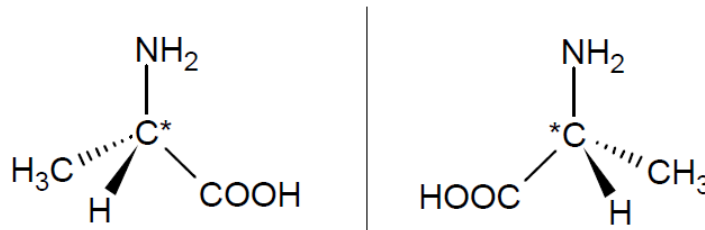


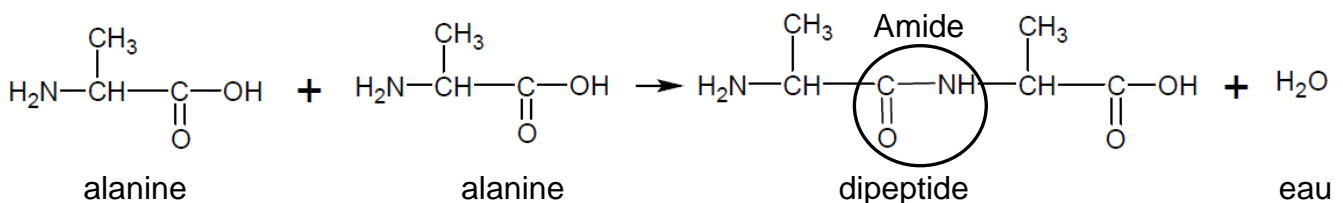
**1. L'alanine, une molécule du vivant**

1.1. L'alanine est bien un acide aminé car elle contient à la fois le groupe amine  $\text{NH}_2$  et le groupe carboxyle  $\text{COOH}$ .

1.2. L'alanine possède un (et un seul) atome de carbone asymétrique c'est-à-dire lié à 4 substituants différents (marqué par une astérisque). L'alanine existe donc sous 2 formes images l'une de l'autre dans un miroir mais non superposables (elles forment un couple d'énantiomères) :



1.3. Pour répondre correctement à la question, écrivons l'équation de la réaction même si elle n'est pas demandée :



Ainsi, au niveau macroscopique, il s'agit d'une réaction de substitution (2 réactifs et 2 produits).

Les protéines sont qualifiées de macromolécules car elles sont constituées par l'enchaînement d'un très grand nombre de molécules d'acide aminé.

**2. Homochiralité et origine de la vie**

Pour en savoir plus :

[http://www.u-psud.fr/fr/presse/cp-2011/l\\_asymetrie\\_naturelle\\_des\\_molecules\\_biologiques\\_viendraient\\_de\\_l\\_espace.html](http://www.u-psud.fr/fr/presse/cp-2011/l_asymetrie_naturelle_des_molecules_biologiques_viendraient_de_l_espace.html)

2.1. L'homochiralité est le fait que dans la Nature, quand deux formes symétriques sont possibles, on observe qu'une forme est majoritaire sur l'autre forme (et non pas 50% - 50%). On retrouve cette homochiralité à l'échelle macroscopique (cœur à gauche chez la majorité des humains, enroulement de la coquille formant une hélice droite chez la majorité des escargots, formes des cristaux d'acide tartrique étudiés par Pasteur...) mais aussi à l'échelle microscopique (configurations des acides aminés ou des sucres par exemple).

2.2. Document 1 : L'homochiralité dans la Nature

Document 2 : L'origine de l'homochiralité

Document 3 : Une expérience en faveur de l'origine extraterrestre de l'homochiralité

### 2.3. « Qu'est-ce qui permet aux scientifiques de privilégier une origine extra-terrestre à l'homochiralité du vivant ? »

Des molécules organiques primitives, indispensables à la vie telle que nous la connaissons (acides aminés) peuvent être créées, dans l'espace, à partir de molécules minérales simples. Toutefois ces synthèses, reproduites en laboratoire, conduisent à un mélange d'énantiomères en proportions égales (mélange racémique) alors que les molécules du vivant sont très majoritairement constituées d'un seul type d'énantiomère (homochiralité).

L'homochiralité semble être un phénomène universel : les scientifiques ont découvert que les acides aminés d'origine extraterrestre n'existent pas, naturellement, en proportion égales : il existe une prédominance de l'énantiomère "gauche" dans les molécules chirales de l'espace interstellaire (cf. météorite de Murchinson).

La raison de cette homochiralité reste inexpliquée. L'une des hypothèses (dite "abiotique") est que la polarisation des rayonnements électromagnétiques présents dans l'espace soit à l'origine de ce déséquilibre, en détruisant l'un des deux énantiomères. Pour la tester, des chercheurs ont modélisé au laboratoire l'action de ces rayonnements : une préparation d'un mélange racémique d'acides aminés a été exposée à rayonnement polarisé (identique à celui observé dans certaines parties de l'espace : nébuleuse d'Orion) et on a pu montrer un léger excès d'énantiomères "gauche". Ce résultat semble confirmer l'hypothèse abiotique.

L'excès d'orientation "gauche" est cependant très faible (1,3%) comparée à celle observée dans la nature (presque 100%). Des recherches plus poussées seront nécessaires pour asseoir la théorie abiotique.