***I- Les polymères* :**

 Les polymères sont des matériaux qui se trouvent sous forme de macromolécules, celles-ci sont constituées par la répétition d’unîtes de faible la masse moléculaire, liées enter elles par des liaisons covalentes [21-22], les molécules qui s’enchainent pour forme le polymère sont appelées monomères, lorsqu’un polymère est obtenu a partir de deux ou plusieurs monomère différentes, il est appelé copolymère, dans les cas contraire, on parle alors d homopolymère.

***Le cristaux liquides***

***II-2.Définition :***

 Un cristal liquide est un état de la matiére caractérisé par plusieurs états intermédiaires entre l’état cristallin, constitués d’atomes ou de molécules occupant une position fixe dans l’espace, ou l’ordre est total et l’état liquide, ou l’ordre est totelment absent . Le CL nématique E7 est une matière dont les molécules sont allongées et parallèles entre elles. Structurellement, il est constitué de molécules élémentaires présentant une partie souple et une autre rigide

***III.Les systémes PDLC :***

 ***III-1.Définitions :***

 Les mélanges d’un polymére et de cristal liquide de faible masse peuvent conduire à des systémes homogénes ou hétérogénes.

 Dans le second cas, il y a séparation de phase (démixtion) et le materiau obtenu et un composite polymére/cristal liquide, celui-ci peut étre constitué d’un réseau polymère réticulé dans une phase cristal liquide continue ; il est alors appelé PNCL (Polymer Network Liquid Cristal).

 Lorsque le composite polymère cristal liquide est forme d’une dispersion de gouttelette de cristal liquide au sein d’une phase macromoléculaira continue, il est appélé cristal liquide dispersé dans une matrice polymère (Polymere Dispersed Liquide Crystal : PDLC) .

***I-Matériaux utilisés et élaboration des PDLC :***

 ***I-1 Les monomérés :***

 ***Poly propylène-glycol-diacrylate (TPGDA)***

Le monomère principal utilisé dans nos matériaux est le propylène-glycol-diacrylates (PPGDA). Le schéma de la molécule est présenté sur la figure II.1. Les monomères utilisés pendant cette étude est le tripropylène glycol diacrylate (TPGDA : Cray Valley, France.



***Figure II.1*:** Formule chimique des *polypropylènes glycol diacrylate* (TPGDA, n=3)

Les monomères PPGDA sont des monomères di fonctionnels diffèrent par la taille de leur motif de répétition et plus précisément par la distance des points de réticulation des polymères formés. Cette distance conditionne la structure du réseau polymère formé.

***I-3- Le photoamorceur :***

Pour la préparation des échantillons d’un système polymère/CL sous rayonnement UV, l’utilisation d’un photoamorceur est nécessaire. Le photoamorceur employé dans cette étude est le Darocur 1173, couramment utilisé en polymérisation UV. Le Darocur 1173 est un photoamorceur radicalaire commercialisé par CIBA-GEICY qui se présente sous forme d’un liquide incolore (Figure II.4).



**Figure II.4 :** Formule chimique du 2-hydroxy-2-méthyl-1-phényl-propan-1-one (Darocur 1173).

Dans ce travail on a utilisé 2% en masse de Darocur 1173 par rapport à la masse du monomère. Une étude sur la photo-réactivité des acrylates et des méthacrylates a montré que cette concentration massique semble être optimale [50].

***III-1) Taux de conversion et cinétique de polymérisation :***

Dans ce paragraphe, on s’intéresse à la cinétique et la caractérisation des PDLCs formés par la photo-polymérisation des mélanges TPGDA/E7. Les films sont préparés par rayonnement UV (2% de Darocur 1173 par rapport à la partie monomérique) à différentes doses d’irradiation et en fonction de la composition.

***III-Analyse par spactroscopie infrarouge (IRTF) :***

La spectroscopie infrarouge par la transformation de Fourier est souvent utilisée pour caractériser des échantillons de cristaux liquides ou des systèmes polymère/cristaux liquides. Les monomères étudiés possèdent des liaisons C=C dans les groupements acrylates qui présentent des bandes caractéristiques à 810 et à 1637 cm-1. Dans cette étude nous avons suivi l’évolution de ces deux bandes avec la dose UV reçue par l’échantillon, dans le but d’étudier la cinétique de la photo-polymérisation

***III-3-Etude comparative :***

Dans les systèmes TPGDA/E7 (Figures III-1-2), on remarque qu’à faibles doses que la cinétique augmente avec la concentration du CL E7 (de 0 à 50%), puis elle rechute à 70% de CL E7. A cette concentration de 70%, la dilution par le CL E7 a l’effet de faire éloigner les chaines monomères les uns et les autres.

Cet effet de l’éloignement est la cause de la chute de la pente c’est la cinétique diminue. Contrairement à cette effet, pour les concentrations inférieures (30 et 50% de CL E7), l’ajout du CL E7 joue un effet positif vis-à-vis la cinétique car à ces concentrations la dilution par le cristal liquide augmente la probabilité de rencontre entre les chaines monomériques.

Pour les systèmes à 30 et 50% de CL E7à des fortes doses les courbes tendent à se rejoindre aux fortes pour atteindre un taux maximal de conversion au voisinage de 93%, donc le taux de conversion est amélioré par rapport au TPGDA de 3%.

Le système à 70% de CL E7 malgré qu’il possède une cinétique plus faible par rapport aux autres à faible dose, il présente un le taux de conversion le plus élevé à la fin de la réaction de la photo-polymérisation et le taux de conversion est amélioré de 9% par rapport au TPGDA. Comme nous avons déjà cité dans l’introduction cette analyse consiste à déterminer la dose optimale pour avoir une polymérisation « complète » du mélange, les temps optimaux obtenus pour les matériaux TPGDA (n=3), TPGDA (30%E7), TPGDA (50%E7), TPGDA (70%E7) sont respectivement 20, 20, 15 et 20 minutes.