

Sous Concepts : Acide d aminés

Synthèse Générale

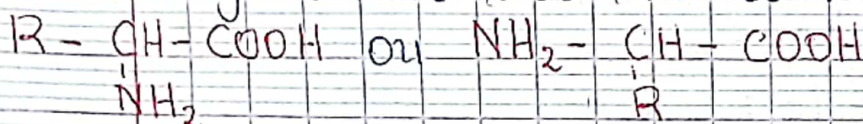
Synthèse 1 : Définition et formule générale

1.1) Définition

On appelle acide d aminé un composé qui possède un NH_2 et un groupe carboxyle ($-\text{COOH}$) liés à un atome de carbone appelé carbone α (ou carbone N°2).

1.2) Formule Générale

La formule générale des acides d aminés est :

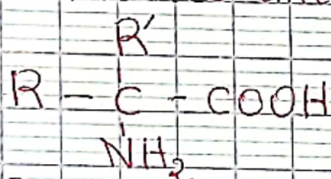


R est un groupe alkyle ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$) soit un groupe aryle (C_6H_5) peut aussi contenir un autre groupement fonctionnel. La formule générale des acides d aminés est $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$.

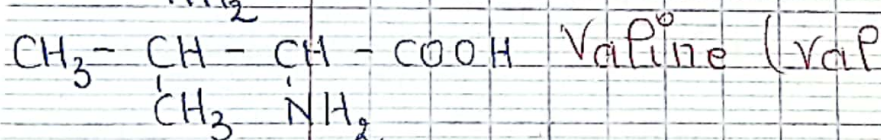
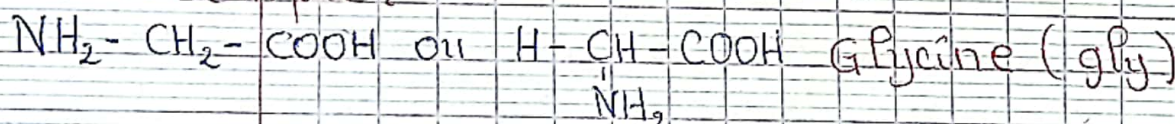
NB : On distingue deux (2) types d'acides d aminés :

- Les acides d aminés naturels de formule $\text{R} - \text{CH} - \text{COOH}$

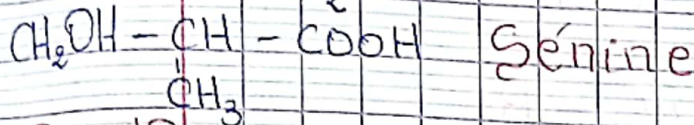
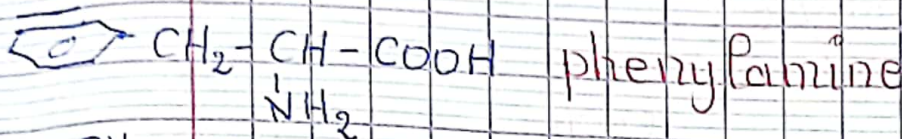
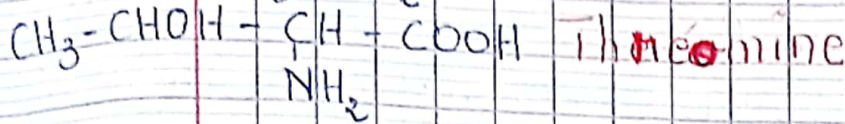
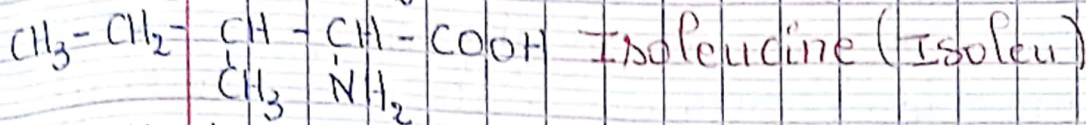
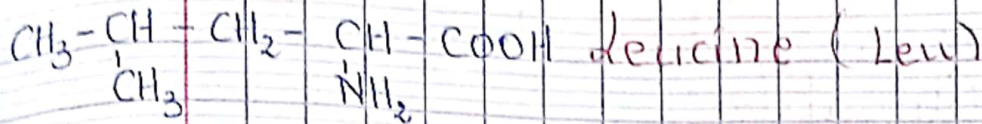
- Les acides d aminés artificiels de formule :



Exemple :



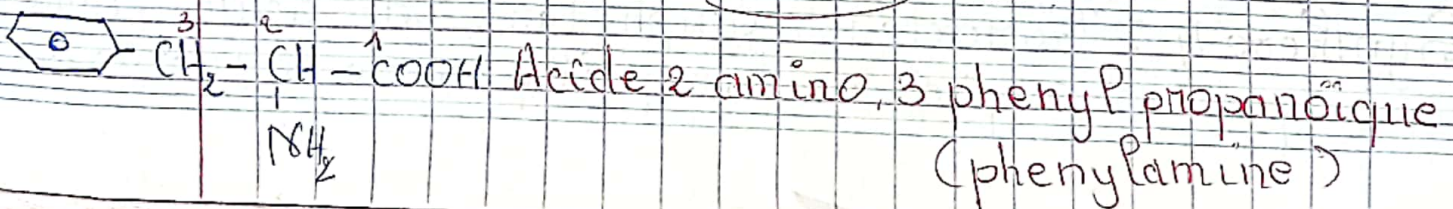
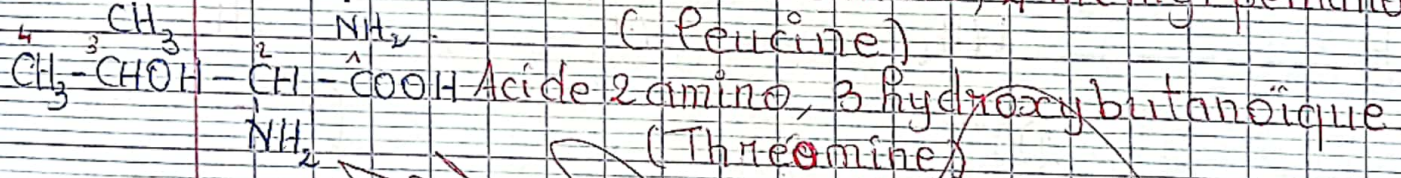
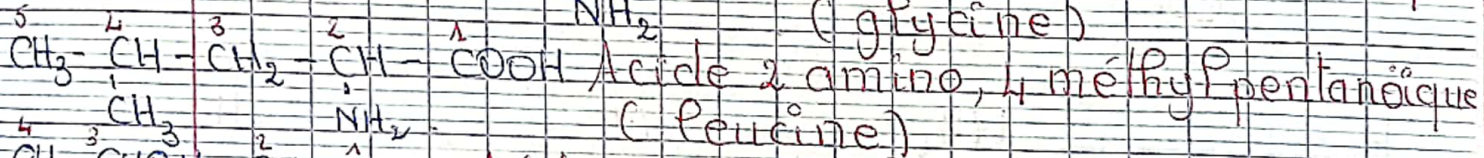
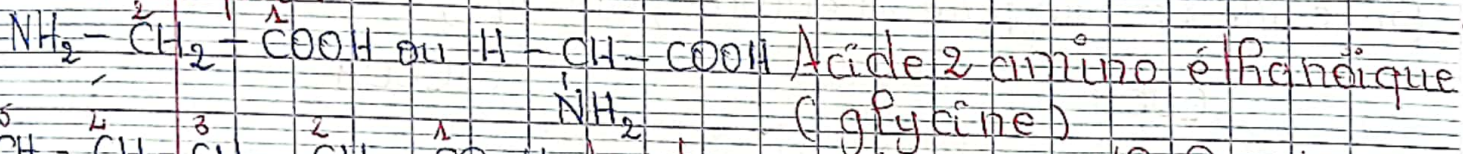
2



Synthèse 2: Nomenclature

On nomme les acides aminés comme des acides carboxyliques. La fonction $(-\text{NH}_2)$ est nommée groupe amino. Le groupe carboxyle est prioritaire par rapport au groupe aminé. Le groupement $(-\text{NH}_2)$ est désigné par le suffixe "oïque" et le groupe $(-\text{NH}_2)$ par le préfixe "amino". Le carbone du groupe carboxyle noté 1 et celui portant le groupe NH_2 est noté 2.

Exemple :

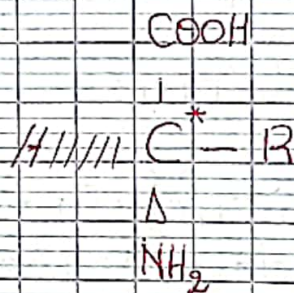
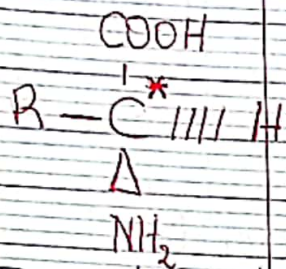


Synthèse 3: Général chimie des acides aminés

3.1) Chiralité:

Tous les acides aminés, à part la glycine possèdent un pouvoir rotatoire de la lumière polarisée. Ce sont donc des molécules chirales.

Ils sont donc 2 énantiomères lorsqu'ils possèdent un seul carbone asymétrique



Enantiomère A

Enantiomère B

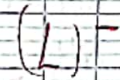
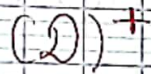
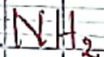
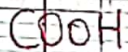
3.2) Configuration D et L des acides aminés

Par convention, tous les acides, à part la glycine, se représentent en Fischer. Dans cette représentation le groupe $-COOH$ est toujours en haut

R est toujours en bas

Si le NH_2 se projette à gauche, la configuration est L

Si le NH_2 se projette à droite, la configuration est D



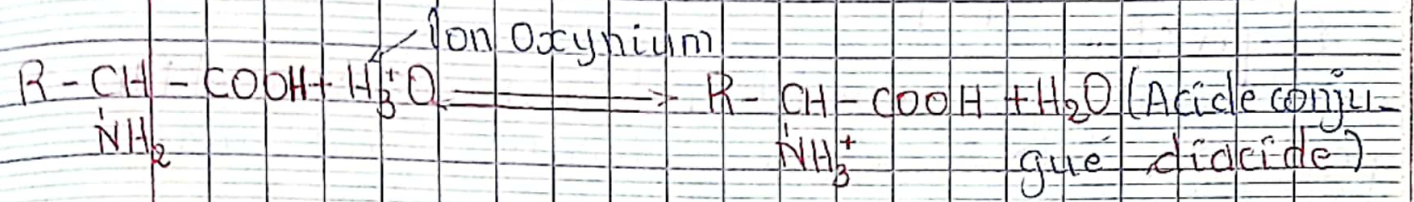
Synthèse 4: Caractères amphotères des acides aminés

Un composé est amphotère lorsqu'il possède en même temps

Les caractères basiques et acides. Un acide aminé se comporte donc en même temps comme un acide et comme une base : c'est un caractère amphotère.

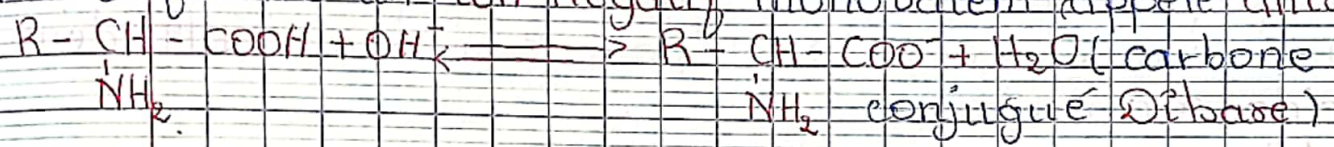
4.1) En milieu acide :

Un acide aminé se comporte comme une base. Les ions H_3O^+ nombreuses en solution réagissent avec le NH_2 et il se forme un ion positif monovalent appelé cation.



4.2) En milieu basique :

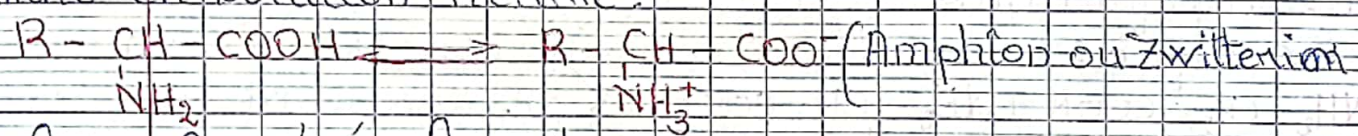
Un acide aminé se comporte comme un acide. Les ions OH^- nombreuses en solution réagissent avec le $COOH$ et il se forme un ion négatif monovalent appelé anion.



Synthèse 5 : Amphion ou Zwitterion

5.1) Définition

L'amphion est un ion bipolaire à partir d'un acide aminé en solution neutre.



Sa formule générale est $R-\underset{\text{NH}_3^+}{\text{CH}}-\text{COO}^-$

En solution aqueuse un acide aminé se comporte comme un amphion.

5.2) Caractère amphotère des amphions :

Temps.

L'amphion se comporte en même temps comme un acide et une base : Il a un caractère amphotère c'est une espèce ampholyte

5.3) En milieu acide :

L'amphion se comporte comme une base

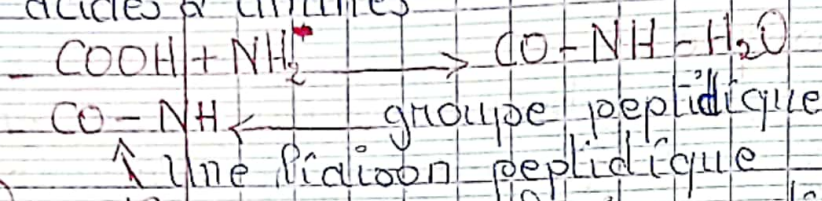
$$R-\underset{\text{NH}_3^+}{\text{CH}}-\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons R-\underset{\text{NH}_3^+}{\text{CH}}-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{Acide conjugué Diacide})$$

Synthèse 6 : Liaison peptidique

6.1) Liaison peptidique :

Definition

La liaison peptidique est la liaison entre CO et NH obtenue par élimination d'une molécule d'eau entre deux (2) acides α aminés

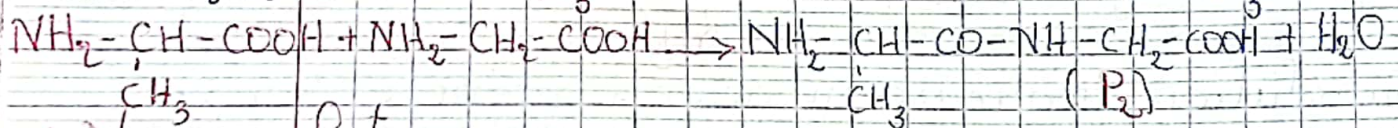
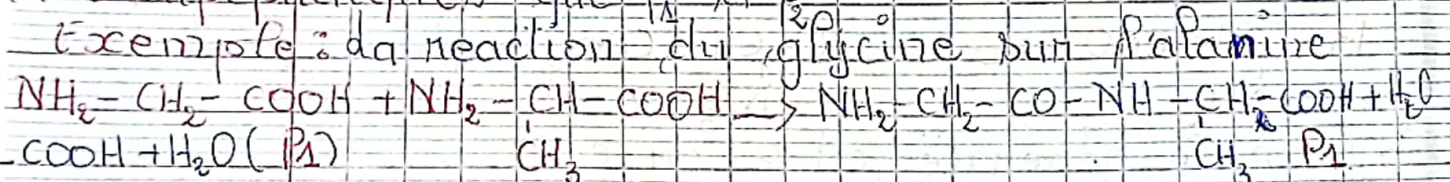


* **Dipeptidique** : une liaison dipeptidique est une macromolécule obtenue par la réaction entre deux acides α aminés

N.B :

Dans une liaison dipeptidique il y a une seule liaison peptidique

La réaction entre (2) acides α aminés différents conduit à 2 dipeptidiques que P₁ et P₂



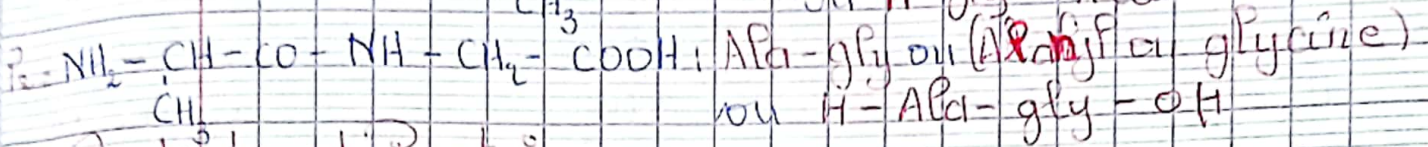
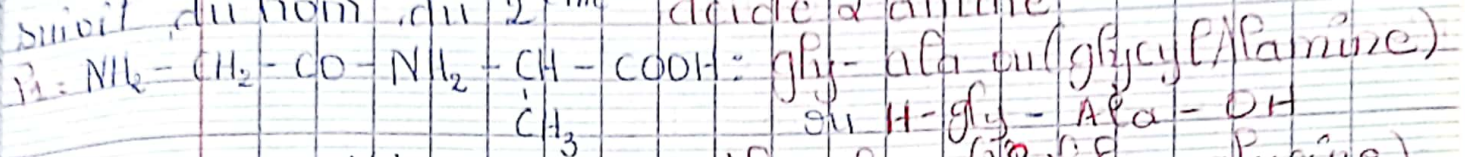
* **Nomenclature**

On nomme les peptidiques avec des abréviations usuelles

6

des acides aminés qui ne participent pas à la formation d'une molécule liaison peptidique.

Pour la dernière nomenclature, on remplace l'attribution « une » du nom premier d'acide aminé par « yl » soit du nom du 2^{ème} acide aminé.

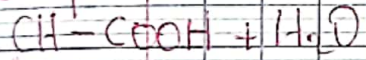
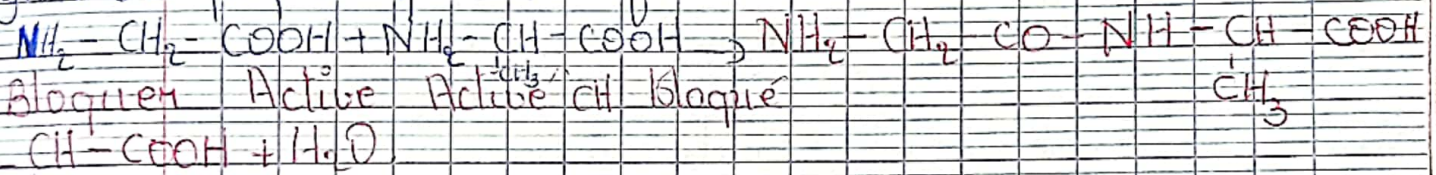


x Peptide et Protéine

Un peptide : est une molécule obtenue par la condensation de plusieurs molécules acides aminés.

Une protéine : On appelle protéine des composés organiques dont la molécule renferme au moins 49 liaisons peptidiques (au moins 50 acides aminés).

6.2) Synthèse peptidique :
la formatⁿ d'une liaison peptidique lors de la synthèse peptidique il faut nécessairement :

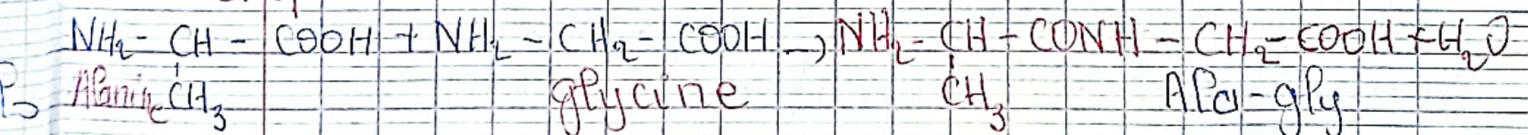


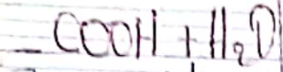
Bloquer le groupe NH_2 en le transformant en ester (réaction avec l'alcool $\text{R} - \text{OH}$)

Activer le groupe COOH en le transformant en chlorure (réaction avec le SOCl_2 ou PCl_5)

Regeneration des 2 fonctions bloquées par l'hydrolyse.

Exemple :



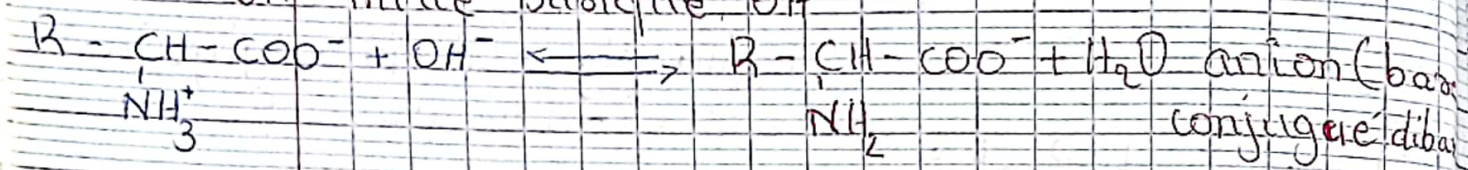


Pour obtenir du Ala-gly il faut :

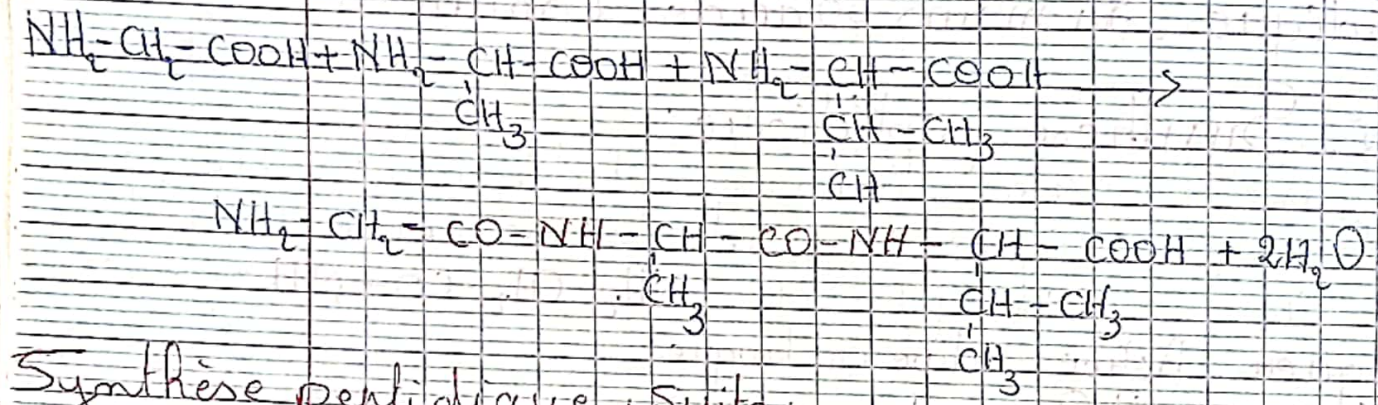
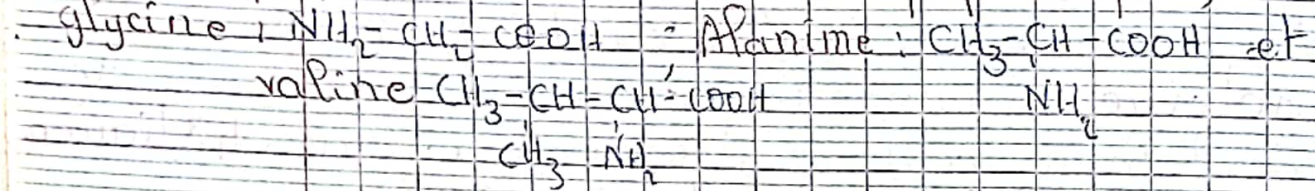
Bloquer le NH_2 de l'alanine et le $COOH$ de la glycine puis activer le $COOH$ de l'alanine. On libère des fonctions bloquées après la réaction.

N.B. : Caractère amphotère

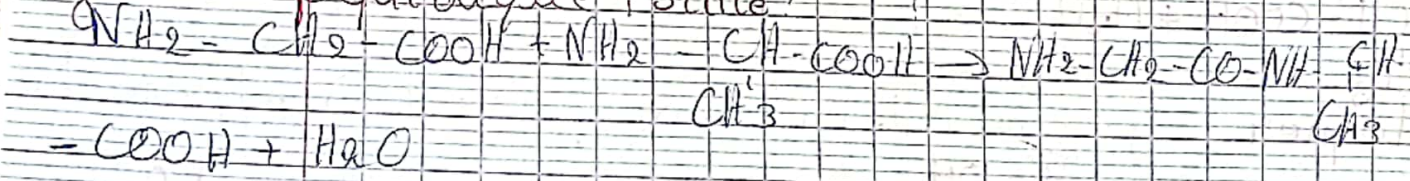
En milieu basique OH^-



N.B. : Tripeptide (on a 2 liaisons peptidique)



Synthèse peptidique, suite



Contraintes pour la synthèse

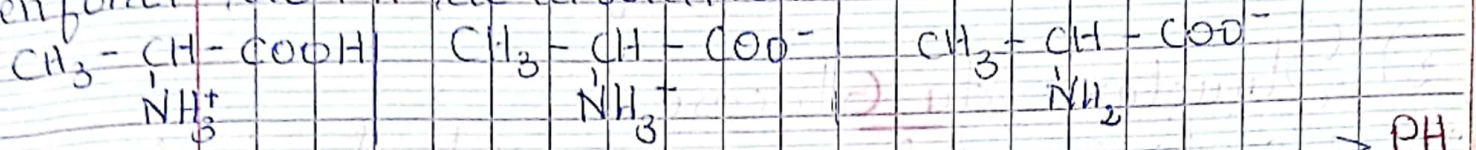
- Bloquer le groupe NH_2 en le transformant en amide (faisant réagir avec un chlorure d'acyle $R-COCl$).
- Bloquer le groupe $COOH$ en le transformant en ester (réactif avec un alcool $R-OH$).

8

- Activer le groupé COH en le transformant en chlorure d'acyle (ne agit avec SOCl_2)

- Regenerer les 2 fonctionnalités bloquées par l'hydrolyse

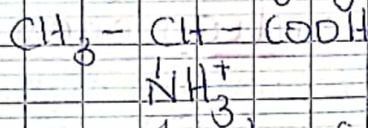
Domaines de prédominance de diagramme de prédominance de l'espèce majoritaire en fonctⁿ de pH de la solution



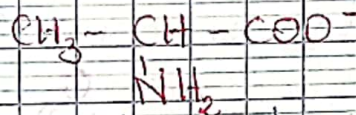
Milieu acide pKa_1 Milieu neutre pKa_2 Milieu basique

(cation) (amphion) (anion)

Lorsque le milieu est acide ($\text{pH} < 7$) l'ion prédominant dans la solution est l'acide conjugué ($\text{pH} < \text{pKa}_1$)



Lorsque le milieu est basique ($\text{pH} > 7$) l'ion prédominant dans la solution est la base conjuguée ($\text{pH} > \text{pKa}_2$)



Lorsque le milieu est neutre ($\text{pH} \approx 7$) l'amphion lui-même prédomine dans la solution ($\text{pKa}_1 < \text{pH} < \text{pKa}_2$)

