

# Sommaire

Sommaire.

Liste des figures

Liste des schémas

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Remerciements

Introduction générale ..... 1

## Chapitre I : Introduction aux matériaux mésogènes

I.1 Introduction ..... 3

I.2 Notion d'ordre moléculaire dans les états mésomorphes..... 4

I.3 Définition d'un mésogène..... 5

I.4 Propriétés physiques des mésophases ..... 6

I.4.1 Biréfringence et anisotropie diélectrique..... 6

I.4.2 Propriétés optiques..... 6

I.4.3 Propriétés élastiques..... 6

I.5 Classification des cristaux liquides..... 6

I.5.1 Les cristaux liquides lyotropes..... 7

I.5.2 Les cristaux liquides amphotères..... 8

I.5.3 Les cristaux liquides thermotropes..... 8

I.5.3.1 Nature des mésogènes thermotropes..... 8

I.5.3.1.1 Les mésogènes calamitiques..... 8

I.5.3.1.2 Les mésogènes discotiques..... 9

I.5.3.1.3 Les mésogènes « Bent-Core » : bananes ..... 9

I.5.3.2 Type des mésophases thermotropes..... 10

I.5.3.2.1 Mésophase nématique ..... 10

I.5.3.2.2 Mésophase smectique..... 10

I.5.3.2.3 Mésophase cholesterique..... 11

I.5.3.2.4. Mésophase colonnaire..... 11

<b>I.6</b> Polymères cristaux liquides .....	<b>12</b>
<b>I7</b> Application .....	<b>13</b>
<b>I.8</b> Identification des propriétés des mésophases.....	<b>14</b>
<b>I.8.1</b> La Microscopie optique entre polariseurs croisés (MOP).....	<b>14</b>
<b>I.8.1.1</b> Identification de la phase liquide isotrope.....	<b>15</b>
<b>I.8.1.2</b> Identification de la phase nématique.....	<b>15</b>
<b>I.8.1.3</b> Identification de la phase smectique A.....	<b>16</b>
<b>I.8.2</b> Analyse calorimétrique différentielle .....	<b>16</b>
<b>I.8.3</b> Analyse par diagramme de phase binaire.....	<b>17</b>
<b>I.8.4</b> Diffraction des rayons X.....	<b>18</b>
 <b>Chapitre II : Chromatographie : Aspects généraux.</b>	
<b>II.1</b> Introduction .....	<b>19</b>
<b>II.2</b> Définition.....	<b>19</b>
<b>II.3</b> Nature des phases.....	<b>19</b>
<b>II.3.1</b> Phase fixe.....	<b>19</b>
<b>II.3.2</b> Phase mobile.....	<b>19</b>
<b>II.4</b> Types de chromatographie.....	<b>20</b>
<b>II.5</b> la chromatographie en phase gazeuse .....	<b>21</b>
<b>II .5.1</b> Introduction .....	<b>21</b>
<b>II.5.2</b> principe de la chromatographie en phase gazeuse .....	<b>21</b>
<b>II .5.3</b> L'appareillage.....	<b>22</b>
<b>II .5.3.1</b> Source de gaz vecteur.....	<b>22</b>
<b>II .5.3.2</b> Système d'injection.....	<b>22</b>
<b>II .5.3.3</b> Le four.....	<b>23</b>
<b>II .5.3.4</b> La colonne.....	<b>23</b>
<b>II .5.3.5</b> Les détecteurs .....	<b>24</b>
<b>II .5.3.6</b> La phase stationnaire.....	<b>24</b>

<b>II.5.4</b> Les colonnes classiques .....	<b>24</b>
<b>II.5.4.1</b> Définition.....	<b>24</b>
<b>II.5.4.2</b> Imprégnation du support .....	<b>24</b>
<b>II.5.4.3</b> Evaporation du solvant .....	<b>25</b>
<b>II.5.4.4</b> Remplissage de la colonne.....	<b>25</b>
<b>II.5.5</b> Les colonnes capillaires .....	<b>25</b>
<b>II.5.5.1</b> Définition .....	<b>25</b>
<b>II.5.5.2</b> Traitement de la paroi interne.....	<b>25</b>
<b>II.5.5.3</b> La désactivation .....	<b>25</b>
<b>II.5.4.4</b> Remplissage de la colonne.....	<b>26</b>
<b>II.6</b> Paramètres chromatographiques .....	<b>26</b>
<b>II.6.1</b> Grandeurs de rétentions .....	<b>26</b>
<b>II.6.2</b> Grandeurs de séparations.....	<b>28</b>
<b>II.6.3</b> Grandeurs thermodynamiques.....	<b>29</b>
 <b>Chapitre III : Travaux antérieurs sur les mesogènes en Chromatographie</b>	
<b>III.1</b> Introduction.....	<b>30</b>
<b>III.2</b> Travaux antérieurs sur les mésogènes .....	<b>30</b>
 <b>Chapitre IV : Résultats et discussion</b>	
<b>IV.1</b> Problématique du sujet de thèse.....	<b>37</b>
<b>IV.2</b> Préparation des produits intermédiaires .....	<b>39</b>
<b>IV.2.1</b> Synthèse du 4-aminobenzoate d'éthyle (Produit intermédiaire I).....	<b>39</b>
<b>IV.2.1.1</b> Caractérisations par infrarouge .....	<b>39</b>
<b>IV.2.1.2</b> Mécanisme de la réaction d'estérification .....	<b>40</b>

<b>IV.2.2 Synthèse du 4-aminobenzohydrazide (Produit intermédiaire II).....</b>	<b>41</b>
<b>IV.2.2.1 Caractérisation par Infra rouge .....</b>	<b>42</b>
<b>IV.2.2.2 Mécanisme de la réaction de substitution .....</b>	<b>43</b>
<b>IV.2.3 Synthèse de 5-(4-aminophenyl)-1, 3,4-oxadiazole-2-thio .....</b>	<b>43</b>
<b>IV.2.3.1 Caractérisation par infrarouge .....</b>	<b>44</b>
<b>IV.2.3.2 Mécanisme de la réaction de cyclisation.....</b>	<b>45</b>
<b>IV.2.4 Synthèse du 4-[5-(methylsulfanyl)-1,3,4-oxadiazol-2-yl] aniline (Produit IV).....</b>	<b>45</b>
<b>IV.2.4 .1 Caractérisation par infrarouge.....</b>	<b>46</b>
<b>IV.2.4 .2 Mécanisme de la réaction.....</b>	<b>47</b>
<b>IV.2.5 Synthèse du produit V .....</b>	<b>47</b>
<b>IV.2.5 .1 Caractérisation par résonance magnétique nucléaire du proton RMN<sup>1</sup> H.....</b>	<b>48</b>
<b>IV.2.5 .2 Caractérisation par résonance magnétique nucléaire du carbon RMN<sup>13</sup>C.....</b>	<b>49</b>
<b>IV.2.5 .3 Mécanisme de la réaction de condensation .....</b>	<b>51</b>
<b>IV.3 Comparaison des rendements de synthèse.....</b>	<b>51</b>
<b>IV.4 Caractérisation des propriétés mésomorphes.....</b>	<b>52</b>
<b>IV.3.1 Microscopie à lumière polarisée (MOP) .....</b>	<b>52</b>
<b>IV.3 .2 Calorimétrie à balayage électronique DSC.....</b>	<b>53</b>
<b>IV.5 Caractérisation du mésogène par chromatographie en phase gazeuse.....</b>	<b>54</b>
<b>IV.5 .1 L'étude thermique .....</b>	<b>54</b>
<b>IV.5 .2 Etude thermodynamique .....</b>	<b>56</b>
<b>IV.5 .3 Exploitation des résultats chromatographiques.....</b>	<b>60</b>
 <b>Chapitre V : Partie expérimentale</b>	
<b>V.1 Généralités .....</b>	<b>61</b>
<b>V.1.1 Réactifs de synthèse.....</b>	<b>61</b>

V.1.2 Purification des solvants.....	62
V.1.3 Techniques expérimentales.....	62
V.2 Synthèses.....	63
V.2 .1 Préparation de la benzocaine (4-aminobenzoate d'éthyle).....	63
V.2 .2 Préparation du 4-aminobenzohydrazide.....	63
V.2 .3 Préparation du 5-(4-aminophenyl)-1,3,4-oxadiazole-2-thio.....	64
I V.2.4 Préparation du 4-[5-(methylsulfanyl)-1,3,4-oxadiazol-2-yl] aniline.....	65
V.2.5 Préparation du produit V .....	65
V.3 Analyse par chromatographie en phase gazeuse.....	66
<b>Conclusion</b> .....	<b>70</b>
Références bibliographiques.....	71
Résumé.....	75