

Vision par ordinateur (IG.2405).

Modélisation de la dépression fovéolaire en OCT radiale

La tomographie de cohérence optique est une modalité d'imagerie qui permet de visualiser la rétine en coupe. Dans ce projet, on dispose de séries d'images acquises en étoile, afin d'obtenir un ensemble de coupes selon des angles allant de 0 à 360°.

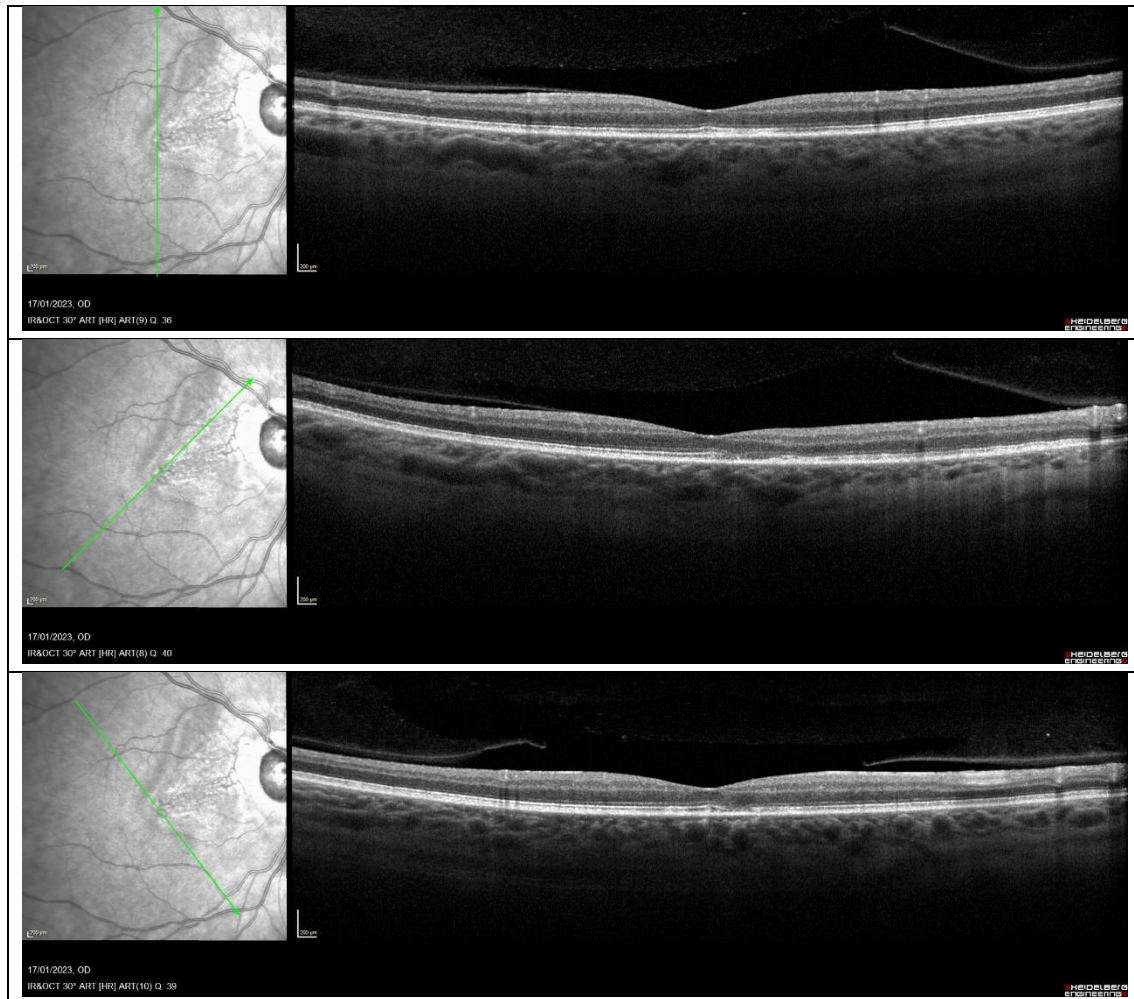


Figure 1. Trois coupes OCT acquises selon 3 angles différents, indiqués par la flèche verte sur l'image de fond d'œil.

La fovéa (Figure 2) est la région centrale de la macula où se concentrent les cônes. Cette région forme une petite dépression au centre de la rétine où l'acuité visuelle est la meilleure. Cette région est elle-même centrée par la fovéola.

Chez les sujets normaux, la dépression fovéolaire prend approximativement la forme d'une surface de Gauss. Mais on peut observer des écarts par rapport à ce modèle, par exemple chez les personnes nées prématurément. Cependant, aucun modèle mathématique n'a encore été réellement établi. L'idée est donc de s'appuyer sur les images OCT 3D acquises en étoile pour établir des modèles statistiques, en premier lieu de personnes sans pathologie. Pour cela, il faut :

- segmenter la zone de la rétine (limitante interne et interface externe du HRC),
- recalcr les images entre elles,
- reconstruire la dépression fovéolaire en 3D à partir des courbes ILM,
- proposer un modèle mathématique approximant au mieux la surface obtenue.

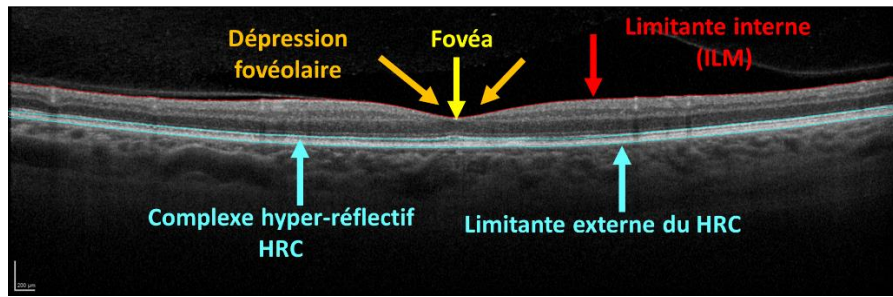


Figure 2. Définition des limites interne et externe de la rétine et de la dépression fovéolaire

Livrables

1. Rapport

Le rapport doit inclure les sections suivantes :

- Introduction
- Revue bibliographique
- Présentation générale de la méthode, avec schéma fonctionnel
- Présentation formalisée de chaque bloc fonctionnel ; ne pas donner de code dans le rapport, présenter les méthodes avec les équations des traitements. Illustrer les étapes.
- Etude expérimentale : faire une évaluation quantitative des performances obtenues (vérité terrain fournie pour 2 séries).
- Conclusion et perspectives

2. Programme

Le programme de traitement prend en entrée le nom du répertoire contenant les images de la série à analyser. Il renvoie :

- Une image GIF animée des images recalées, montrant en surimpression les interfaces segmentées.
- Le graphe de la surface fovéolaire.
- Le modèle mathématique approximant cette surface ainsi que ses paramètres.

NB : il n'est pas interdit de reprendre des codes existants mais les sources doivent être citées avec exactitude, même s'il ne s'agit que d'une partie du programme final. **Sinon, le travail s'apparentera à un plagiat et cela sera sanctionné par un 0.** Les codes repris doivent être maîtrisés, expliqués et discutés, voire améliorés. La note attribuée prendra en compte l'apport personnel.

3. Livrables

Rapport, présentation orale (powerpoint), code.

Compétences évaluées :

- Capacité à concevoir un système de vision artificielle répondant à un problème posé. Pertinence dans le choix des méthodes. Apport personnel.
- Vue systémique (schéma fonctionnel).
- Vue systémique (schéma fonctionnel).
- Capacité à expliquer et à formaliser les méthodes proposées (rapport, présentation).
- Qualité de la rédaction et de la présentation orale : structure, rigueur, orthographe, clarté, etc...
- Etude expérimentale : évaluation quantitative, analyse critique.

- Respect de la méthodologie et du cahier des charges : apprentissage, test, spécifications des formats de données et des programmes.
- Qualité de la programmation : programmation modulaire, structurée, paramètres bien définis (et non codés en dur), code bien commenté, respect des alinéas, etc.
- Qualité des résultats, esprit critique.