

Chapitre IV : Les alcynes

Les alcynes sont des hydrocarbures acycliques qui comportent une triple liaison $C \equiv C$, de formule générale $C_n H_{n-2}$ ($n \geq 2$). Le premier alcyne est l'éthyne ou l'acétylène d'où le nom « Hydrocarbures acétyléniques ».

En raison de leur réactivité différente, les alcynes sont divisés en 2 catégories :

→ les alcynes monosubstitués (ou alcynes vrais) : $R-C \equiv CH$

→ les alcynes disubstitués : $R-C \equiv C-R'$

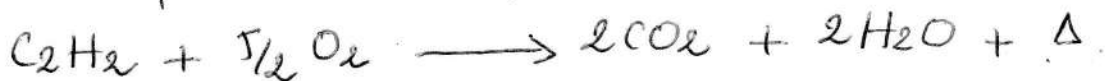
I- Propriétés physiques :

Les interactions de type Van Der Waals sont plus importantes pour les alcynes que pour les alcènes et les alcanes correspondants car, pour les alcynes, les molécules forment un système plus compact - les températures d'ébullition (ou de fusion) sont plus importantes - L'éthyne, (l'acétylène), le propyne et le butyne sont gazeux dans les conditions standard de T et de P, les autres sont liquides puis solides au fur et à mesure que leur masse moléculaire augmente.

Exemple :

Hydrocarbure	Ethane	Ethène (Éthylène)	Ethyne (Acétylène)
Tébullition (°C)	-88,6	-103,7	-84,0
d(C-C) (nm)	0,154	0,134	0,120

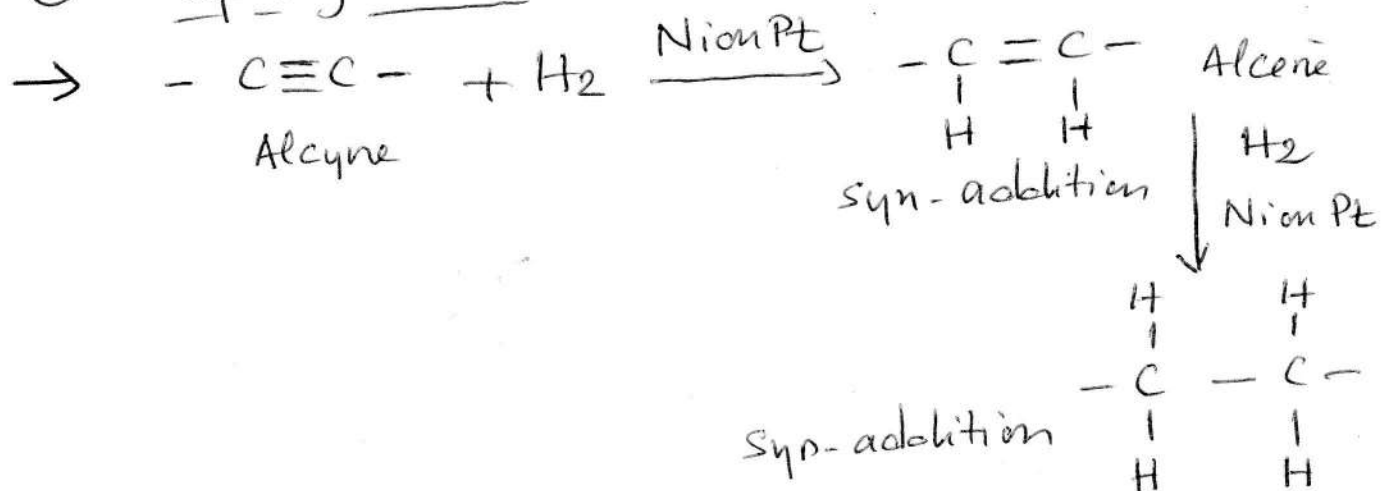
L'acétylène est utilisé dans les chalumeaux oxy-acétyléniques dont la température de la flamme atteint 2900-3000°C :



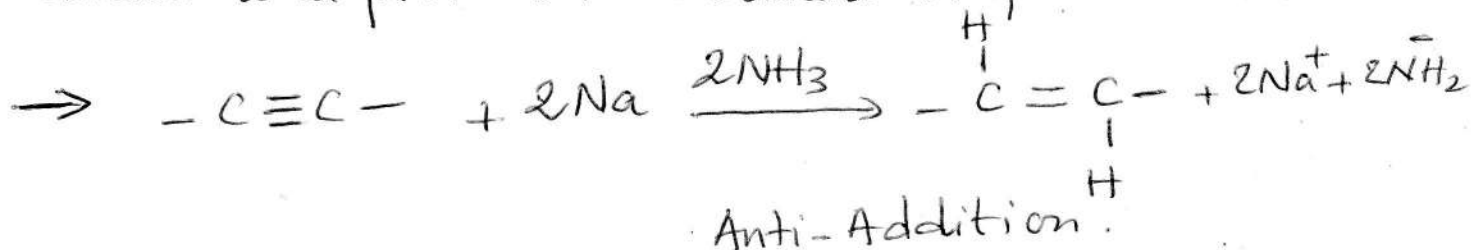
II- Réactivité des alcynes :

II-1) Réactions d'addition

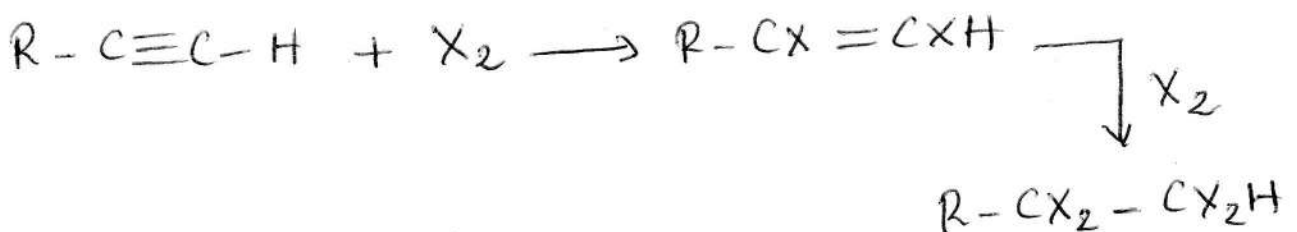
① - Hydrogénation :



L'utilisation d'un catalyseur désactivé, exemple $Pd(CH_3COO)_2$, conduit à la formation de l'alcène uniquement.

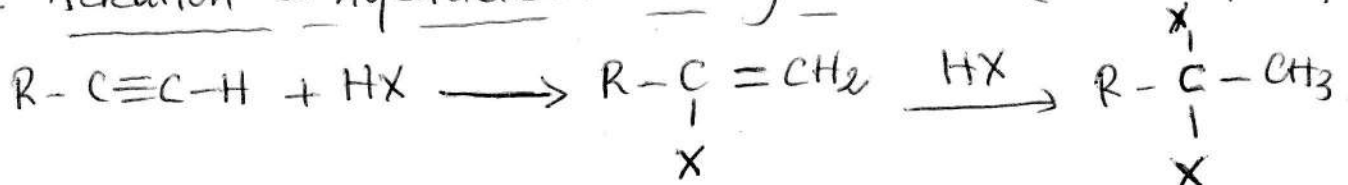


② - Addition des dihalogènes X_2 ($X_2 \equiv Cl_2, Br_2, I_2$).



L'Iode donne seulement une dihalogénéation. Le Chlore et le Brome permettent d'obtenir deux dihalogénations successives.

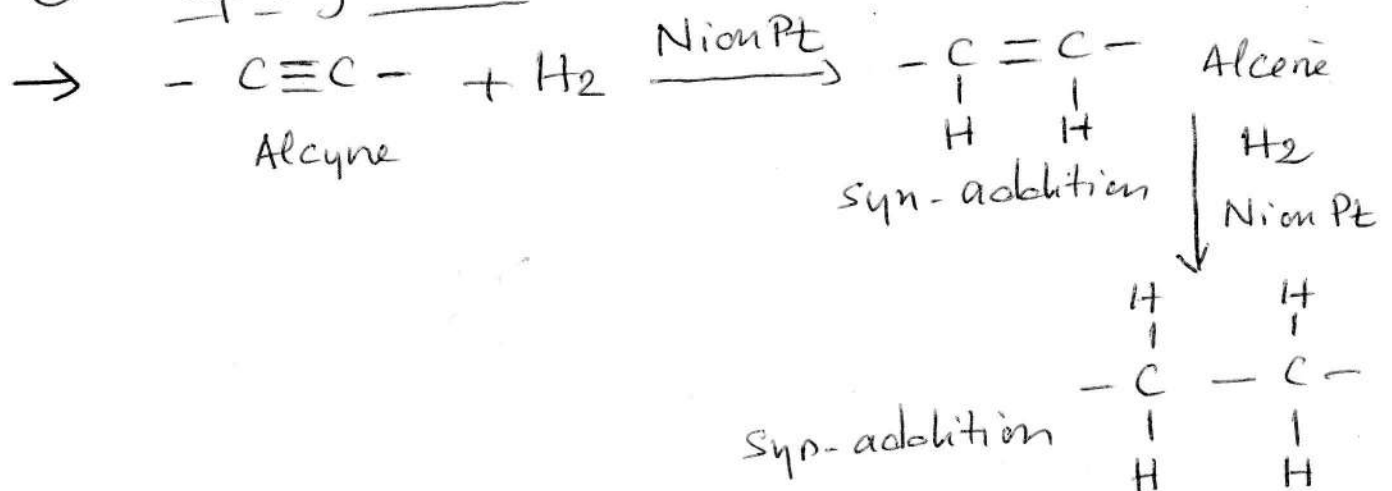
③ - Addition d'hydracides halogénés HX ($HX = HCl, HBr, HI$)



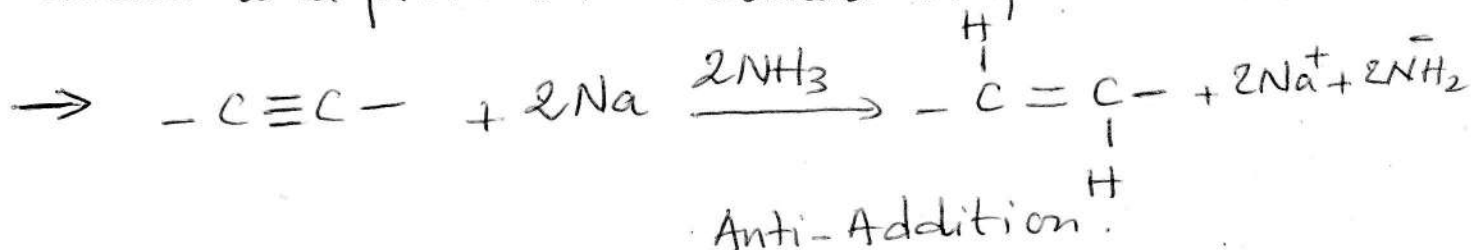
II- Réactivité des alcynes :

II-1) Réactions d'addition

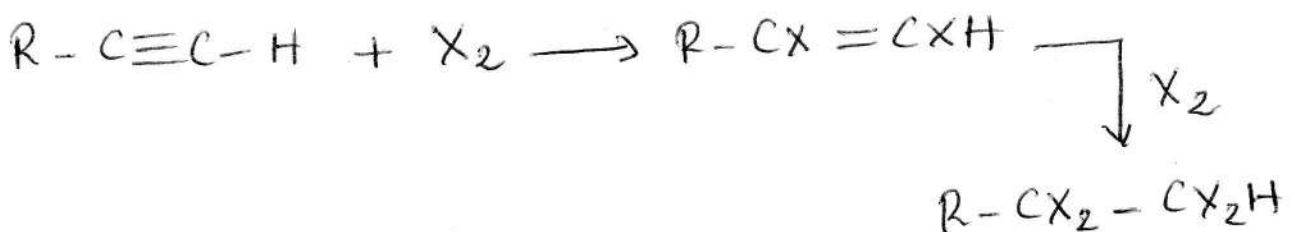
① - Hydrogénation :



L'utilisation d'un catalyseur désactivé, exemple $Pd(CH_3COO)_2$, conduit à la formation de l'alcène uniquement.

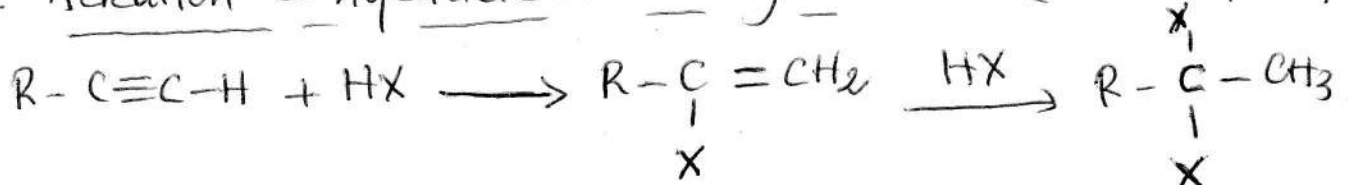


② - Addition des dihalogènes X_2 ($X_2 \equiv Cl_2, Br_2, I_2$).

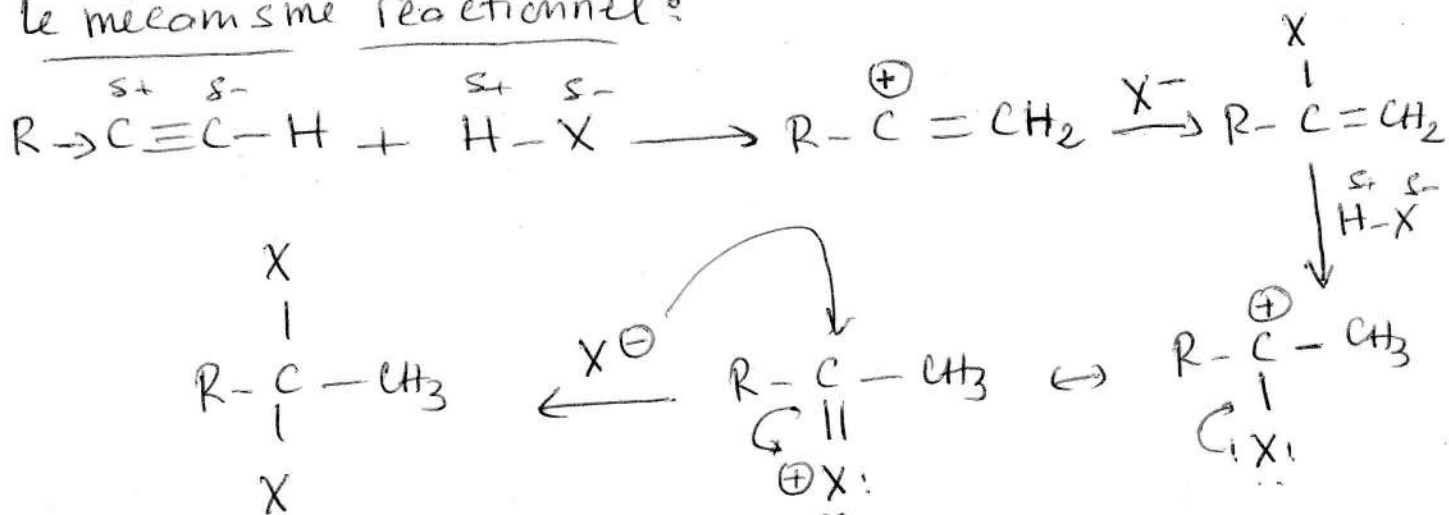


L'Iode donne seulement une dihalogénéation. Le Chlore et le Brome permettent d'obtenir deux dihalogénations successives.

③ - Addition d'hydracides halogénés HX ($HX = HCl, HBr, HI$)



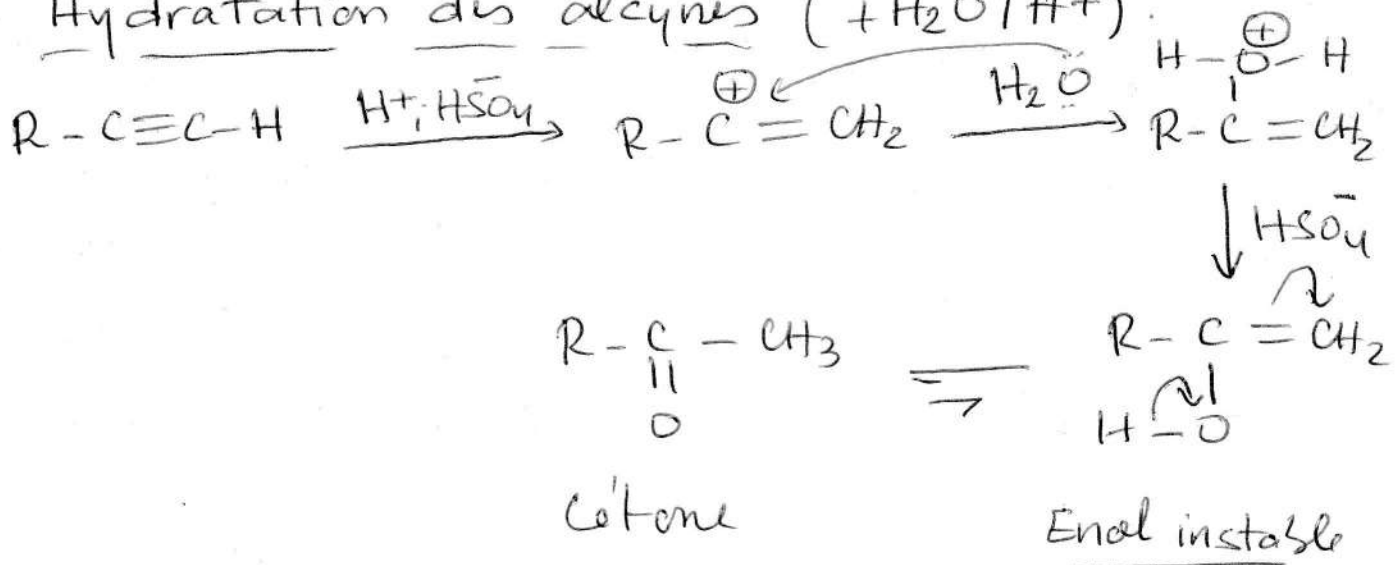
Le mécanisme réactionnel :



Dihalogénure
gémine

Cette addition suit la règle de Markovnikov.

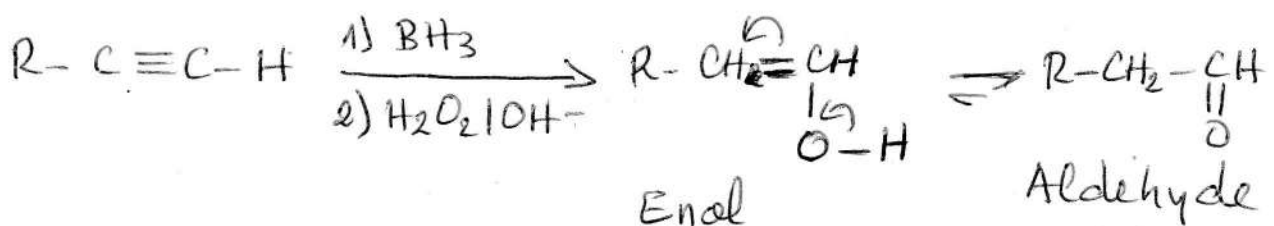
④ - Hydratation des alcynes (+H₂O/H⁺)



Cette addition suit la règle de Markovnikov.

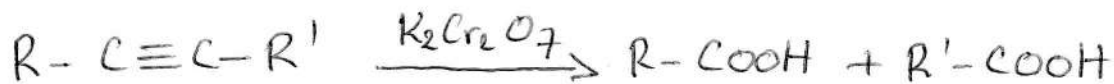
⑤ - Hydratation par hydroboration :

Cette addition est anti-Markovnikov.



II-2) Réactions d'oxydation :

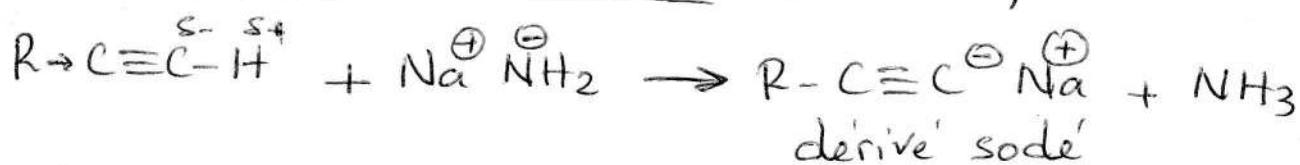
La triple liaison est plus résistante que la double liaison ($d_{C\equiv C} = 0,120 \text{ nm}$), mais en présence d'oxydants forts, exemple $K_2Cr_2O_7$, on obtient deux acides carboxyliques. (Coupure de la molécule) -



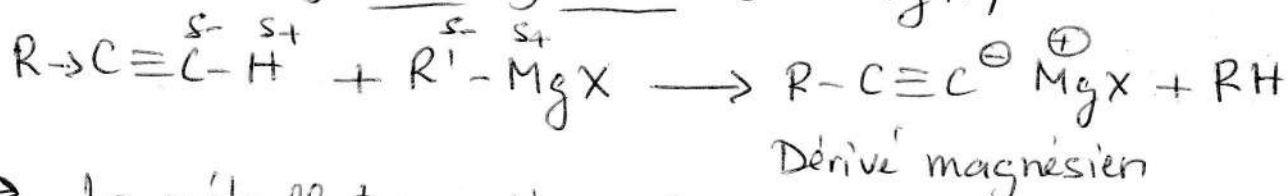
II-3) Métallation des alcyne vrais :

Ces réactions sont la conséquence de la mobilité de l'hydrogène de l'alcyne vrai :

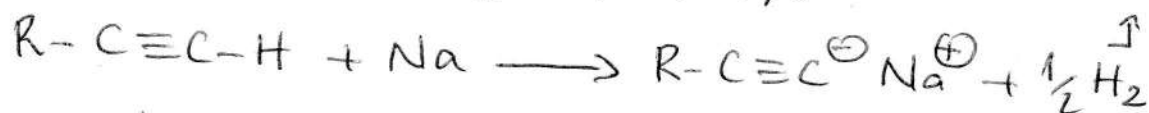
→ Avec l'amidure de sodium ($NaNH_2$) :



→ Avec un organomagnésien ($R'-MgX$)

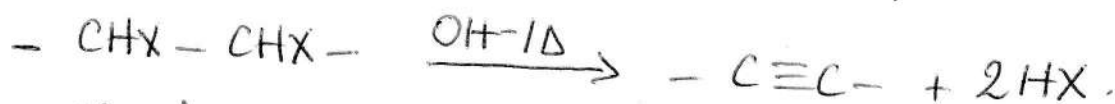


→ La métallation d'un alcyne vrai peut aussi se faire par un métal alcalin (Na, K, Li) :

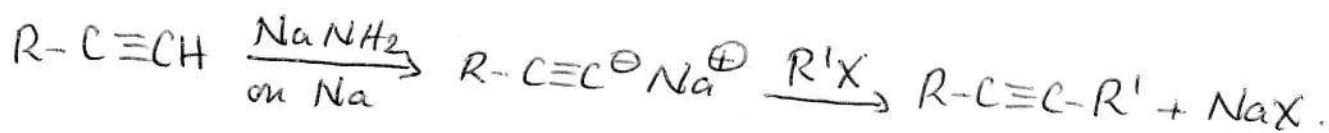


III- Préparation des alcyne :

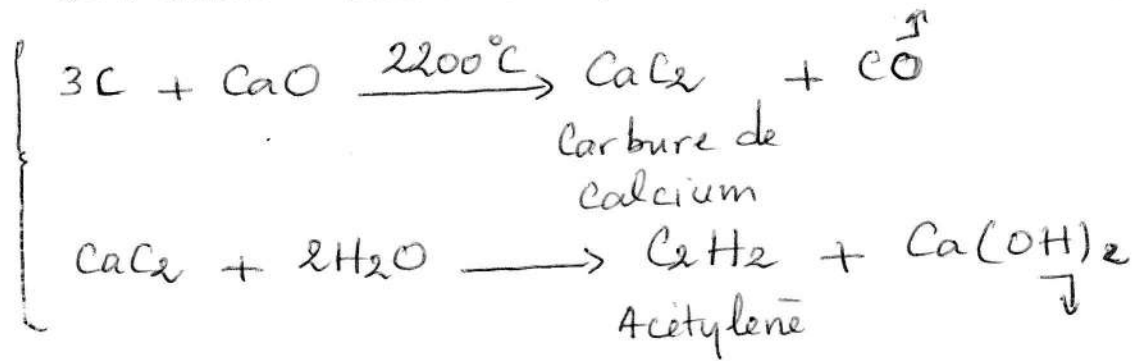
→ Par déshydrohalogénéation :



→ Alkylation :

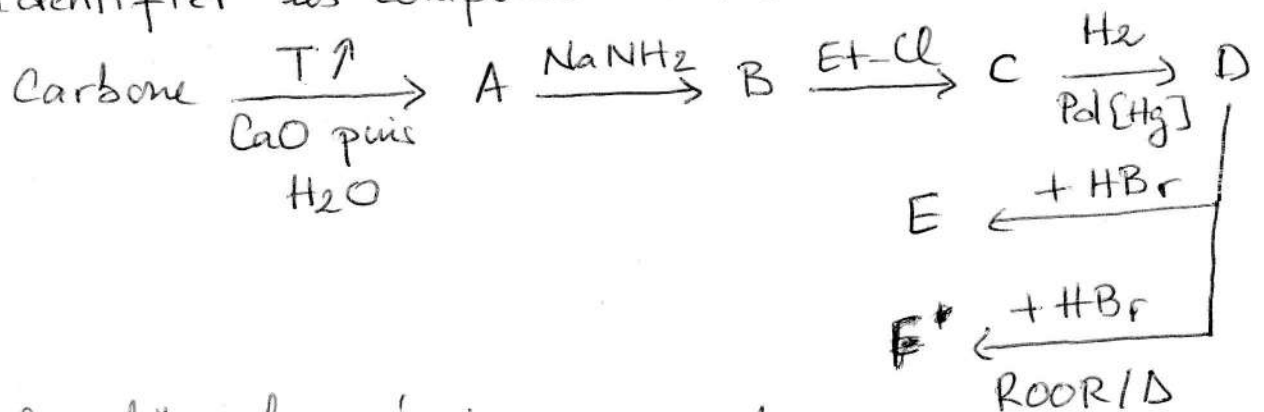


→ Préparation de l'acétylène (préparation industrielle)



Applications

I- Identifier les composés de A à F



II- Compléter les réactions suivantes :

