

Protéines et Leurs fonction biologique.

I/ Introduction : But de la biochimie.

- Biochimie, discipline de la biologie. Etude des phénomènes chimiques de la vie à l'échelle moléculaire.

- Biochimie structurale. (P, gl, lip. A.N).

- Biochimie dynamique. Enzymologie (catalyse).

↳ Bioénergétique

- Métabolisme < aut. cat.

Protéine.

classe de composés de 1^{ère} importance pour tout syst. vivant ex: enzymes, anticorps, substances (collagène).

- Tous les P⁻ contiennent : C, H, O, N.

- Les P⁻ contiennent du soufre

- Les P⁻ contiennent du phosphore

- Les P⁻ contiennent N et de 16%

* Différence Biochimie et chimie organique

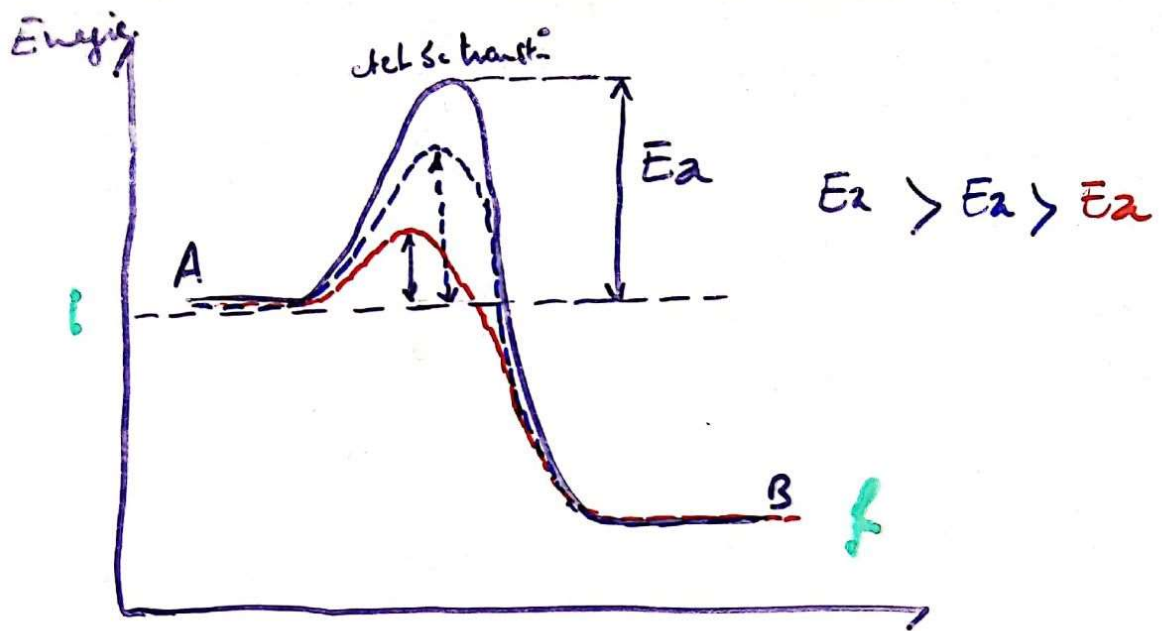
• Réactifs biochimiques fonctionnent à la température de la vie \Rightarrow P⁻ à 37°C

• Les conditions de réaction \approx 37°C, pH 7. Les P⁻ à vit. et temp.

• Réactifs chimiques nécessitent des T $>$ 200°C et des pH $>$ 14

• Les réactifs biochimiques sont responsables d'un seul type de réaction

• Les réactifs biochimiques sont responsables d'un seul type de réaction



En présence d' E_2 $\rightarrow E_2$ et la \downarrow
 Tte la E_{act} de P^- $\rightarrow V$ et la \downarrow

II. Les A.A. constitutifs de P^- .

A/ Généralité

But: Reconnaître la structure des 20 AA.
 • Connaissance des p H s physico-chimique des a.a.

Hydrolyse acide HCl 6N 24h 110°C \Rightarrow on obtient des a.a.
 22 indispensables - 22 précurseurs des glucides et de certains lipides.

Formule g l



B/ Structure et classification des a.a.

Plusieurs classifications + intéressante et basée sur le caract. Hydrophile - Hydrophobe... caract. qui régit la conformation de P^- \rightarrow activité biologique.

1/ A.A. apolaires.

22. hydrophobe.

- **Glycine** ou glycolle. (gly). le + si-ple $R=H$.
"sucre de colle". très réparti. le fibrine bovine en contient 40%.

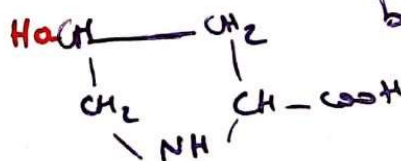
- **Alanine** (AL2). le + si-ple des aa à 3 at. de C.
 $R=CH_3$. Ala ou acide α -amino-propionique. on le trouve dans le suc. par dissimination oxydative \rightarrow acide pyruvique.

- **Valine; Leucine; Isoleucine**. Ces 3 aa sont des constituants de P. en prop faibles. sont indispensables.

- **Méthionine** $R=-$ aa soufre. indispensable. joue un rôle physiol. considérable grâce au pht CH_3 méthyle mobile participe à la s. de la cyst.

- **Proline**. C'est le seul aa qui a une fct. amine γ . a. d-imine. très réparti dans le collagène, fibrine. non indispensable.

Hydroxyproline.



bcp + rare que le coll.


- **Phénylalanine**. aa indis. et très réparti. on derive s'oxydat. à la Tyrosine.

- **Tryptophane**. aa indispensable. très soluble dans l'eau. acide. U.V. 280 nm.

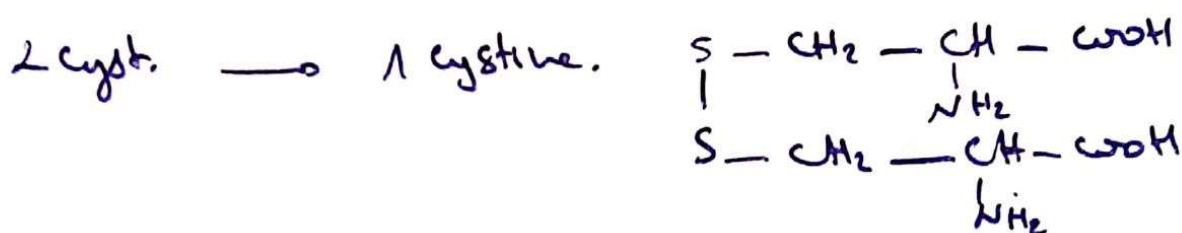
2. Les 22 paires ventres.

- Serine; Threonine possèdent un fct^o OH sans leur molécule. et indispensable

- Tyrosine a.a. indisp. absorbe 280 nm. per soluble sac l'eau froide.

- **Cysteine**. fct thiol. a un important rôle en kératine de classe II. responsable de ponts disulfure. 

Kératine de classe II. 12%. joue un rôle de protection contre le v.v solaire.



Asparagine Glutamine. postSent me let anise

$\text{CH}_2 - \text{C} \begin{matrix} \diagup \text{NH}_2 \\ \diagdown \text{O} \end{matrix}$
 Asm + abase of le vecteur. Gluc of le anix. Rst
 métabolique important sans le transport de NH_2 sans.
 Auger
 ... et ...

3. Les a.a. polaires et ionisables.

3. Les a.a. γ -amino acids

A. aspartique. Siacide le \oplus acide $pK_a = 2.8$ donc \ominus

A. Glutamique. non forme γ carboxyglutamique, intervient dans la coagulation et dans le vit. K. Reagit avec le carbonyl γ et l'amine α .

AA

Lysine. isop charge +. fct avec app. AA
ne refuse et usipercelle. retour de la Histoire. B-Longue
M: = 10,76. présence de

Argentine : 6 @ banque $\text{fr.} = 10,76$ présence Se

Wahl. *Agave* *amabilis* *usque*

get Enantiogl. unipennsola
Histioglypha a. a unipennsola. get Iridople. & ptele
A. m. d. 1875 Is HB or you want it? L. Wagon Insyl

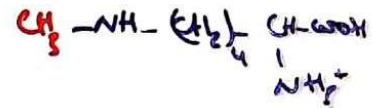
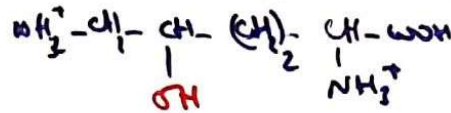
4/. A.A. non standards.

* En + des aa. d'autre aa ont été trouvés comme constitués de P. chacun de ces aa provient de l'un des 20 aa. st. par une réaction de modification: ex:

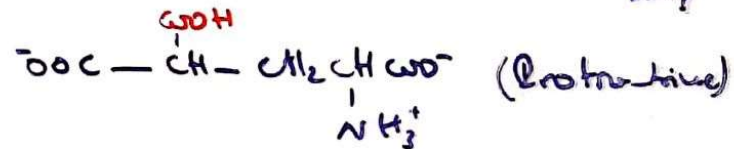
- **4-hydroxyproline.**

- **5-hydroxylysine.**

- **N-methyl lysine.**

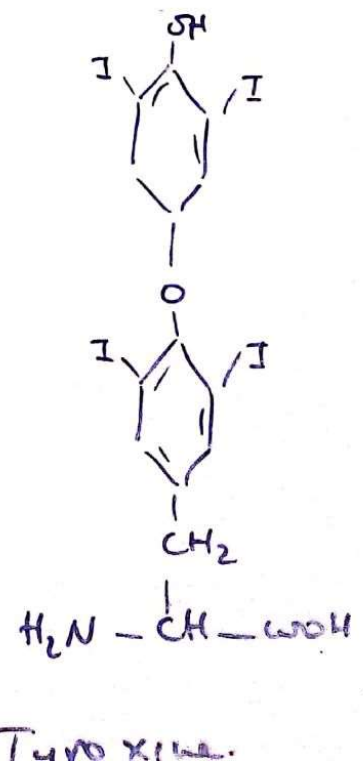
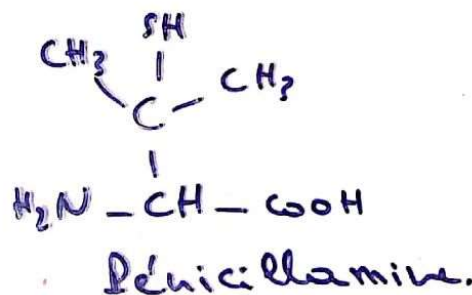
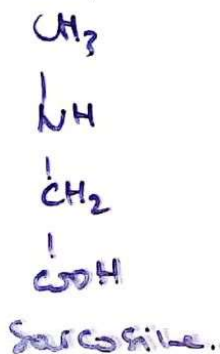
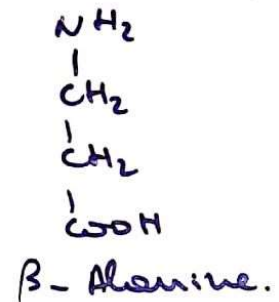
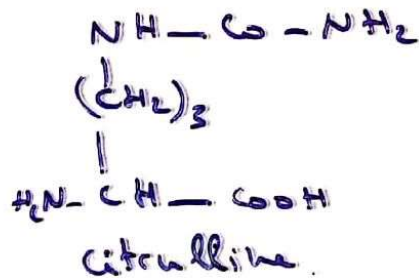
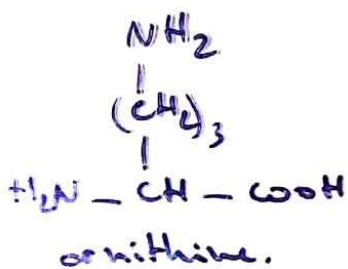


- **γ-carboxyglutamate.**



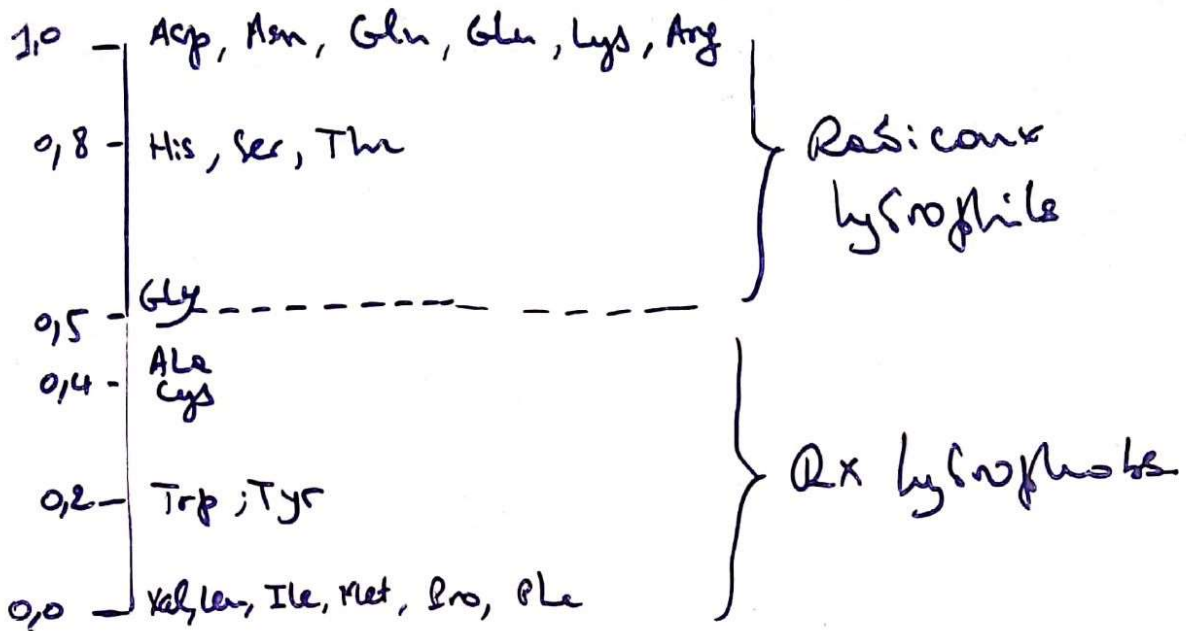
* Environ 300 aa supplémentaires. Sans le 4 avec ses fonctions diverses mais viennent pas sans la constitution de st.

ex: ornithine, citrulline. st de l'intermédiaire. clavier de la biosynthèse de l'arg et de la cycle de l'urée.



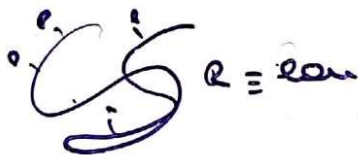
C.I. PPTs physico-chimiques

1- PPTs Hydrophiles-hydrophobes



Le caract^{re} Pol. et apol. d^{un} aa en relat^{ion} avec le co^{eff}-m^{od} qui mes^{ure} la p^{ro}- sans le milieu.

* milieu aqueux



* milieu apol.

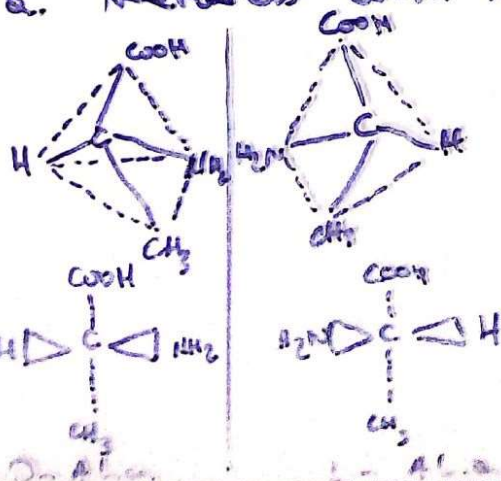
R : soufre



2. PPTs optiques

A l'except^{ion} de la Gly. tous les aa ont au moins un C^{*} ou un centre chiral. ... AA vt pouvoir devier la lumiere d'un angle α sup ou inf au plan de la lumiere polarisee. Comme le sucre. Les aa possedent 2 configurations L et D. Cept. les aa naturels ont le p^{ro}- pt de la serie L.

* Ala



D: cf certain p^{ro}g

Tyr, Thr 2 C^{*} so 2 clusters

L-Ala = +18°

L-His = -38,5

L-Pro = -86,2

± C chiral

| = 101

aa:

Vala: 18°

Glu: 12°

3/ RPEs électrolytiques.

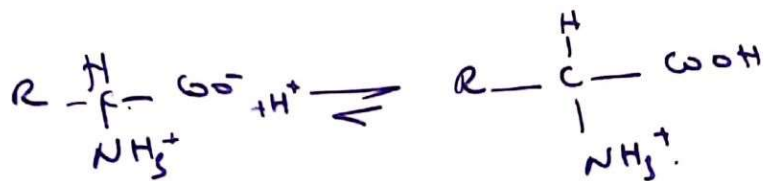
due à la co-existence de 2 fct / acide / base ni seule.

un acide a. cristallisé avec l'ale + eau \rightarrow il est soluble

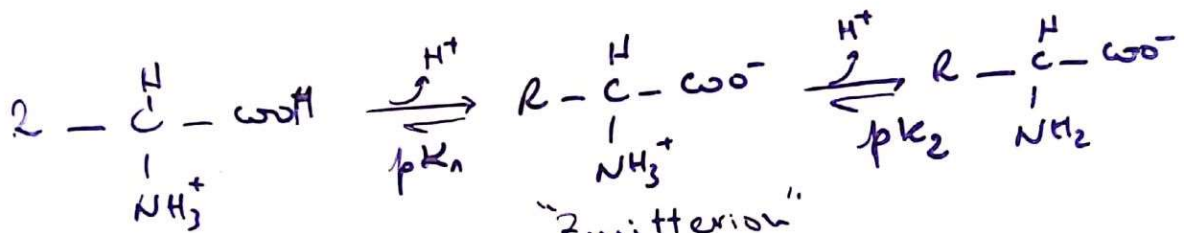
il forme l'union dipolaire qui peut agir comme une soit un acide (donneur de proton).



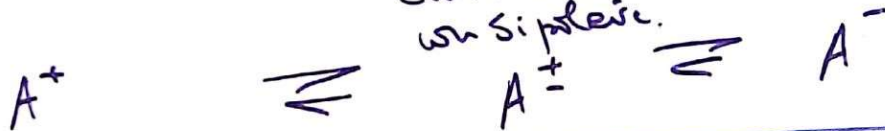
soit \hookrightarrow une base. (accepteur de proton).



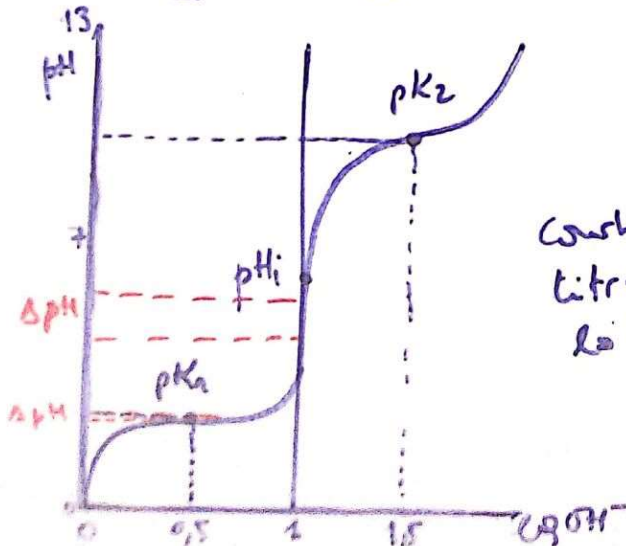
substance de cette nature \Rightarrow amphotère, ampholyte.



"Zwitterion" ou dipolaire.



$$pH_i = \frac{1}{2} (pK_1 + pK_2) \quad (\text{cf TP}).$$



courbe de titration de la glycine

\Rightarrow 2 régions de pouvoir tampons.

pK_1 et pK_2 .

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]} \quad \text{accept} \quad \text{"Henderson-Hasselbalch!"}$$

$$* pH_i = 1/2 (pK_1 + pK_2). \quad * pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]}.$$

À $pH \approx pK_a$, les aa exercent l'effet tampon. pH physiologique 6-8
 aucun aa n'exerce cet effet. sauf l'histidine $pH \approx 7$.

4/ 2^{es} Spectrals.

Absorpt° lumineuse et un moyen important d'analyse de nos molécules.

Loi de Beer-Lambert $A : D_0 = \log \frac{I_0}{I} = \epsilon cl$.

ϵ : coeff. d'extinction molaire.

I_0 : Intensité de la lumière incidente

c : [].

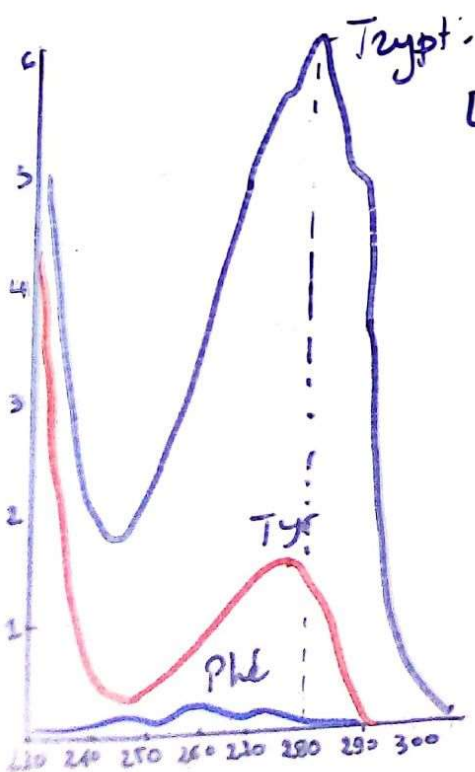
I : Int. de la lumière transmise

l : L. de la cuve.

Les aa absorbent dans le UV compris $< 280 nm$.

Cys absorbe $\approx 248 nm$ grâce au SH.

Les P⁻ absorbent $\approx 280 nm$ grâce à l'absorption de la Trp et la Tyr.



[] équivalents. $\Rightarrow \epsilon \text{ et } \neq \epsilon$.

Tryp. $5,2 \cdot 10^3 M^{-1} cm^{-1}$

Tyr. $1,1 \cdot 10^3$.

Tryp absorbe 4x \oplus la lumière que la Tyr et la Phe.

D/ Propriétés chimiques de a.a.

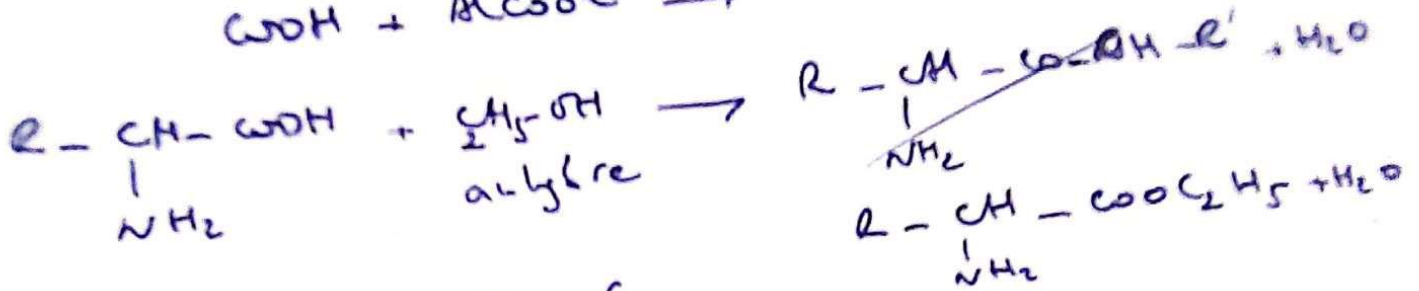
est liée à la fonction COOH et à NH₂.

1 Propriétés chimiques de COOH.

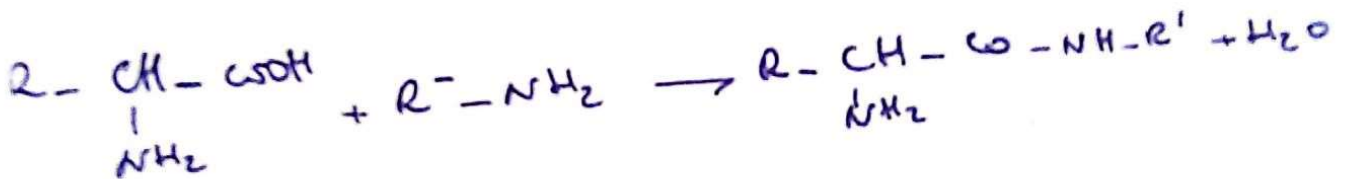
a- Réactif avec la base.



b- réactif avec l'alcool.

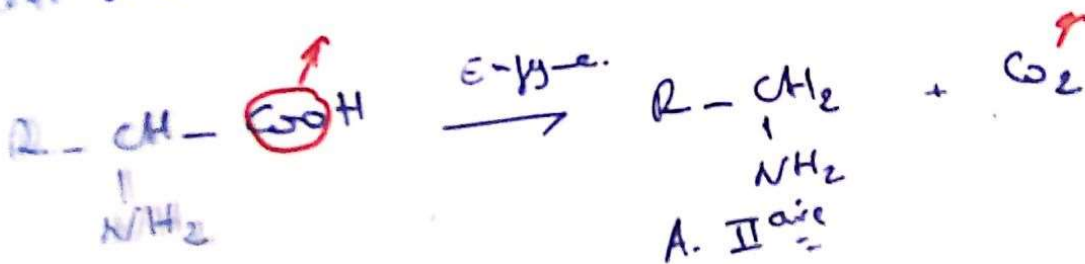


c- formation d'amide.



d- Decarboxylation.

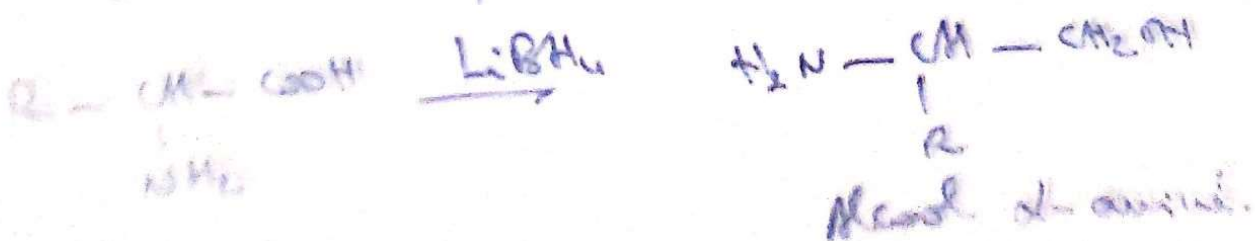
c'est l'élimination du COOH et la formation du CO₂.



est la formation d'histamine.



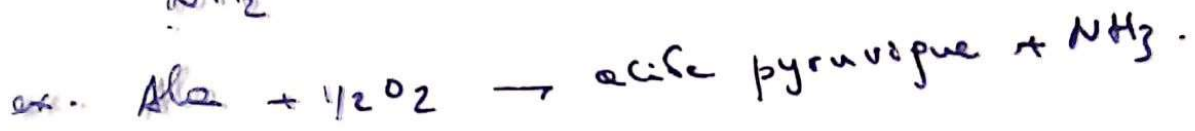
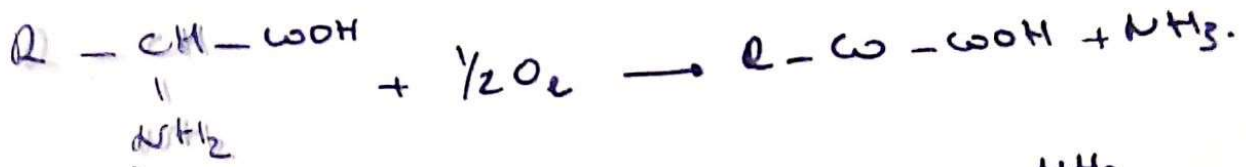
est la réduction par LiBH₄.



a. Détermination oxydative.

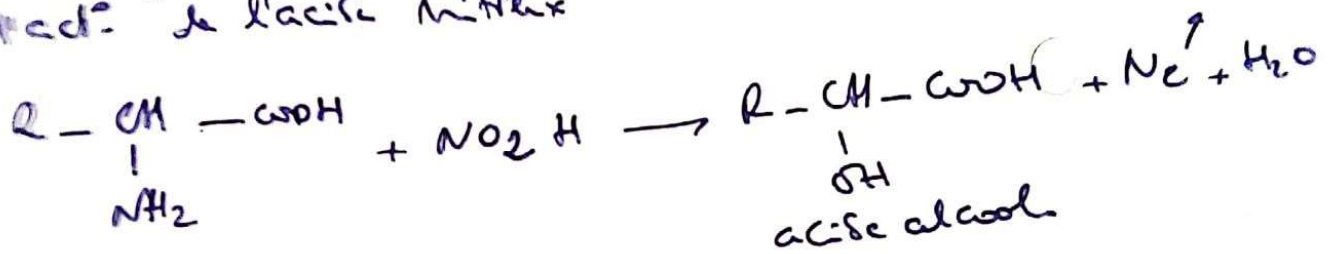
* Enzymatique.

généralement couplée à une oxydⁿ (respir. oxyd). processus de dégradation conduisant à l'NH₃ et un acide α-cétonique



* Chimique

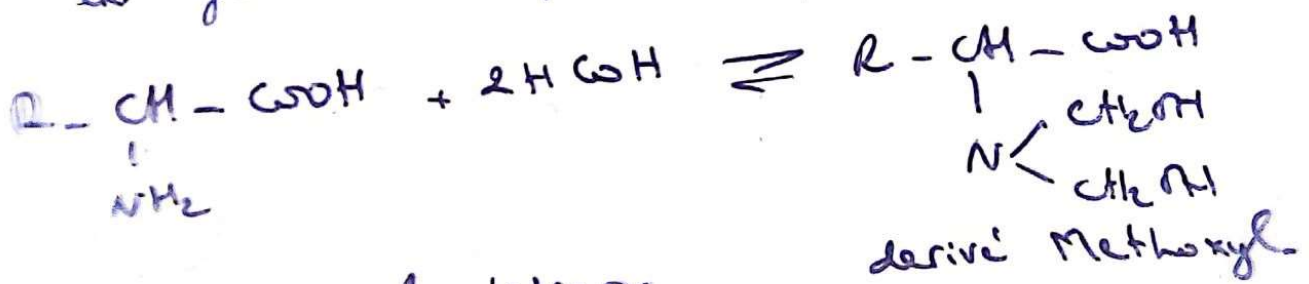
sous l'actⁿ de l'acide nitreux



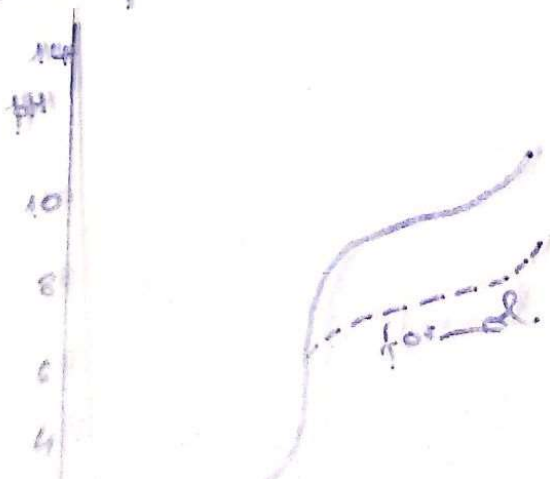
b. Reactⁿ avec les aldéhydes.

* Aldéhyse aliphatique

ou formol ou formaldéhyde.

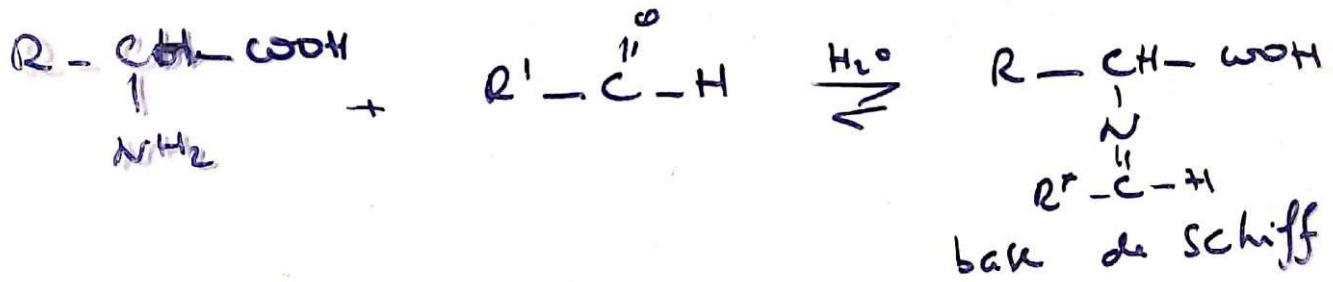


importante pour le titrage.

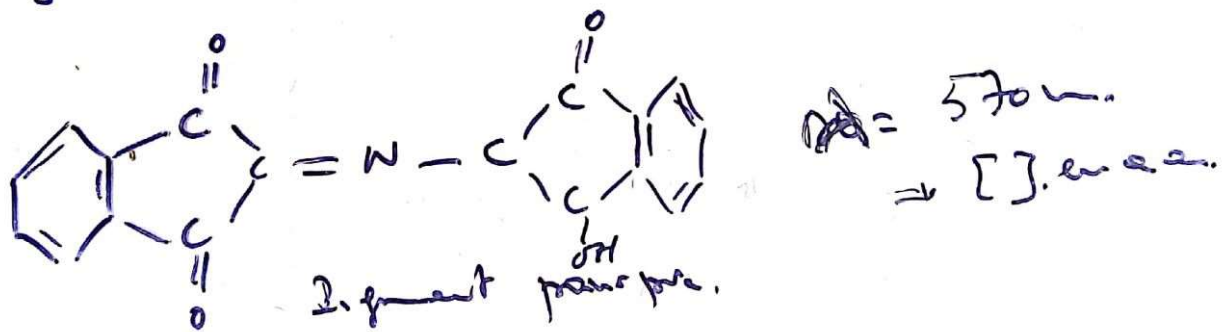
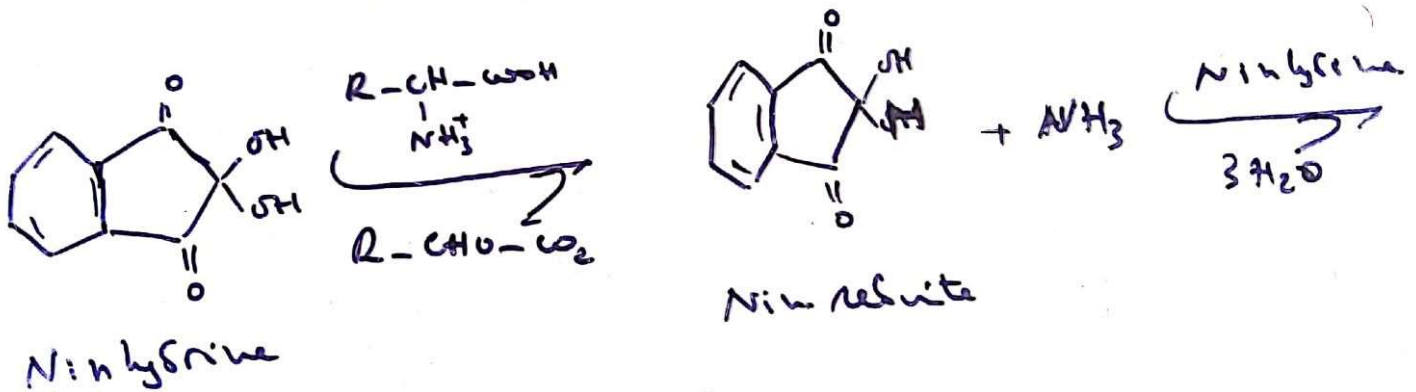


* Aldehyde aromatique.

for-2^e de la base de Schiff.

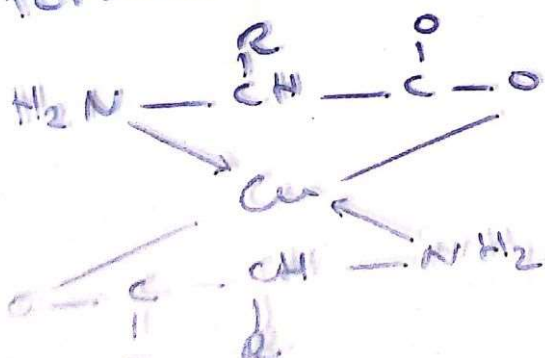


c- Réactⁿ avec le ninhydrine
 c'est la \oplus import^e. \rightarrow Analyse qualit et quanti de aa.
 AA \rightarrow Pourpre sauf Proline et Hydroxyproline (Jaune)



3- Reactⁿ avec COOH et NH₂.

= for-2^e de chélate, avec le Cu



stabilisant d. NH₂ et 2-COOH.
 \Rightarrow peut faire des R^{aa} sur le chaine latérale.
 \Rightarrow intéressant sans le système chaine plus peptid.