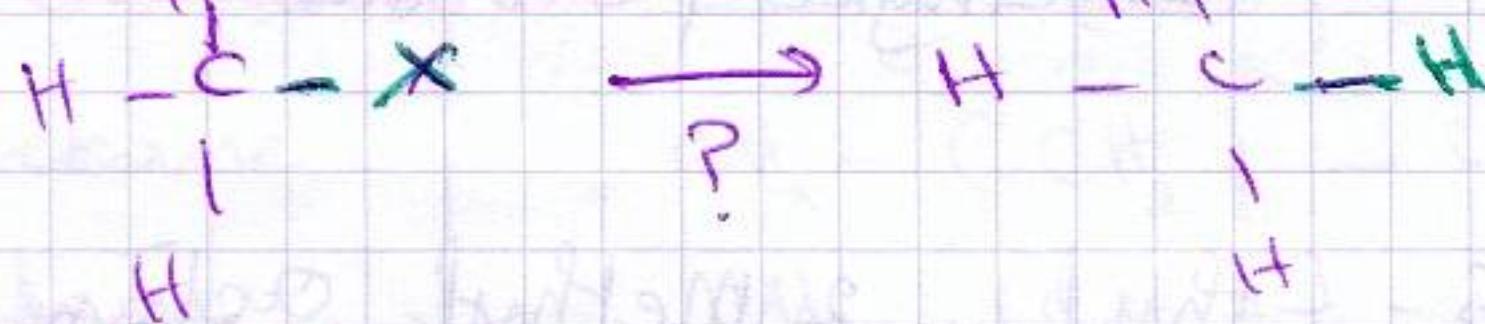
1 E thyl - 3 - methyl cycloheptane



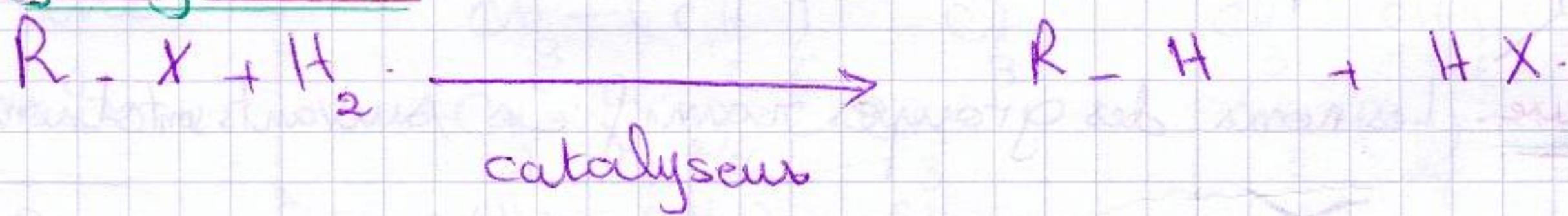
1 - Bromo - 2 - methyl cyclopentane.

## 3 Preparation des alcanes

1/ A partir d'un diuré halogéné  $R-X$  ( $X = F, Cl, Br, I$ )

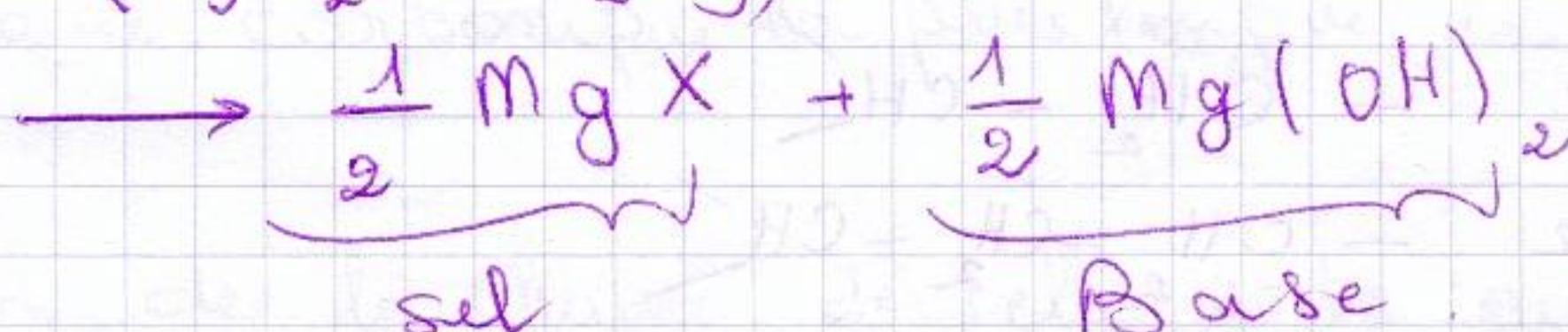
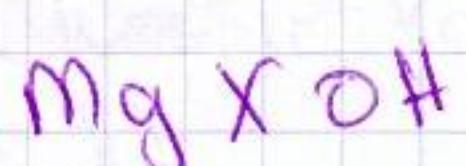
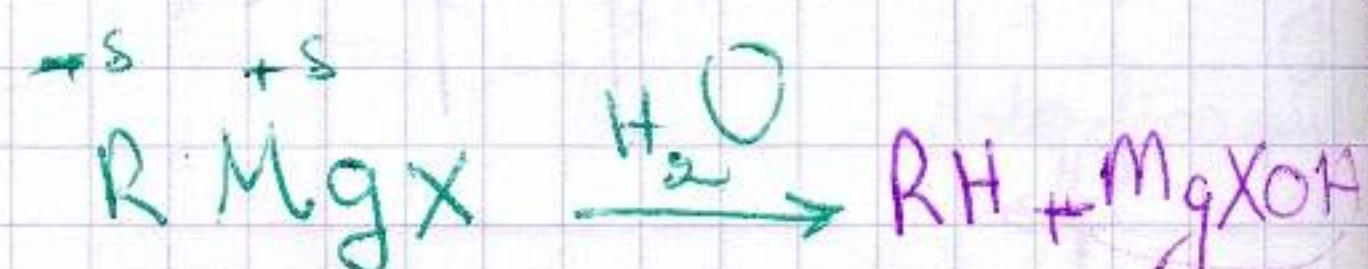
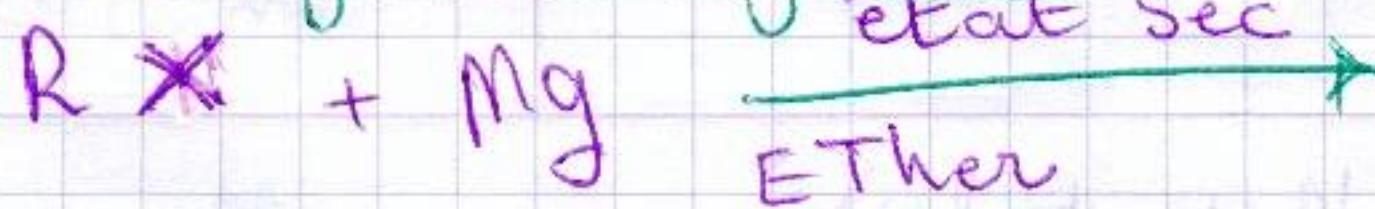


### a- hydrogénéation:



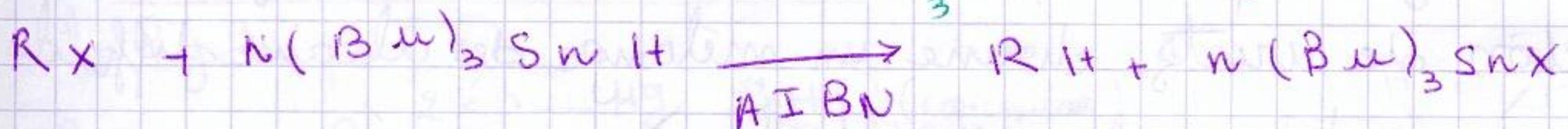
= metal (Pd, Pt, Ni).

## b- Organomagnesium oder EKAL



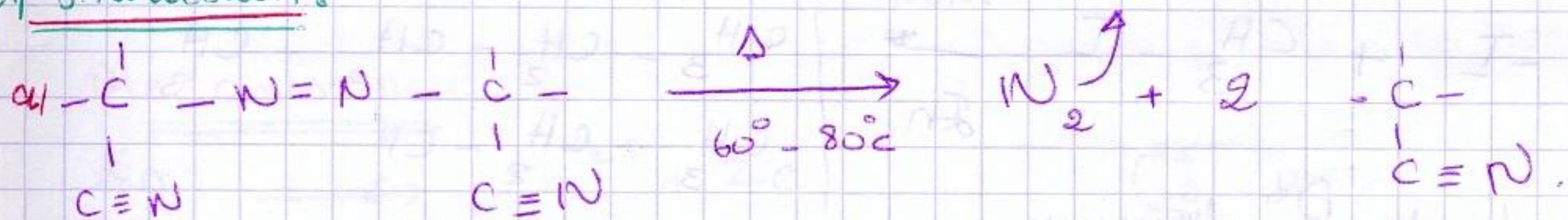
c/ Réduction (hydure ( $H^-$ )):  $NaH$ ,  $LiH$ :

pour la réduction de  $RX$  on utilise  $n(Bu)_3Sn^-H^+$  (hydure de  $n$  butylétain)

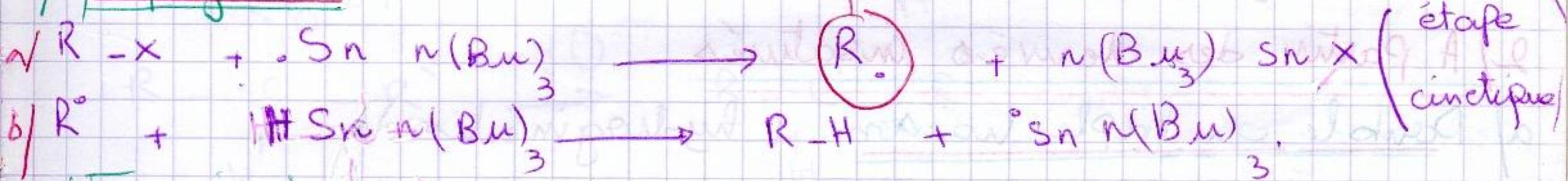


Mécanisme Radicalaire

1/ Initiation:

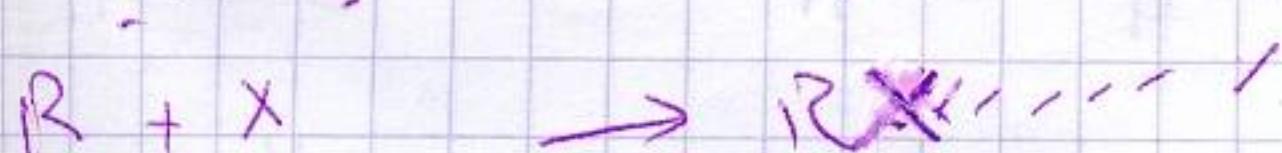
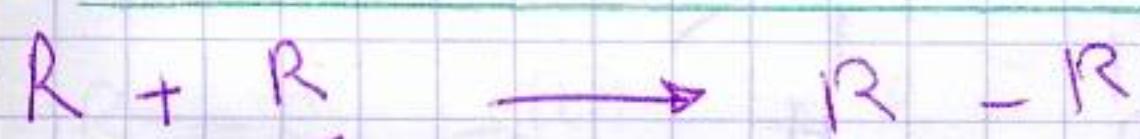


2/ Propagation:

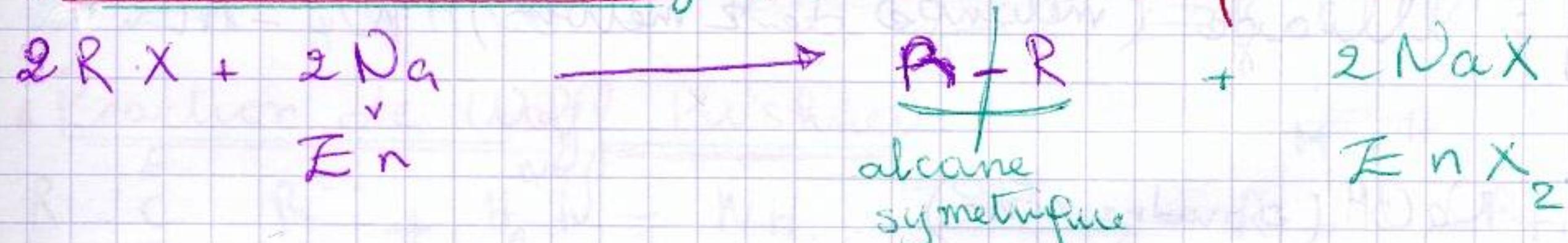


3/ Termination:

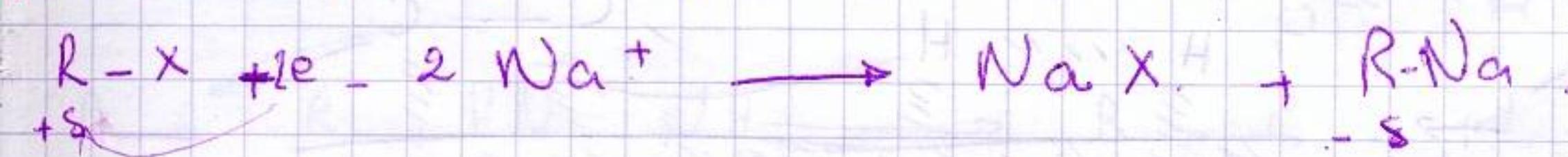
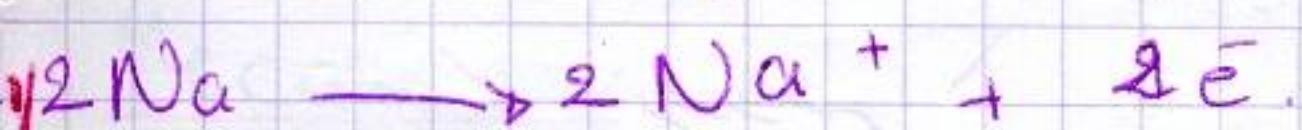
Combinaison des radicaux:



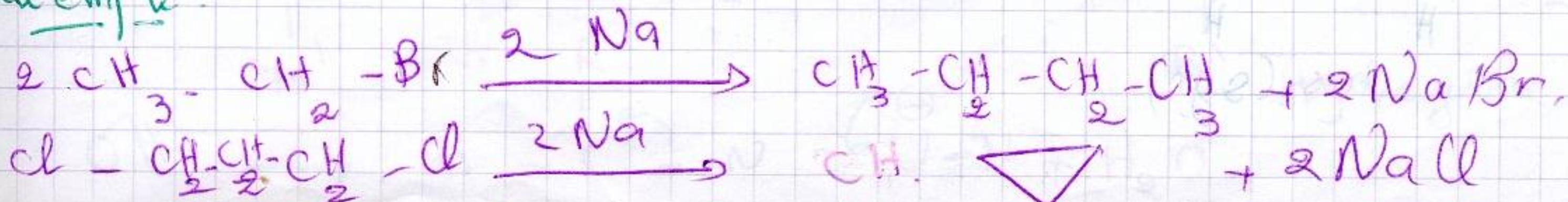
d/ Réaction de Wurtz (réaction de duplication = doublement)



Mécanisme = (OX / red) = oxydoreduction

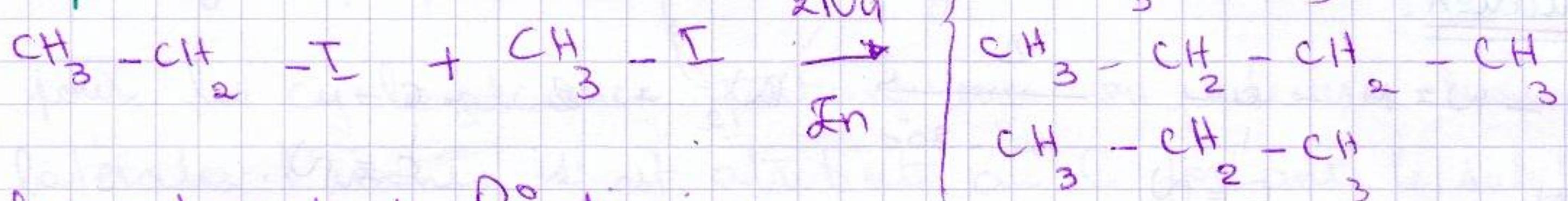


exemple:



Remarque: la réaction de Wurtz est utilisée pour la synthèse de alcanes symétriques : si on veut utiliser des RX différents la réaction de Wurtz donne un mélange des alcanes difficiles à séparer. (dysymétriques et non symétriques)

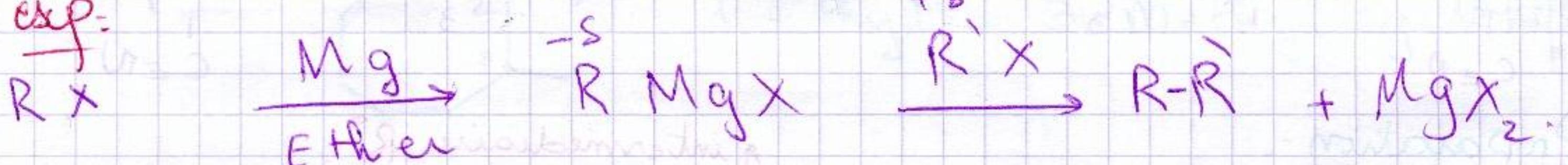
expt:



Le rendement de R° diminue

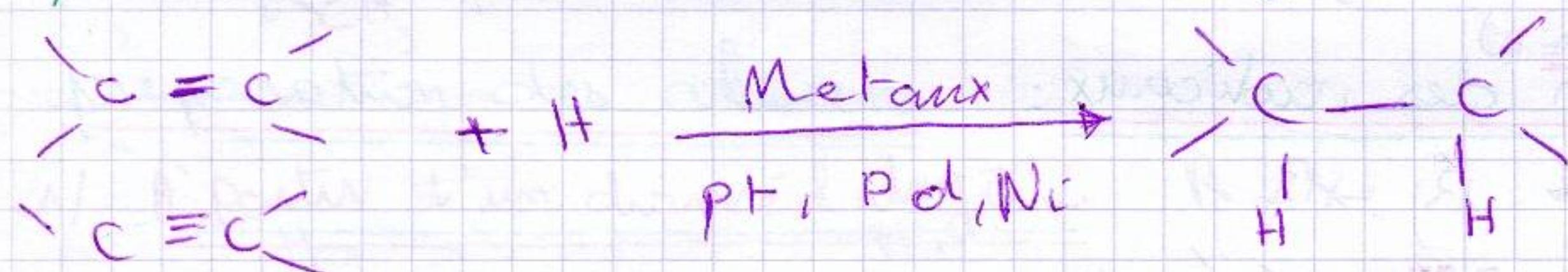
donc davantage est l'utilisation d'un organomg R max

expt:



2/ A partir des dérivés insaturés

a/ Double ou triple liaison (hydrogénéation)



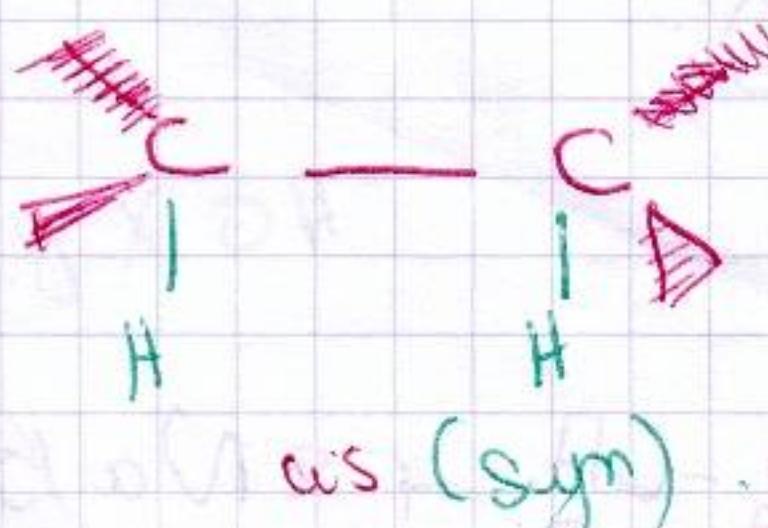
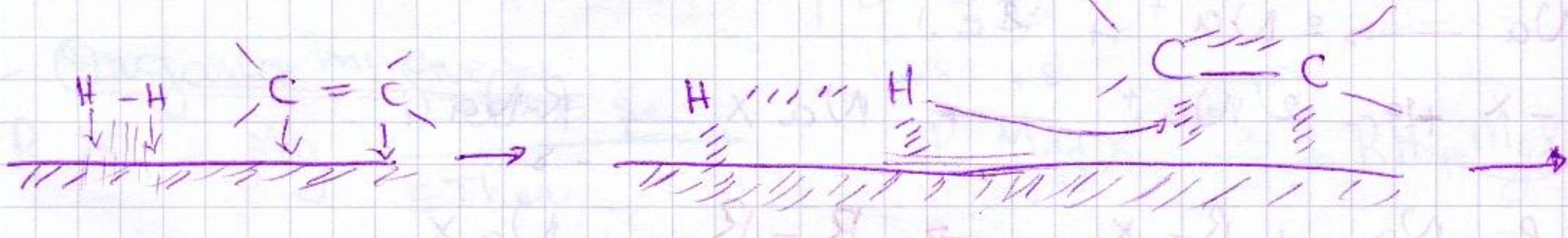
Autres catalisateurs:

Ni Raney : alliage (mélange de 2 métal) Ni-Al

expt:

Ni-Al + NaOH (poudre noire).

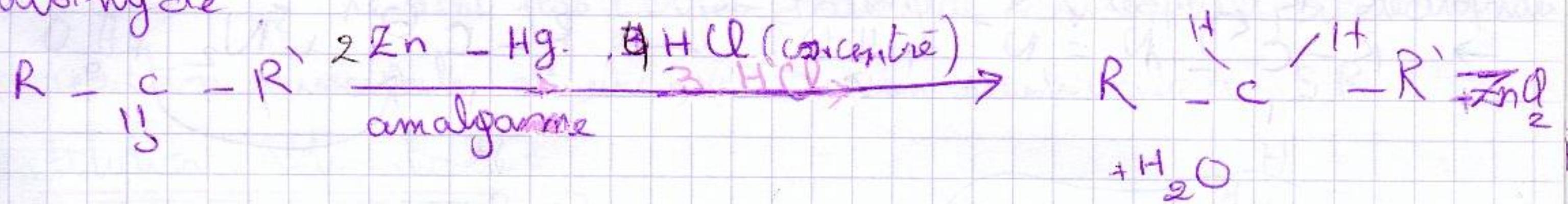
Mécanisme: adsorption.



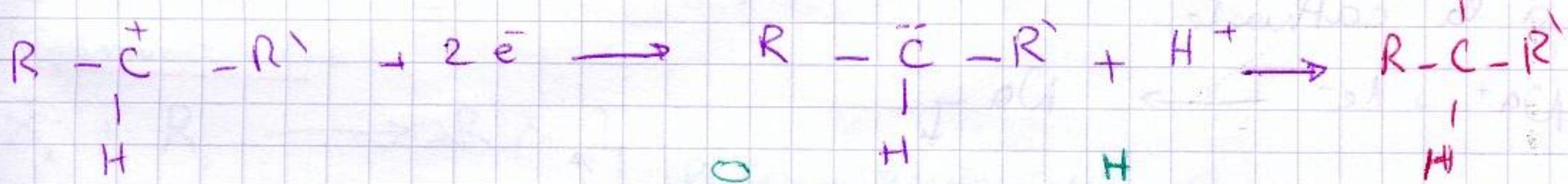
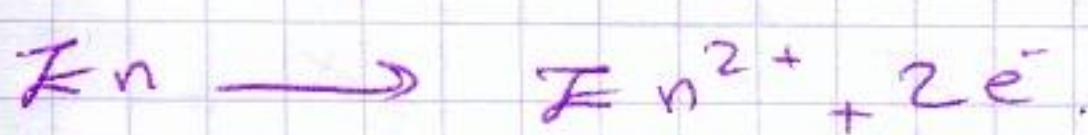
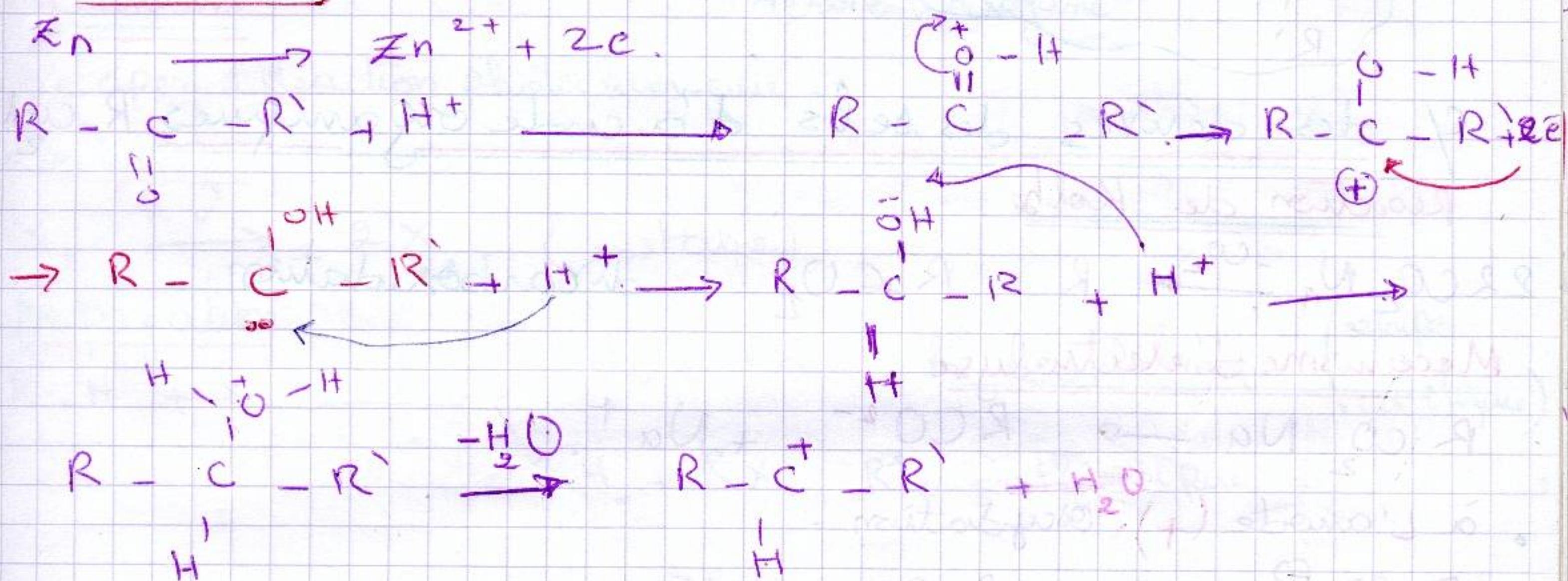
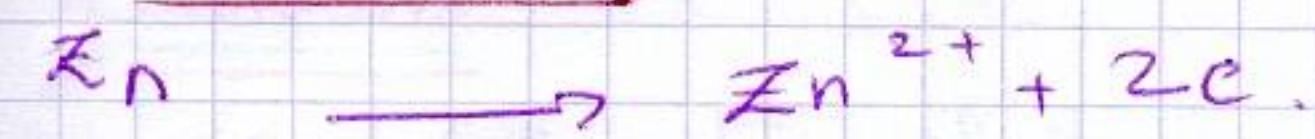
La Réaction est stéréospecifique.

## b) dérivés carbonyles ( $C=O$ , $CHO$ ).

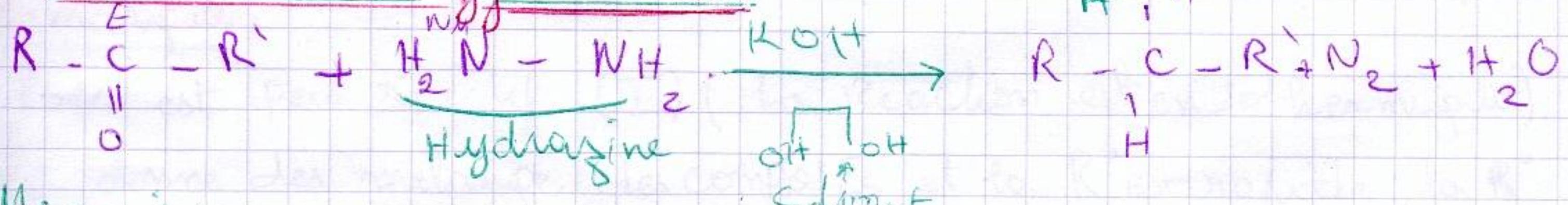
\* Réaction de Clemmensen: s'applique au Cétone et moins au aldehyde



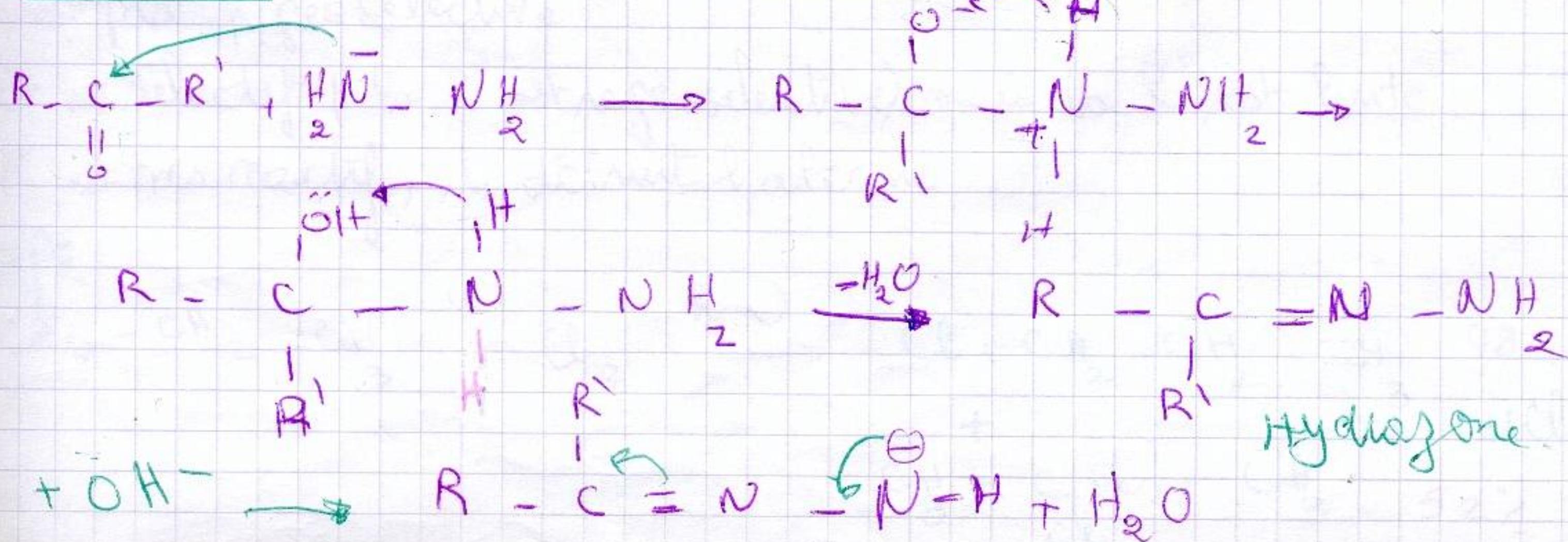
### Mécanisme:

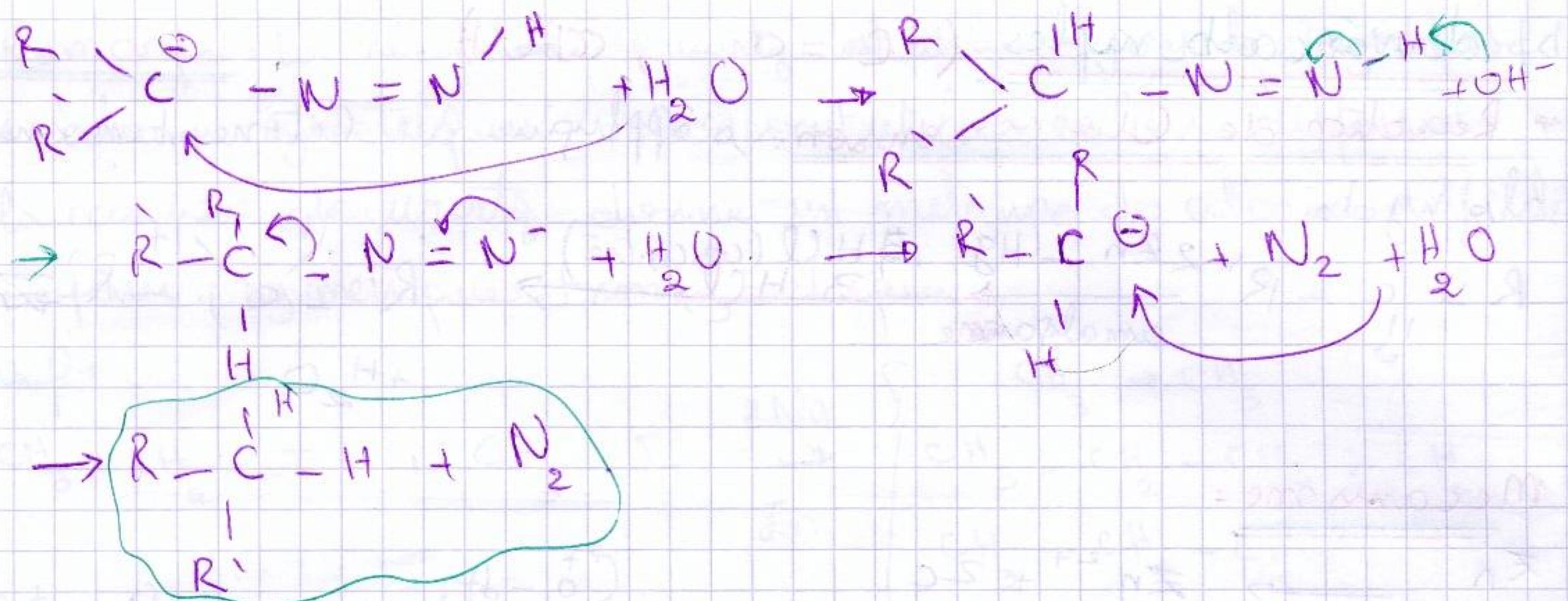


### Réaction de Wolff-Kishner:



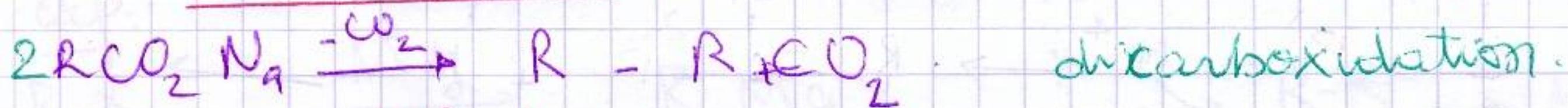
### Mécanisme:



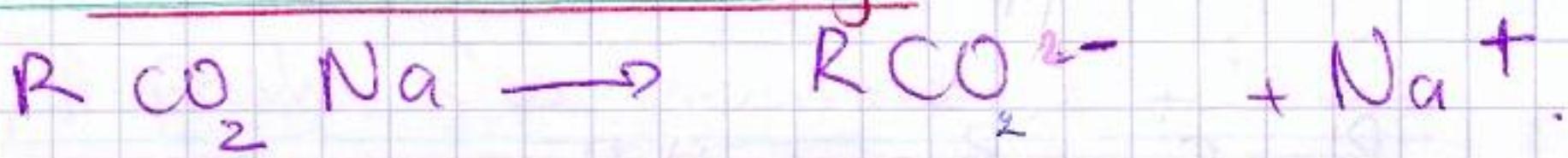


g) des dérivés des sels d'acide organiques  $\text{R}-\text{CO}_2\text{Na}$

Réaction de Kolbe:



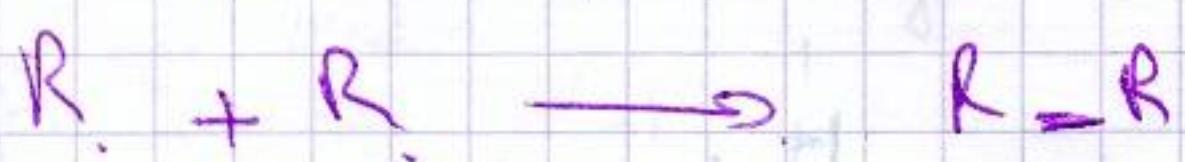
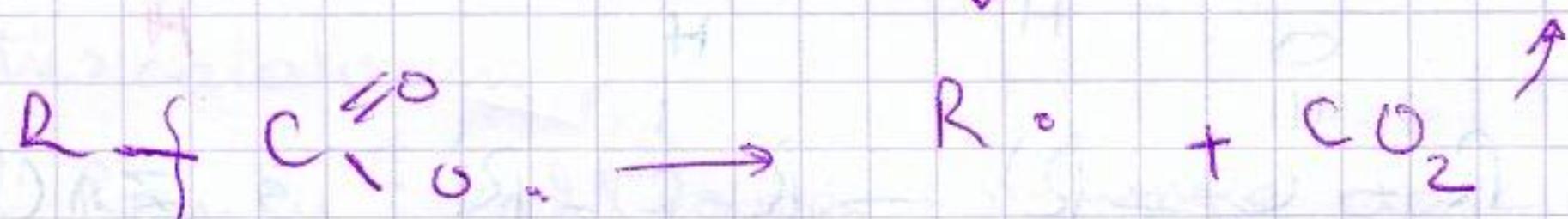
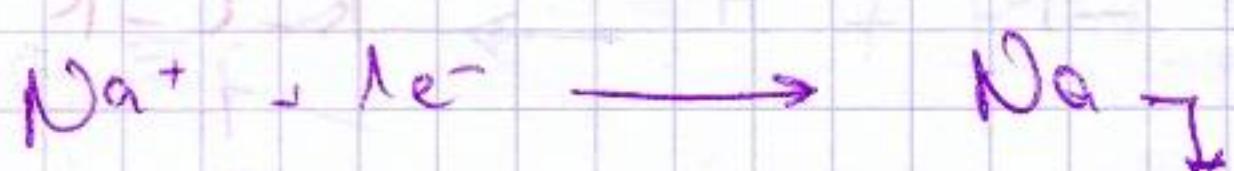
Mécanisme d'électrolyse



• à l'anode (+) oxydation.



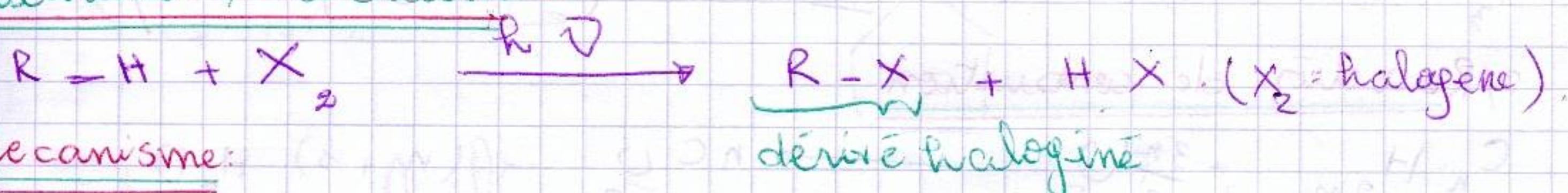
• à la cathode



## Propriétés chimiques des alcanes : (Réactions) :

les alcanes sont peu réactifs à cause de quoi?  $\Rightarrow$  pas de polarisation des liaisons  $\Rightarrow$  ne sont pas l'objet d'attaque nucléophile ou électrophile. La réaction principale est une substitution nucléolaire. S.R.

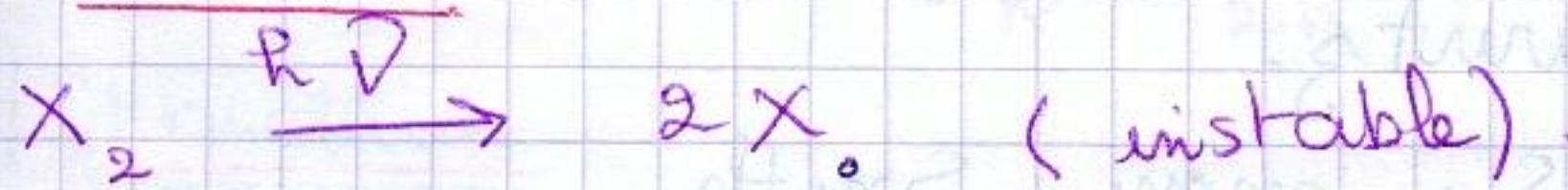
### 1/ Substitution nucléolaire =



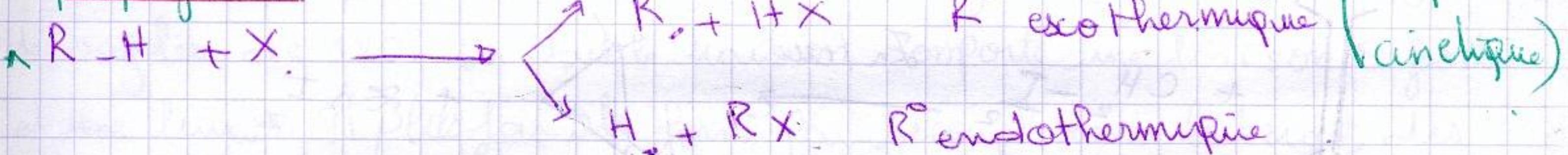
#### Mécanisme:

3 étapes : Réaction photochimique.

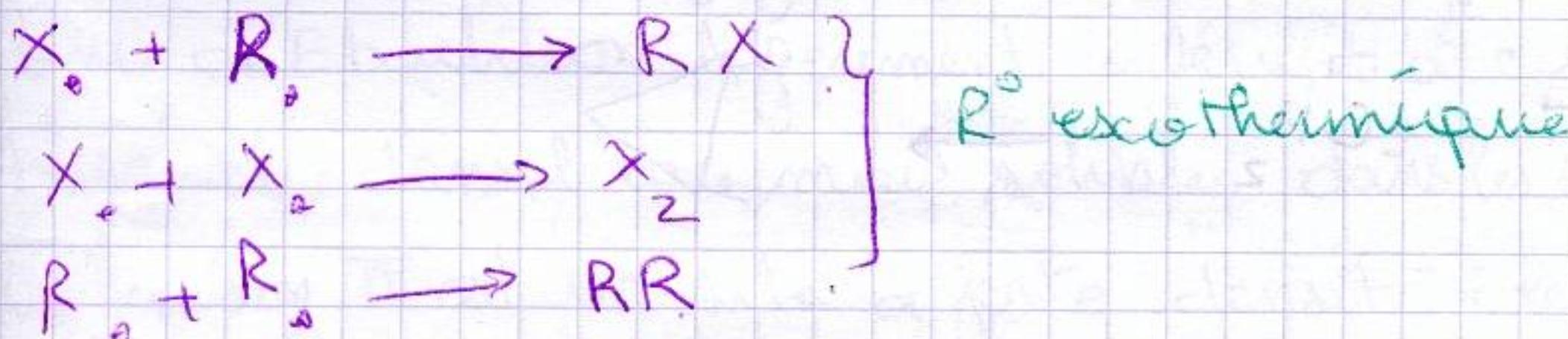
##### \* Initiation :



##### \* Propagation :



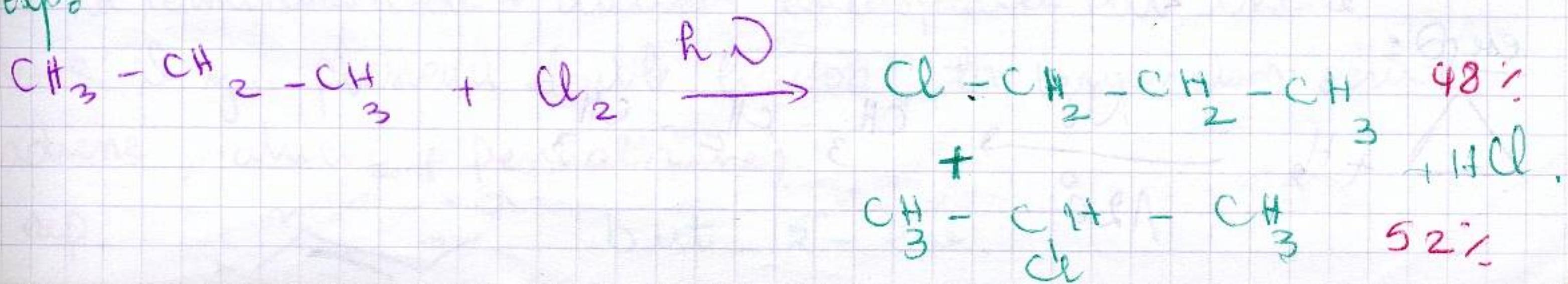
##### \* Termination :



#### Remarque :

- L'Iode est peu réactif (I) (la réaction est endothermique).
- Cl<sub>2</sub> donne des mélange des composés et la R° est rapide, la R° n'est pas sélective.
- Br est sélectif (la R° est sélective) mais la R° est lente.
- F est très réactif, il détruit l'alcane

expo



La différence du rendement est due essentiellement à la différence de réactivité des radicaux primaires, secondaires, partielles.

$r_1$  = Réactivité des radicaux I

$r_2$  = " " " " " II

$r_3$  " " " " III (Voir exercice TD)

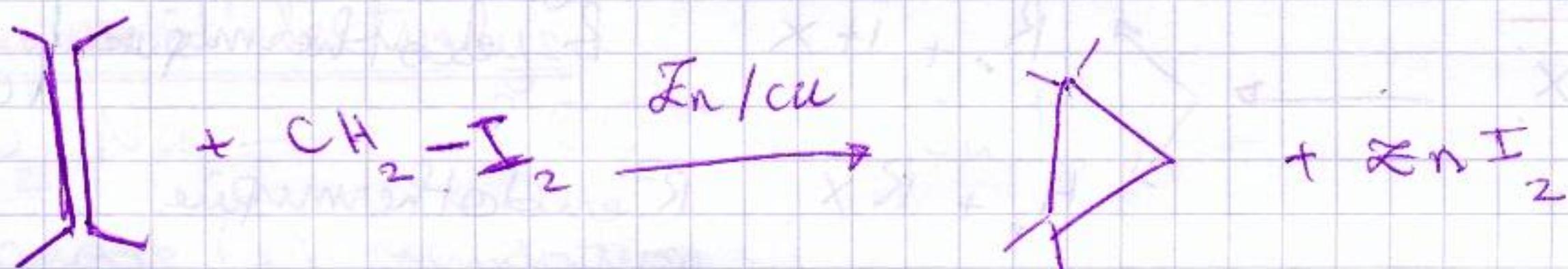
## 2/ Réaction de combustion.



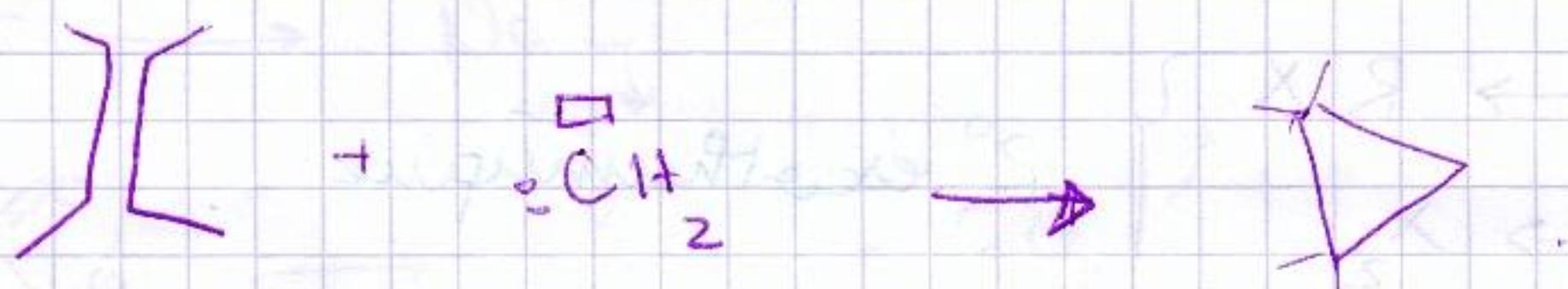
## Propriétés chimiques des cycloalcanes

- Préparation = Réaction de Wurtz.

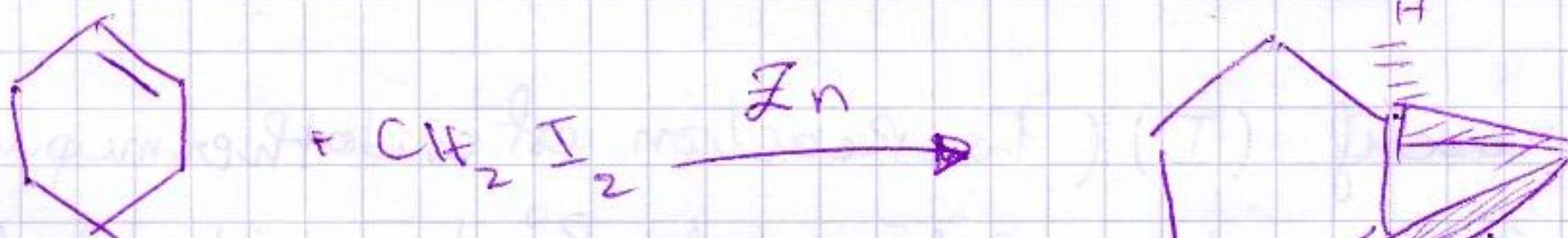
- Réaction de Simmons - Smith.



Mécanisme:  $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\bar{e}$



exercice:



syn-addition

Remarque:

le cyclopropane et le cyclobutane sont instables (contrainte angulaire) il réagit avec :

le  $H_2$ ,  $X_2$ ,  $HX$

exercice:

