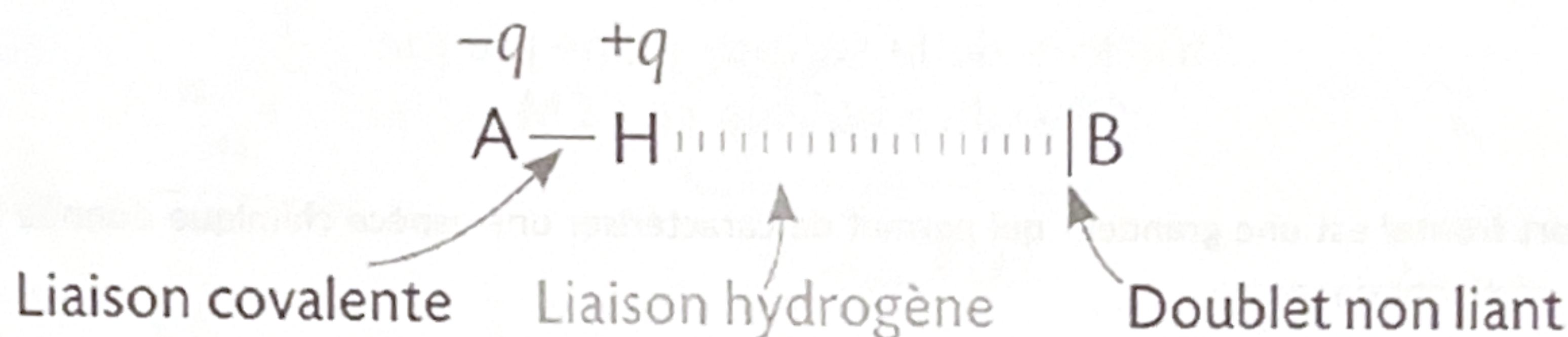


FICHE 6 : Liaison hydrogène

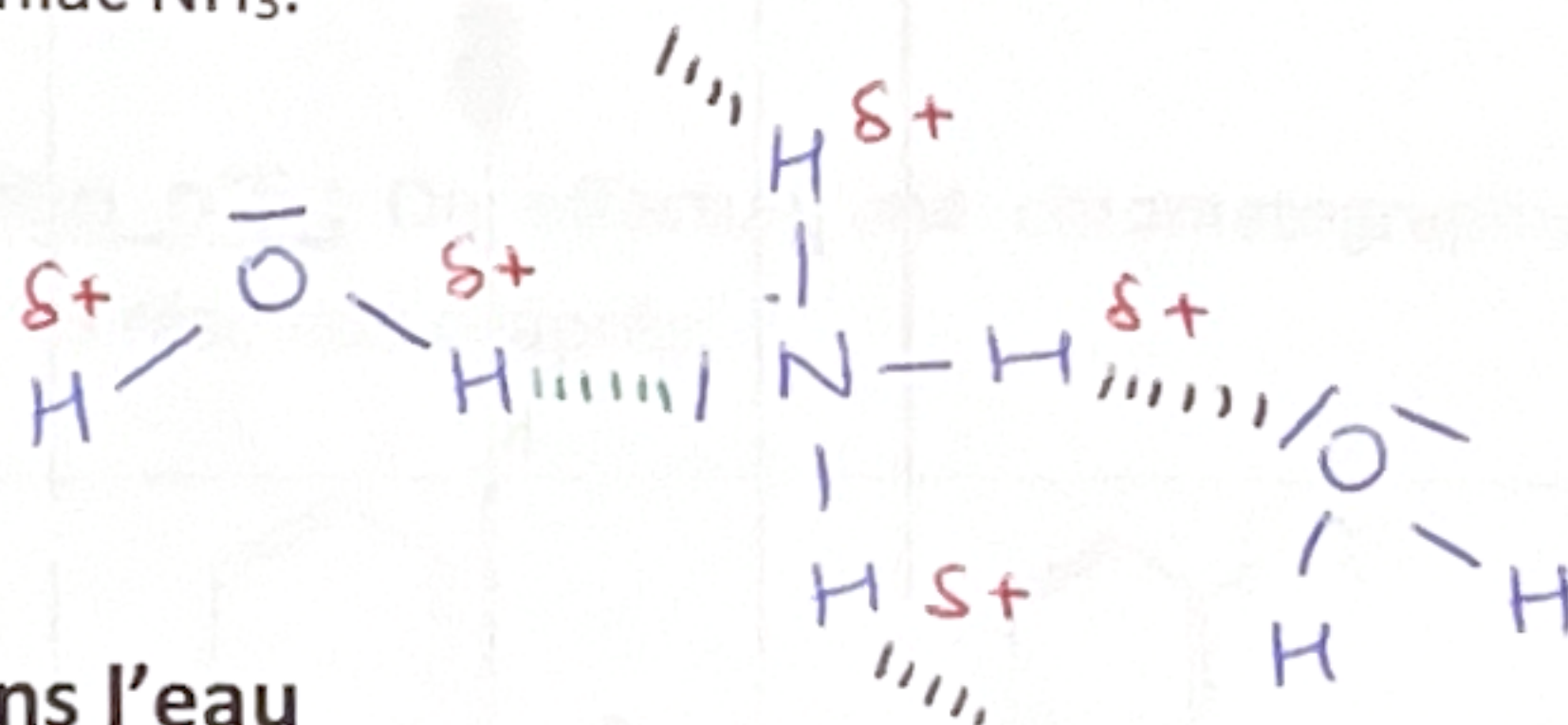
1. Liaison hydrogène

Une **liaison hydrogène** est une liaison attractive établie entre un atome d'hydrogène, lié à un atome A petit et très électronégatif et un atome B petit, très électronégatif et porteur d'un doublet non liant.



Les atomes A et B mis en jeu dans une liaison hydrogène sont principalement F, O et N.

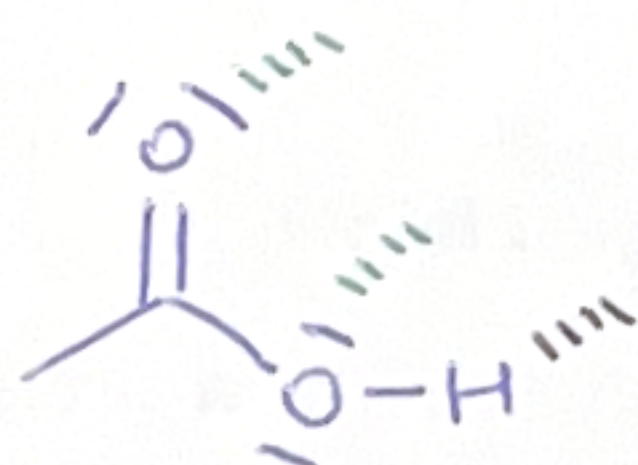
Exercice d'application n°1 : Représenter une liaison hydrogène établie entre une molécule d'eau et une molécule d'ammoniac NH_3 .



2. Solubilité dans l'eau

- Les ions sont très solubles dans l'eau (liaison ion-dipôle).
- Les molécules à longue chaîne carbonée (apolaire) sont peu solubles dans l'eau.
- Pour une même chaîne carbonée, la molécule la plus soluble dans l'eau est celle qui effectue le plus de liaisons H avec l'eau et, en cas d'égalité, c'est celle qui sera la plus polaire.

Exercice d'application n°2 : Classer les 4 composés suivants selon leur solubilité dans l'eau. Justifier.

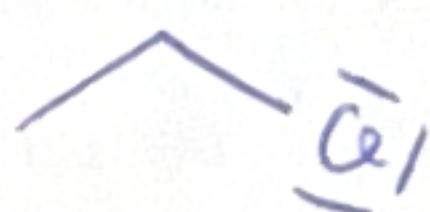


Acide éthanoïque **A**

Protique

n°1

plus de liaison H que E



Chloroéthane **C**

Polaire

apolaire non protophile

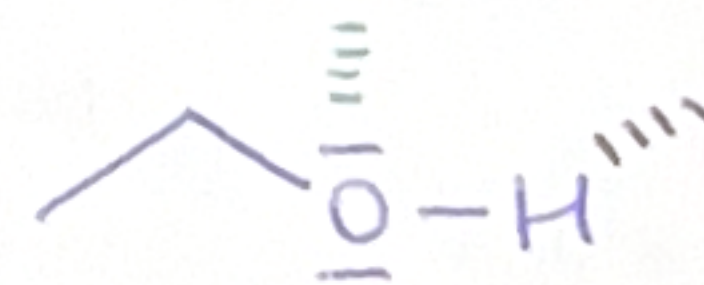
n°4



Propanone **P**

Protophile

n°3 car effectue des liaisons H alors que C non



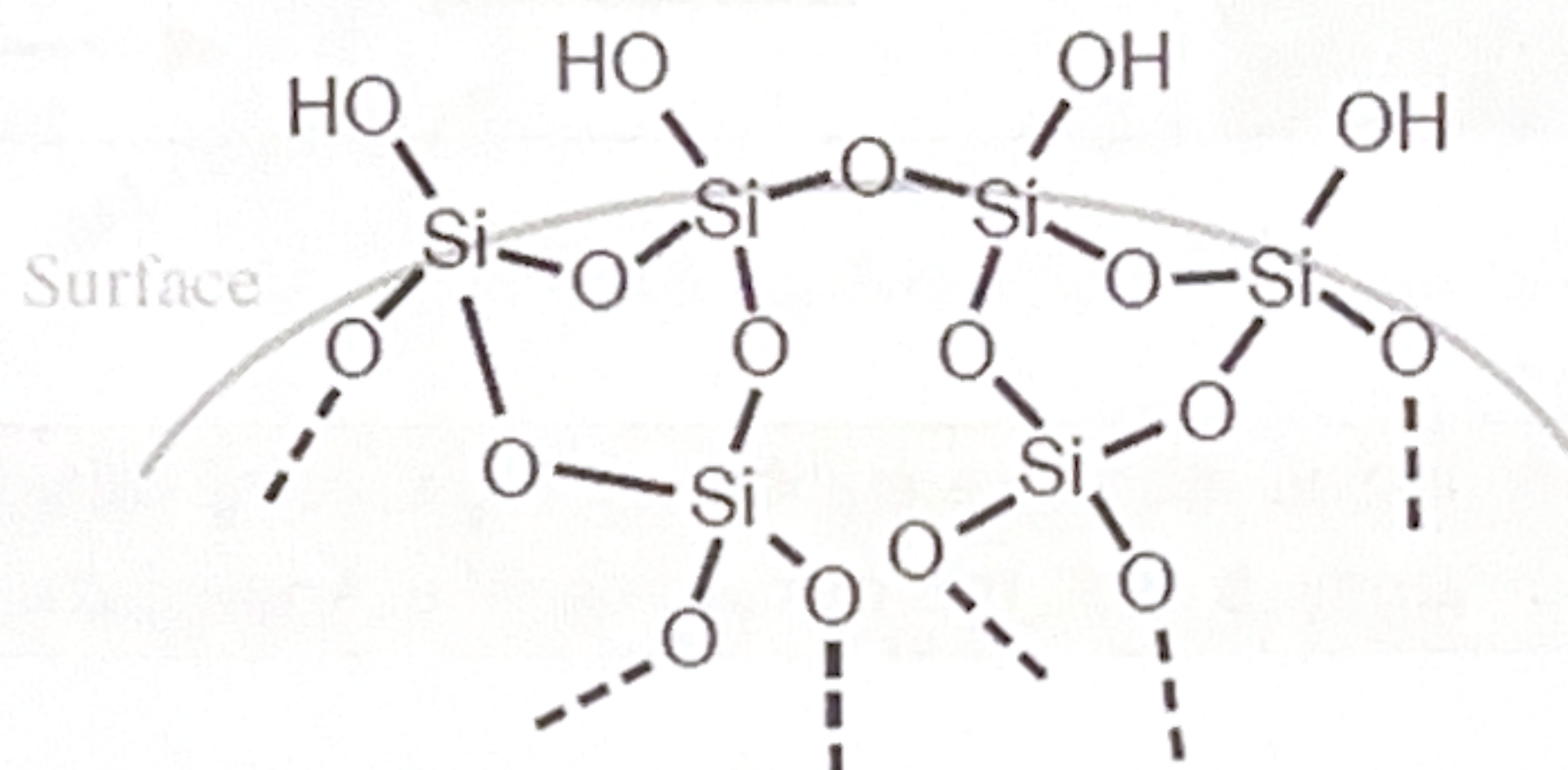
Éthanol **E**

Protique

n°2 car protique alors que P est juste protophile

3. Application à la CCM

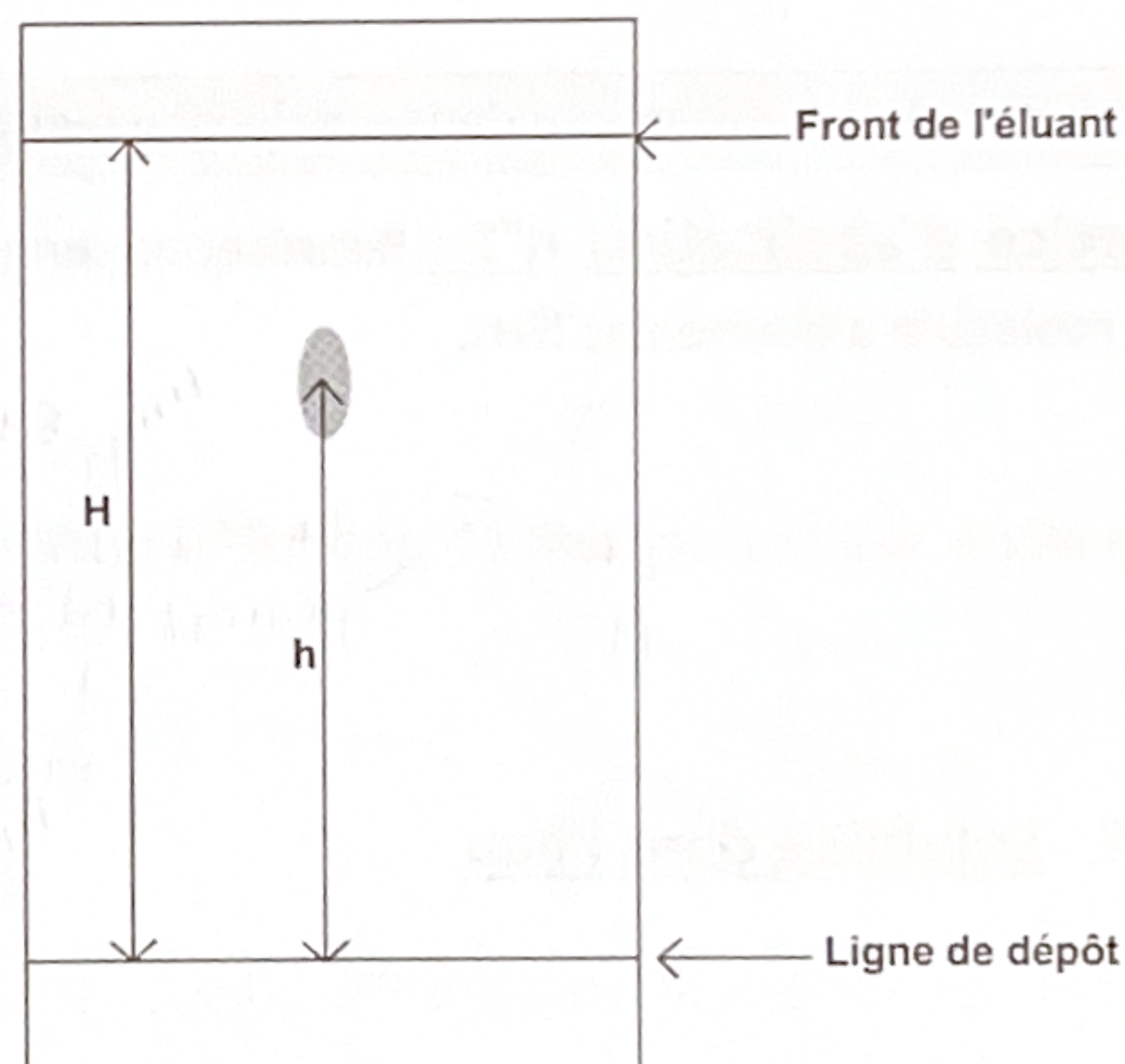
- La « plaque à CCM » est une feuille d'aluminium recouverte de silice. La silice est une macromolécule très polaire et capable d'effectuer des liaisons hydrogène.



Structure de la surface d'une plaque de silice utilisée en CCM

- Le **rapport frontal** est une grandeur qui permet de caractériser une espèce chimique donnée lors d'une CCM pour un éluant donné :

$$R_f = \frac{h}{H}$$



- Pour un éluant donné :

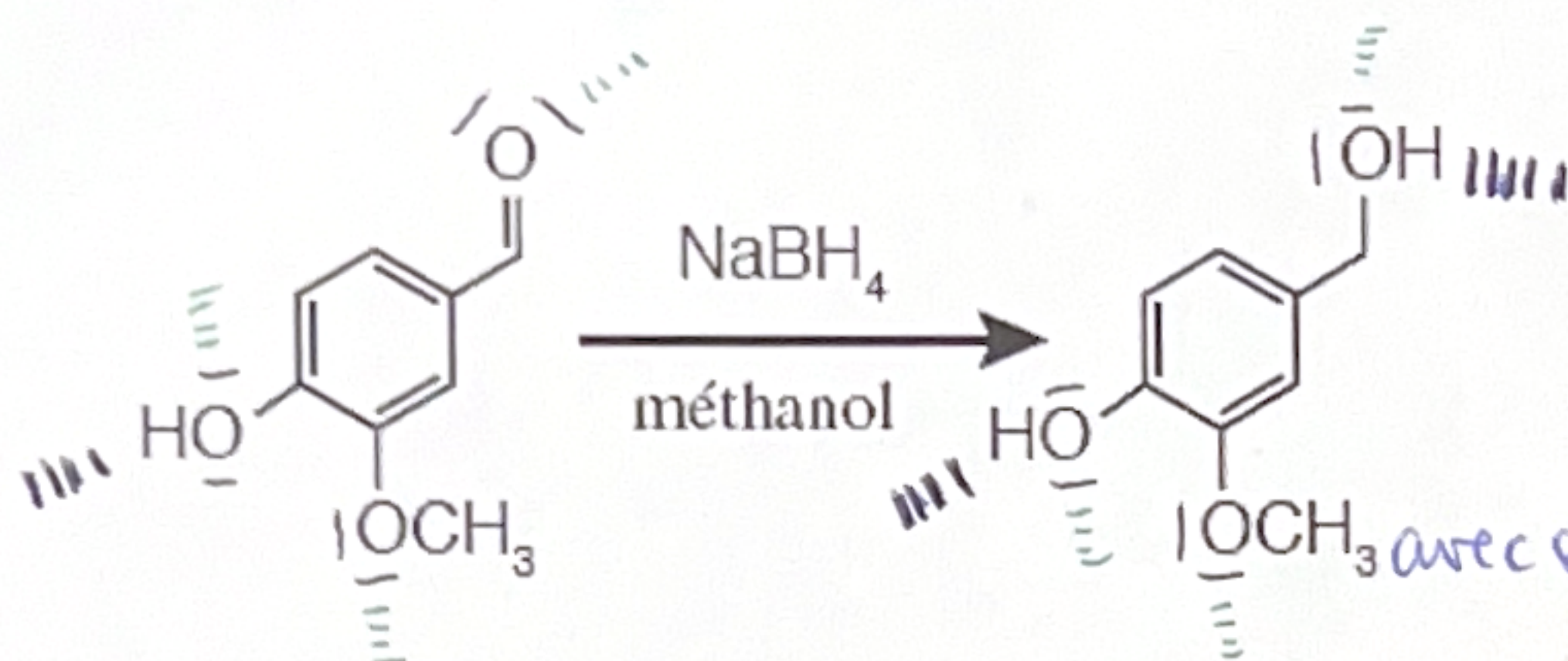
- pour deux espèces de « taille » comparable : celle qui fera le plus d'interaction avec la silice et aura le plus faible rapport frontal est celle qui effectue **le plus de liaison H** avec la silice puis c'est **la plus polaire**.
- si les deux espèces établissent le même nombre de liaisons H avec la silice et ont des polarités voisines, celle qui fera le plus d'interaction avec la silice est **la plus volumineuse**.

⇒ **plus une espèce effectue des interactions avec la silice plus son R_f est faible.**

- Pour une espèce donnée : si on augmente la « polarité » de l'éluant (en augmentant la proportion d'éluant qui fait des liaisons H avec la silice ou d'éluant le plus polaire), ce dernier fera plus d'interactions avec la silice.

⇒ **plus un éluant effectue des interactions avec la silice plus les R_f des espèces sont élevés.**

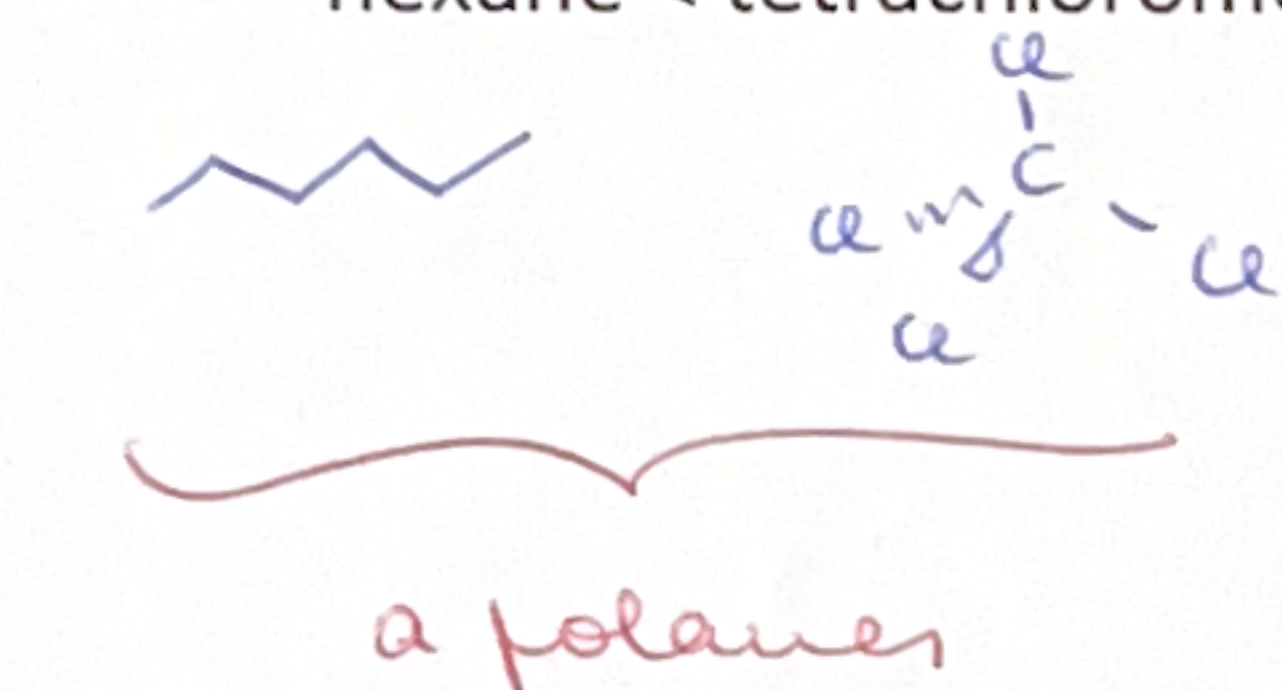
Exercice d'application n°3 : Lequel du réactif ou du produit de la réaction ci-dessous a la plus petit Rf ?



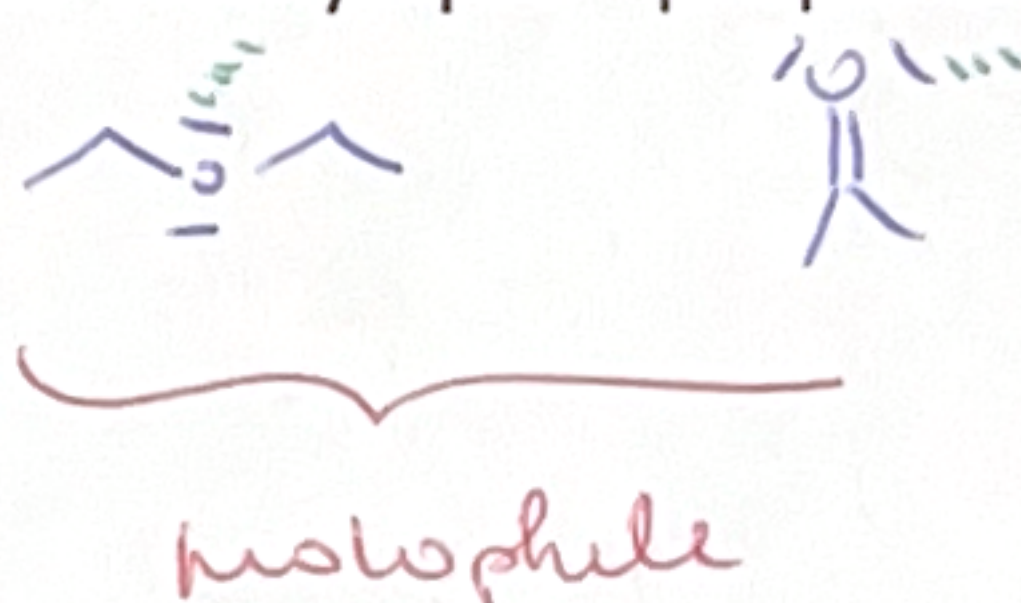
les deux molécules sont
isotopes mais le produit
effectue plus de liaisons H
avec chaque le réactif $\Rightarrow$ son Rf est
plus petit

Exercice d'application n°4 : On appelle série éluotrope la série de solvant par pouvoir éluant croissant. Justifier l'ordre des solvants dans cette série. Justifier ce classement.

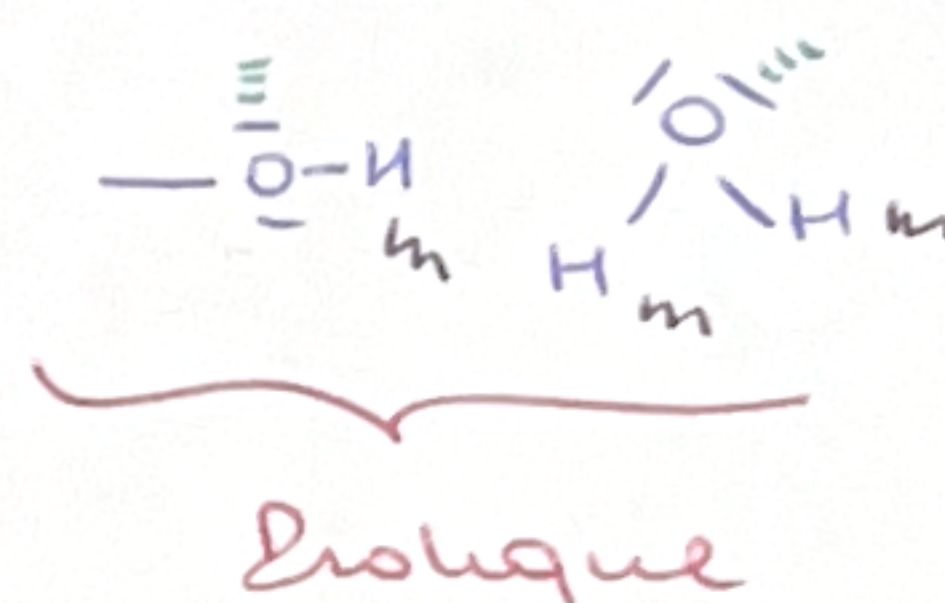
hexane < tétrachlorométhane < éther diéthylique < propanone < méthanol < eau.



C'est st + volumineux
que l'hexane.



la propanone st
+ polaire que l'éther



H₂O effectue plus
de liaisons H
avec la silice
que EtOH

Exercice d'application n°5 : On effectue une chromatographie dans l'éther de pétrole (mélange d'alcane) et on obtient les résultats ci-après.

azobenzène	para-méthoxyazobenzène	para-aminoazobenzène
0,85	0,69	0,08

1. Expliquer pourquoi le rapport frontal du para-méthoxyazobenzène est plus faible que celui de l'azobenzène et pourquoi celui du para-aminoazobenzène est quasi nul.

Para - aminophenol isotrope $\Rightarrow$ effectue plus de liaisons
H avec la silice $\Rightarrow$ Rf très bas

les autres sont juste isotrophes et le para-méthoxyazobenzène
effectue plus de liaisons H avec la silice que l'azobenzène

2. Comment peut-on augmenter les rapports frontaux en jouant sur la nature de l'éluant ?

En $\uparrow$ polarité de l'éluant, par exemple en ajoutant
un peu de propanone dans l'éther de pétrole