

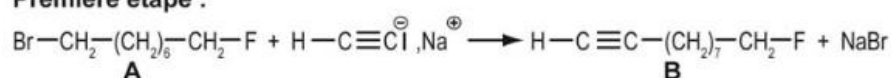
Activité la transformation chimique

Aspect microscopique

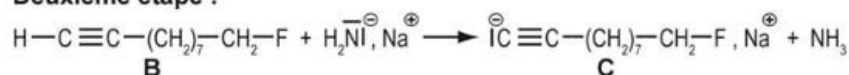
1. Document 1 : synthèse d'un dérivé fluoré naturel

Découvert dans le fruit d'un arbuste en Sierra Leone, une espèce chimique naturelle (l'acide (Z)-18-fluorooctadéc-9-énoïque) de formule brute $C_{18}H_{33}FO_2$ possède des propriétés hautement toxiques. Elle est d'ailleurs utilisée comme raticide. Ce composé peut être préparé par la séquence réactionnelle simplifiée faisant intervenir 6 étapes.

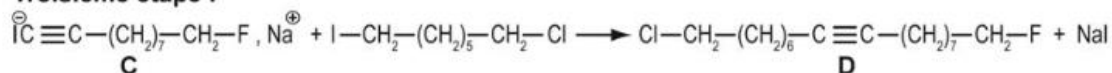
Première étape :



Deuxième étape :



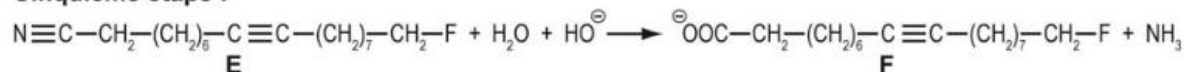
Troisième étape :



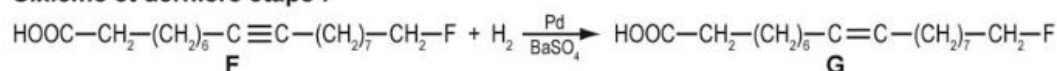
Quatrième étape :



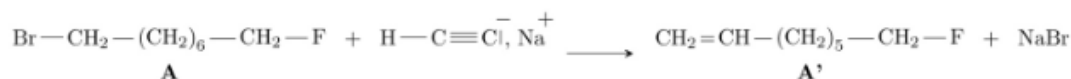
Cinquième étape :



Sixième et dernière étape :



Lors de la synthèse, une réaction parasite à la première étape peut avoir lieu. On obtient à la place du produit **B** attendu, un produit **A'** :



2. Document 2 : polarité d'une liaison

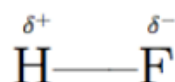
La polarité d'une liaison A-B (phénomène permanent) s'interprète par la différence d'électronégativité entre les atomes A et B. L'électronégativité traduit l'aptitude qu'à un atome à attirer vers lui les électrons de la liaison chimique établie avec un autre atome. On attribue pour chaque élément de la classification périodique, une valeur χ représentative du caractère électro-négatif de cet élément.

H : 2,1	-	-	-	-	-	-
Li : 0,98	Be : 1,57	B : 2,04	C : 2,55	N : 3,04	O : 3,44	F : 3,98
Na : 0,93	Mg : 1,31	Al : 1,61	Si : 1,90	P : 2,19	S : 2,58	Cl : 3,16
K : 0,82	Ca : 1,00	Ga : 2,01	Ge : 2,01	As : 2,18	Se : 2,55	Br : 3,06
Rb : 0,82	Sr : 0,95	In : 1,78	Sn : 1,96	Sb : 2,05	-	I : 2,66

La polarité de la liaison est d'autant plus importante que la différence d'électronégativité est plus élevée : les électrons de la liaison covalente sont attirés par l'atome le plus électro-négatif. Ceci est indiqué de manière tout à fait qualitative en plaçant une charge partielle positive δ^+ sur l'atome le moins électro-négatif et une charge partielle négative δ^- sur l'atome le plus électro-négatif.

On considérera qu'une liaison est polarisée si la différence d'électronégativité est supérieure à 0,5 mais reste inférieure à 1,6.

Cas de la molécule d'acide fluorhydrique ($\chi_F > \chi_H$) dans laquelle la liaison covalente entre l'atome H et l'atome F est polarisée :

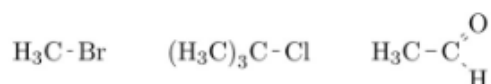


Remarque importante – La différence d'électronégativité s'avère parfois être un critère insuffisant pour déterminer les sites accepteur ou donneur d'électrons d'une molécule.

3. Document 3 : sites donneur et accepteur d'électrons

En chimie organique, une molécule peut posséder un ou plusieurs sites accepteur ou donneur d'électrons.

Un site accepteur d'électrons se caractérise comme un site pauvre en électrons, de charge partielle positive δ^+ . L'atome de carbone représente, dans de très nombreux cas, un exemple de site accepteur d'électrons en raison de son déficit électronique dû à la présence d'atome plus électro-négatif (O, N, F, Cl, Br, ...) autour de lui :



Un site donneur d'électrons se caractérise comme un site enrichi en électrons de charge partielle négative δ^- . Les doubles liaisons carbone-carbone (comme celle de l'éthène) sont des sites donneurs d'électrons tout comme l'ion iodure, ou encore l'atome d'oxygène de l'ion hydroxyde et de la molécule d'eau :



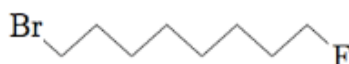
4. Analyse de la synthèse du dérivé fluoré

Parmi les différentes étapes présentées, on retrouve les grandes catégories de réactions très fréquemment rencontrées en chimie organique :

- **élimination,**
- **addition,**
- **substitution.**

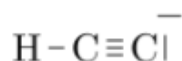
- 1- La réaction de l'étape 1 est une réaction de substitution. Pourquoi la qualifie-t-on de réaction de substitution ?
- 2- Associer aux étapes 3, 4, 6 et à la réaction parasite les termes ci-dessus. Argumenter votre réponse.
- 3- La première étape de la synthèse fait intervenir le 1-bromo-8-fluorooctane dont la représentation topologique est donnée ci-dessous :

Composé **A**



En vous aidant des documents mis à votre disposition :

- a. Entourer les liaisons susceptibles d'être polarisées. Justifier votre choix.
 - b. Identifier alors le ou les sites accepteur d'électrons de cette molécule en expliquant la démarche utilisée.
- 4- Le second réactif de la première étape porte le nom d'ion alcynure dont la représentation de Lewis est donnée par :



Identifier le site donneur d'électrons de cet ion.

- 5- À partir de la structure du produit formé lors de la première étape (composé **B**), entourer le site accepteur du composé **A** et le site donneur de l'ion alcynure
- 6- En utilisant une flèche courbe, orientée du site donneur vers le site récepteur, proposer une explication du mécanisme de la rupture d'une liaison covalente du composé **A**.
- 7- En reprenant la modélisation du mécanisme réactionnel utilisant la flèche courbe, expliquer la formation d'une liaison du composé **E** lors de la quatrième étape.