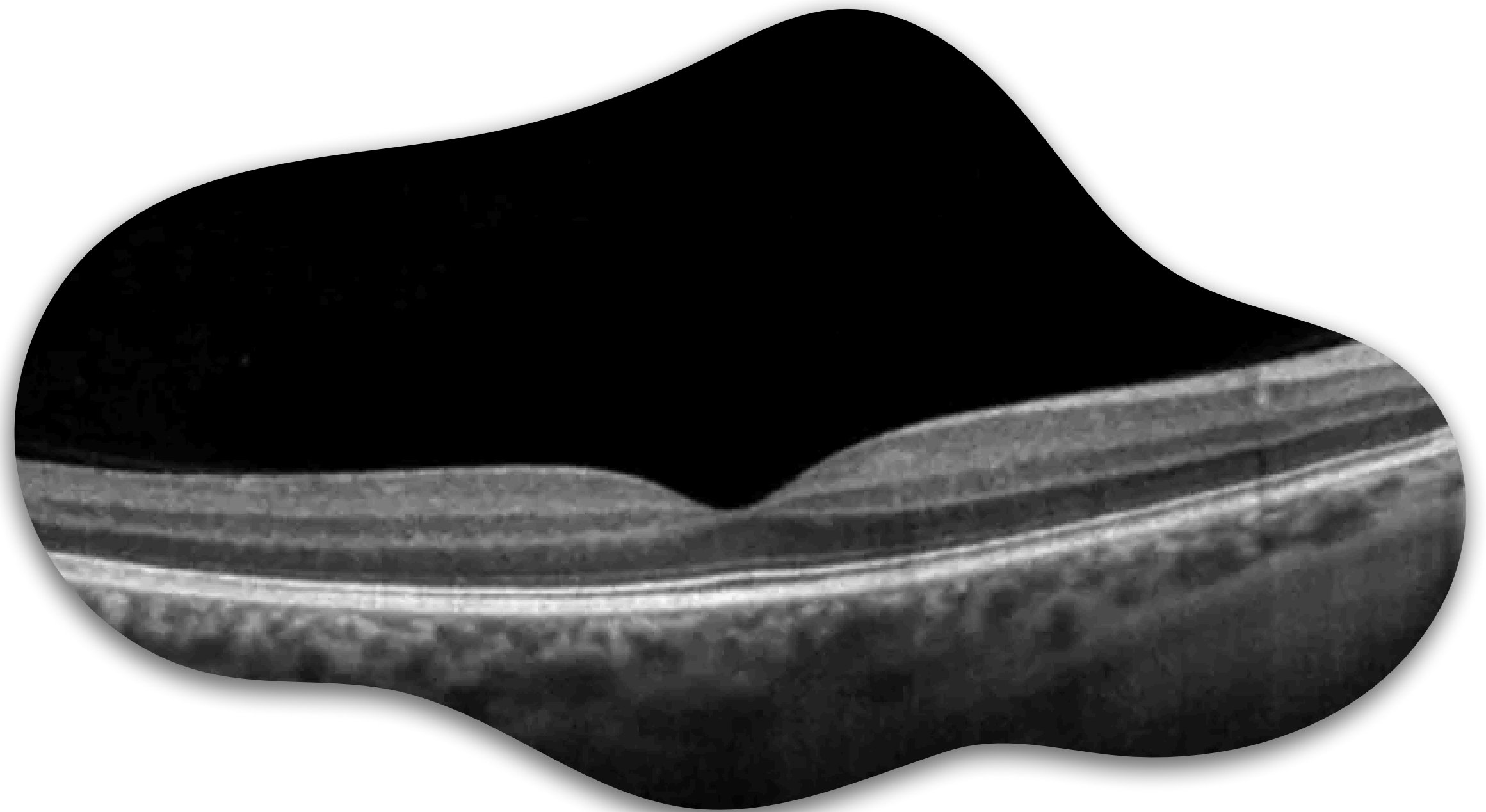


Tomographie par cohérence optique

TEYSSÉDRE ODILE
TEMARII ROXANE
BENAMMAR BILEL
BRAUD TOMAS
PECCI NOÉMIE



**Comment la tomographie par cohérence optique
permet-elle d'explorer des tissus biologiques ?
Comment concevoir un tel système ?**

SOMMAIRE

Principe de l'OCT

Applications de l'OCT

Montage expérimental

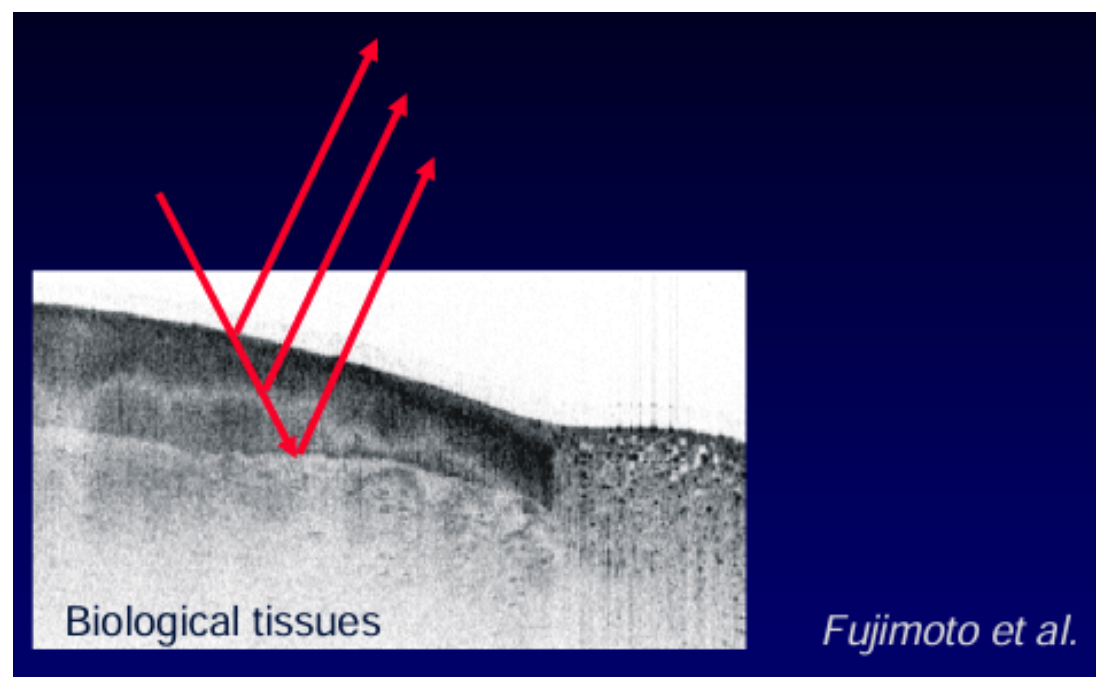
Travail effectué en semaine 1

1. PRINCIPE DE L'OCT

L'OCT est une technique d'imagerie principalement utilisée dans le biomédical utilisant les interférences en lumière faiblement cohérente.

Analogie optique de l'échographie : capter les réflexions issues des différentes surfaces du tissu pour en dresser un profil dans la profondeur.

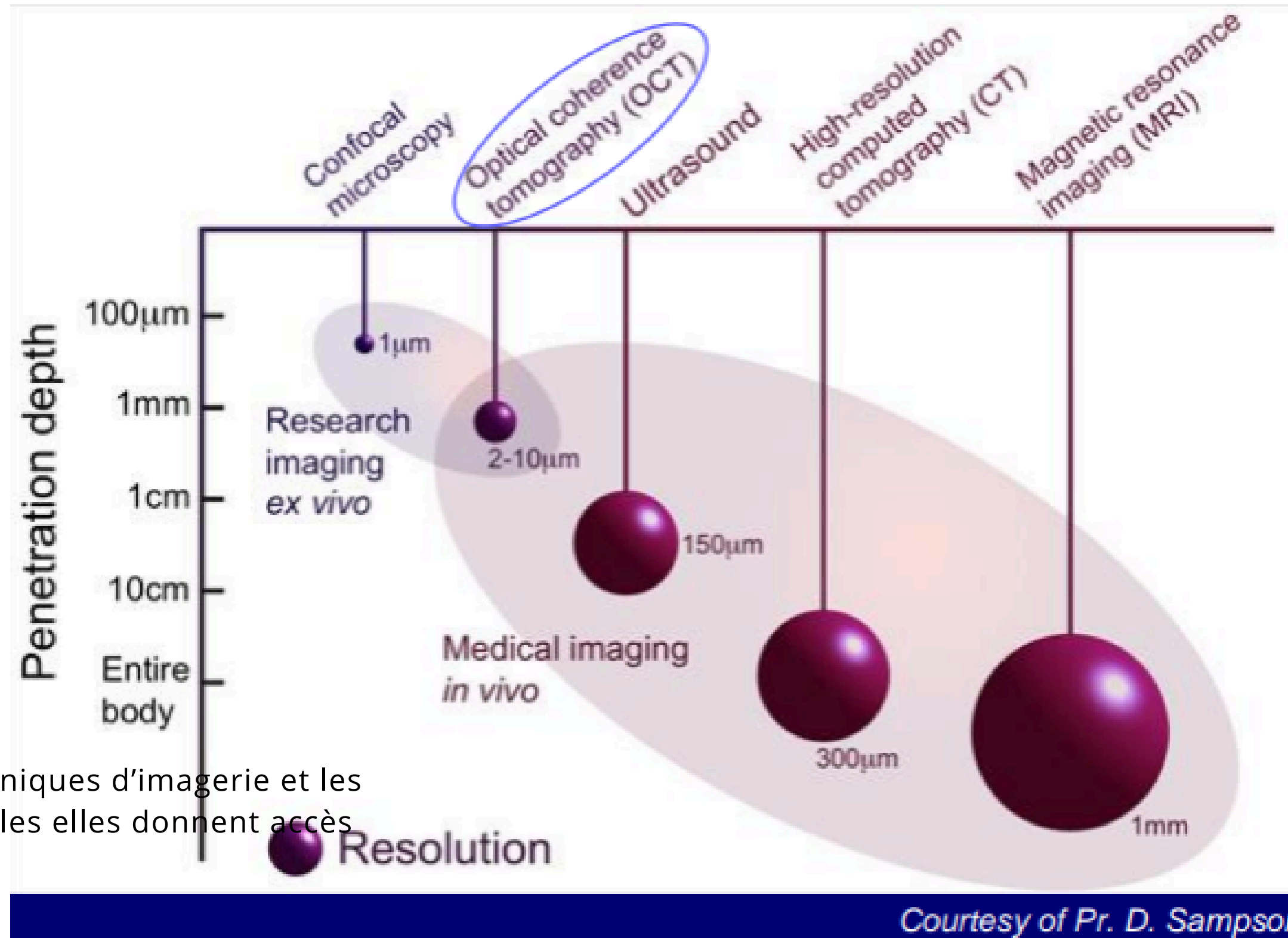
Méthode rapide et non invasive, a très vite trouvé de nombreuses applications.



Principe de l'OCT

Cependant : la vitesse de propagation de la lumière est bien plus importante que celle du son : de si faibles différences de marche ne peuvent pas être détectées, raison pour laquelle on se tourne vers une mesure indirecte en faisant interférer une lumière polychromatique.

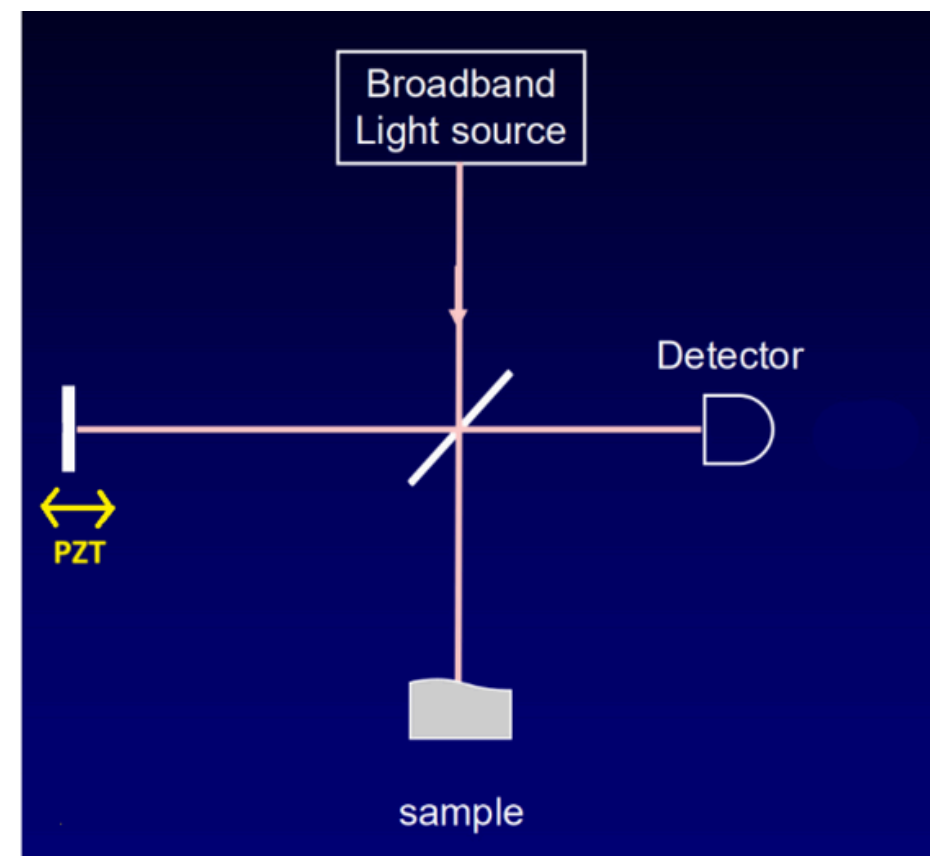
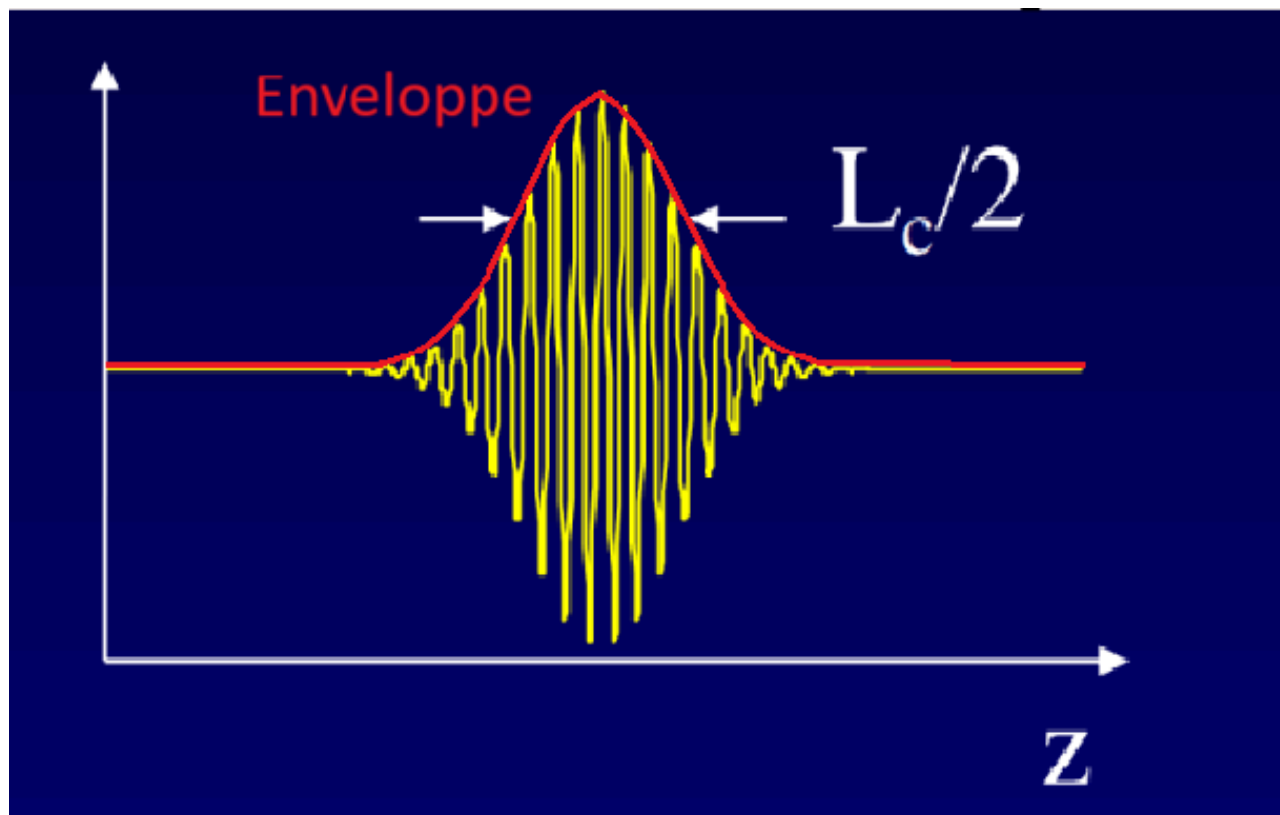
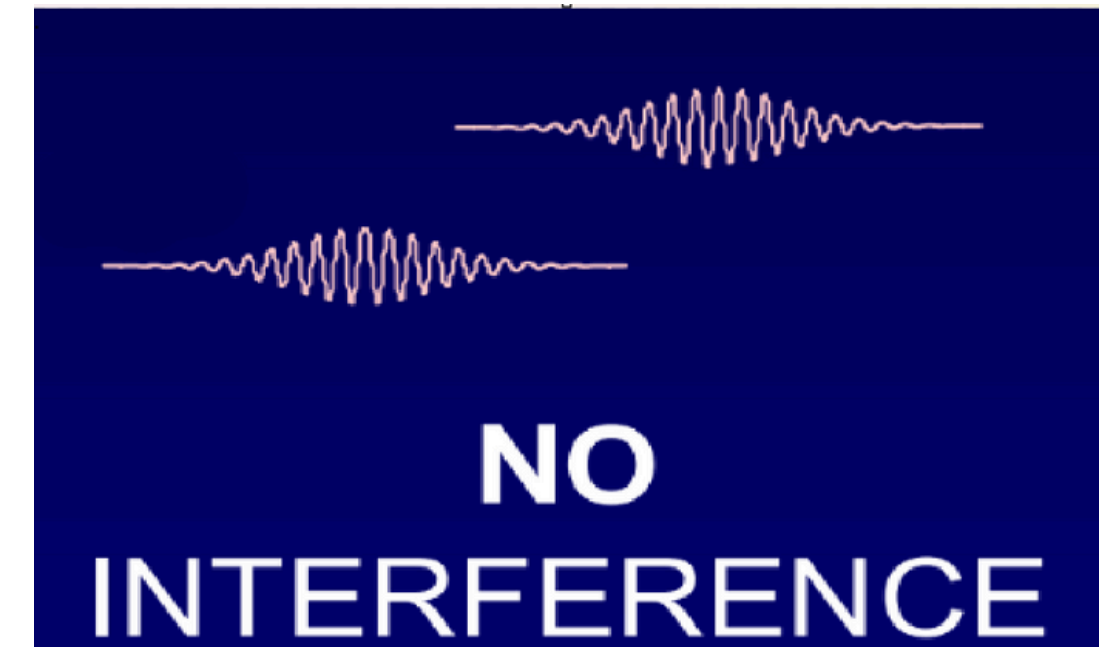
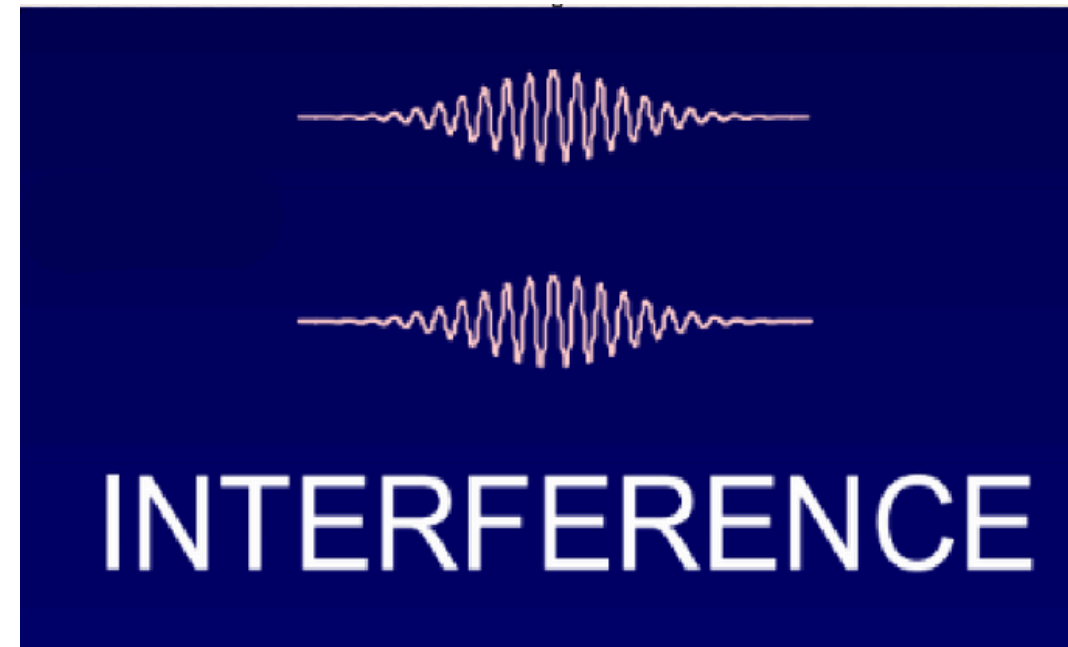
1. PRINCIPE DE L'OCT



Les différentes techniques d'imagerie et les résolutions auxquelles elles donnent accès

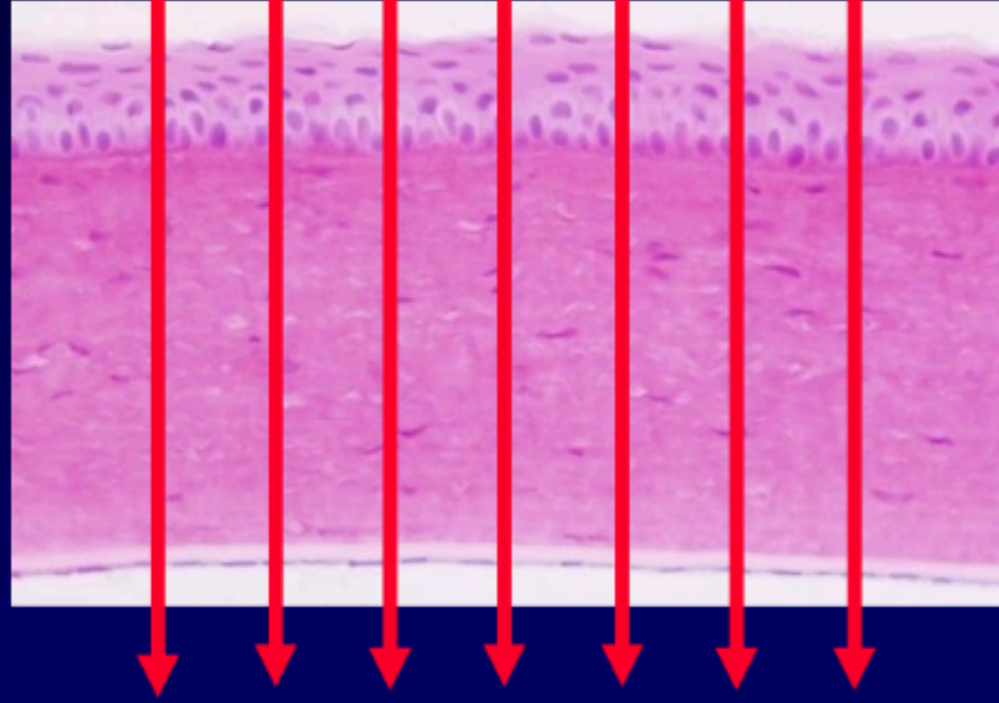
1. PRINCIPE DE L'OCT

Choix de la source: On veut diminuer la longueur de cohérence afin d'augmenter la précision de mesure

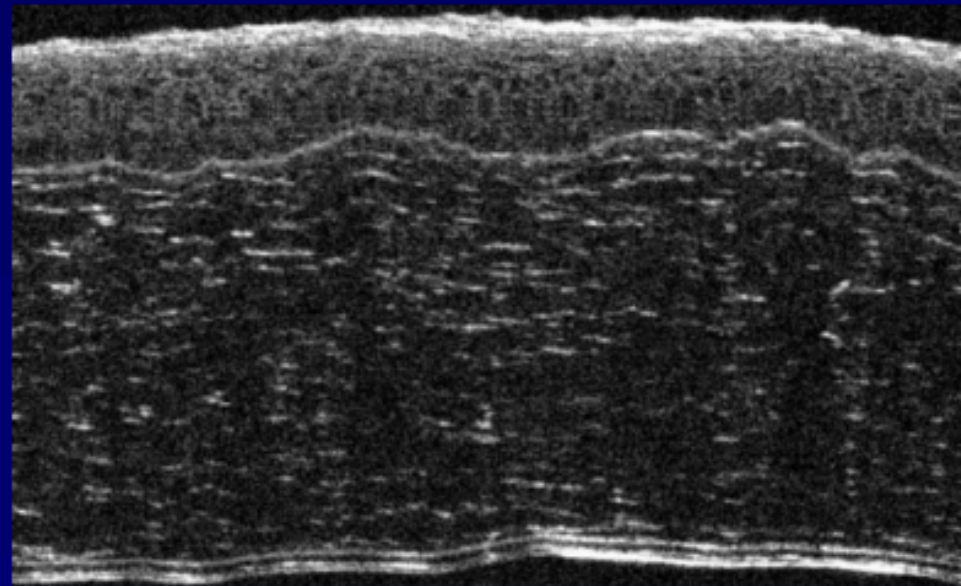


Light beam

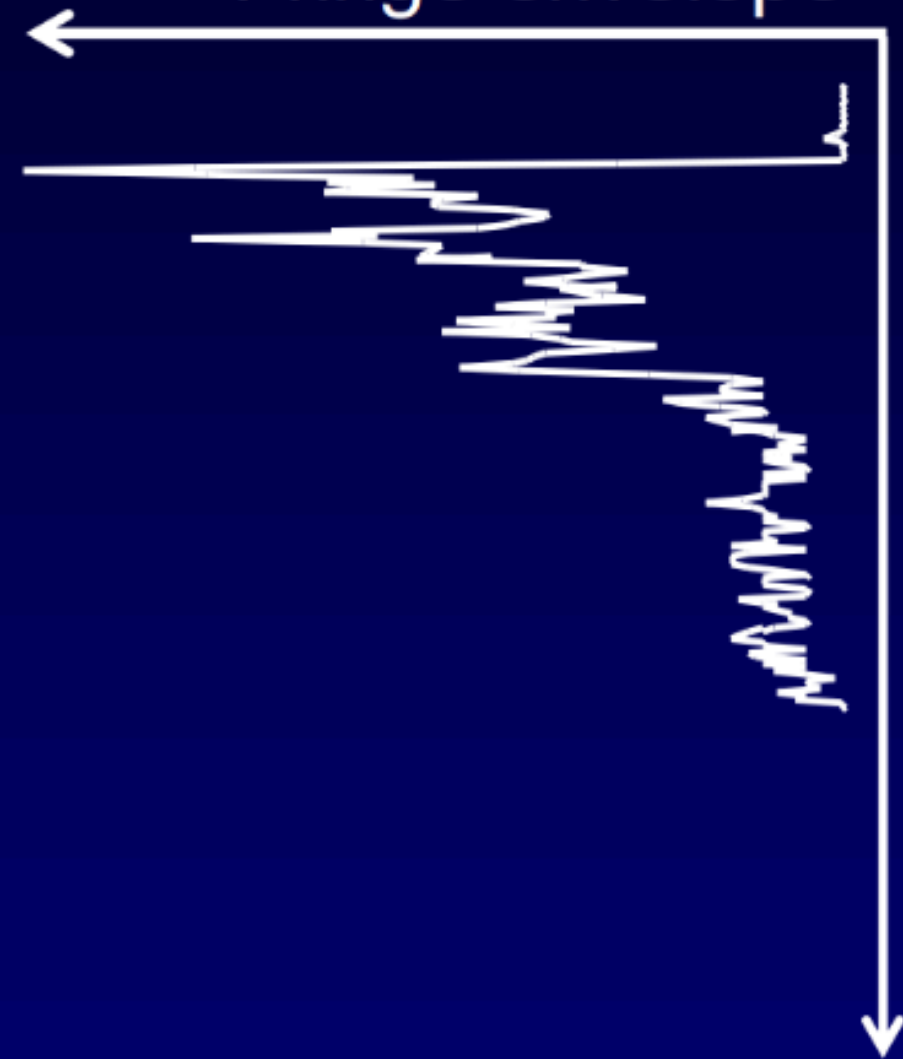
Biological tissue



OCT image

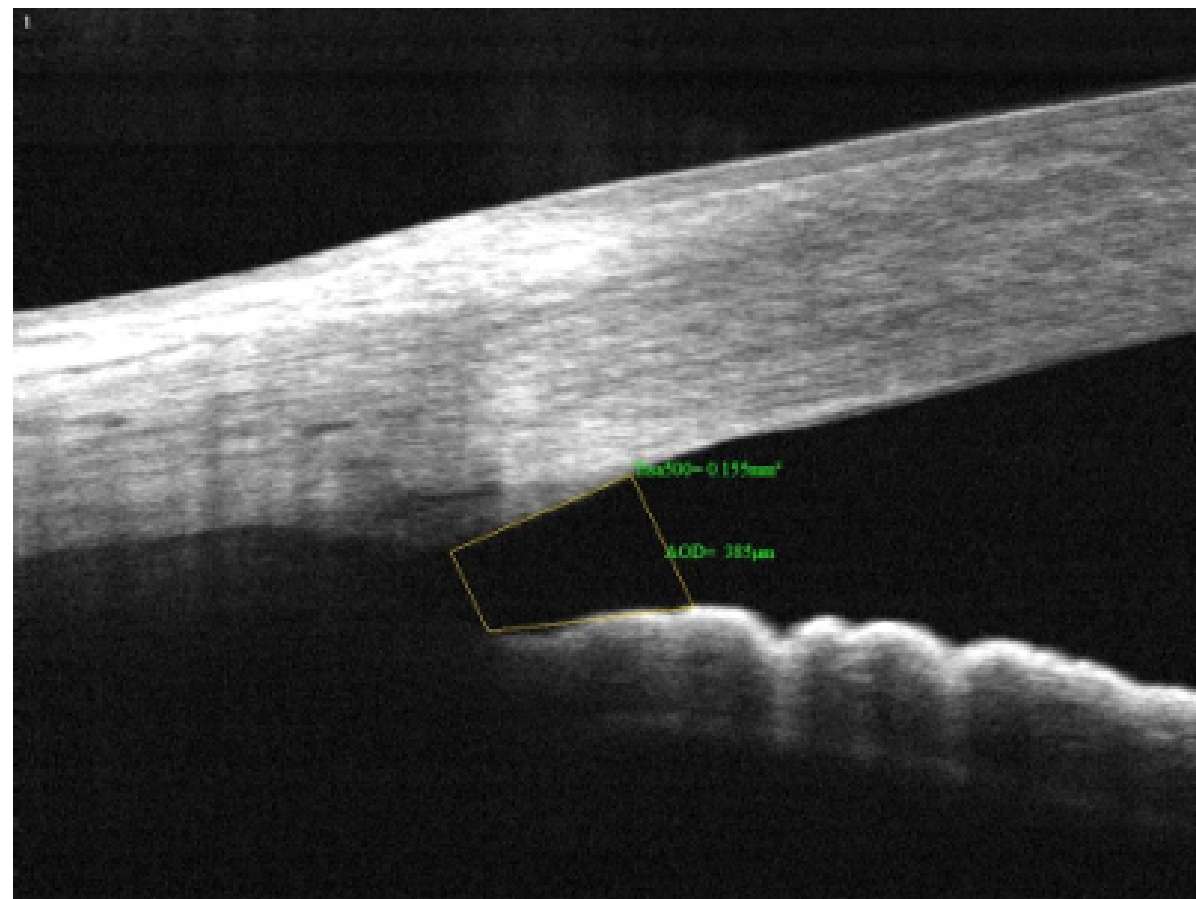


Fringe envelope

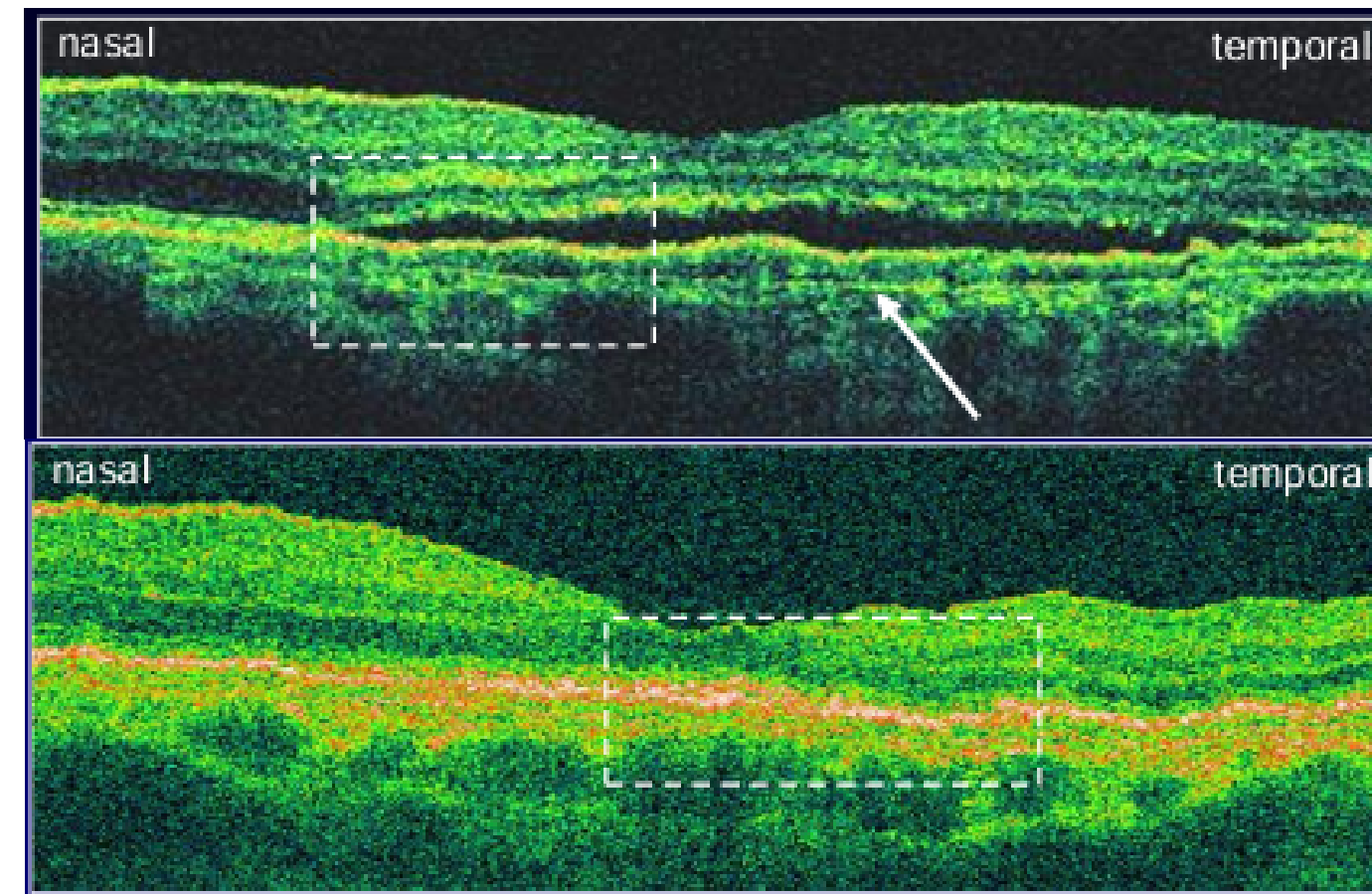


2. APPLICATIONS DE L'OCT

Ophthalmologie : diagnostic et contrôle des **maladies rétinienne**s (glaucomes, œdèmes, dégénérescence maculaire), permet un traitement à un stade précoce
→ application la plus **répandue**, procédé devenu standard



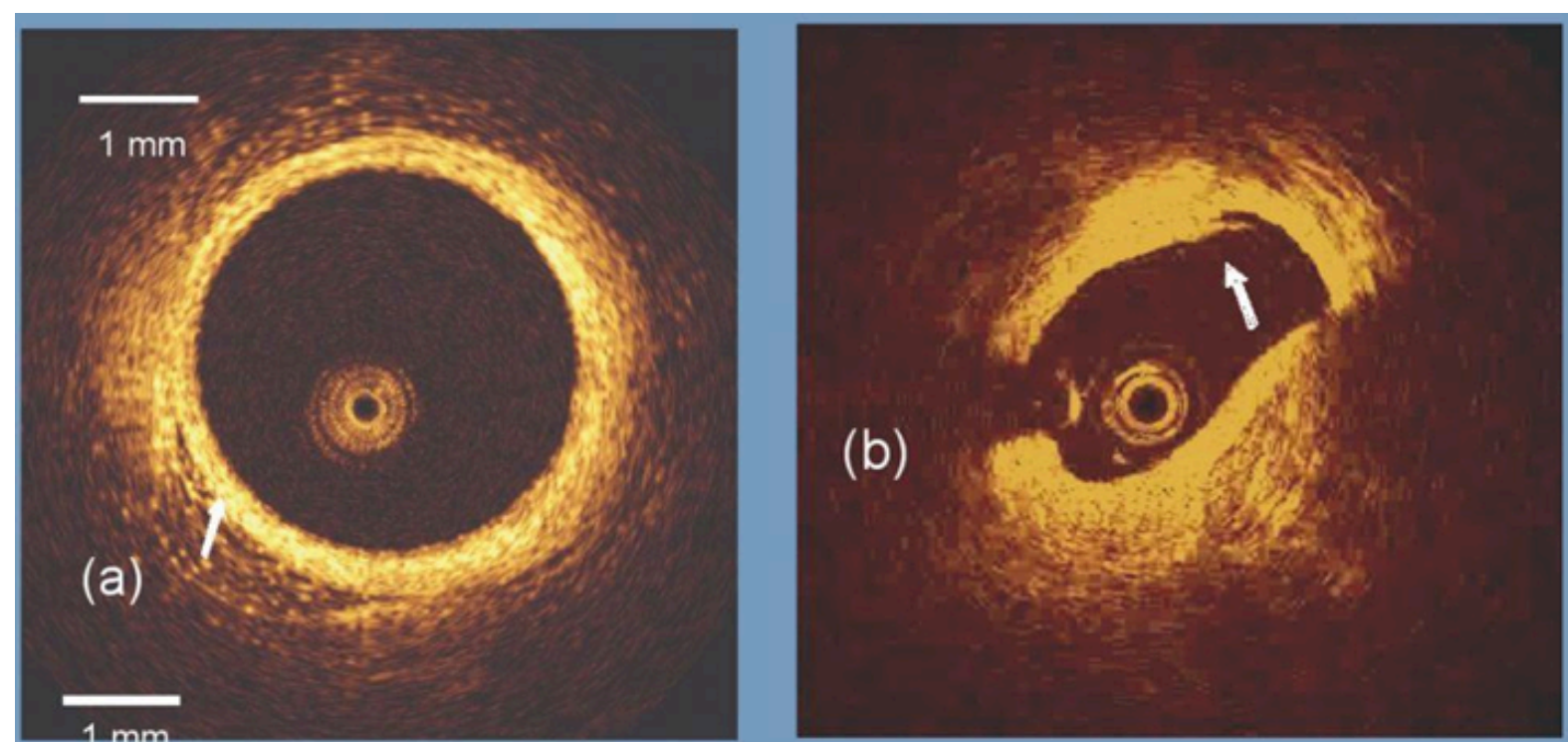
Mesure de l'angle irido-cornéen par OCT, diagnostic précoce de glaucome
(source : OCT, Arnaud Dubois)



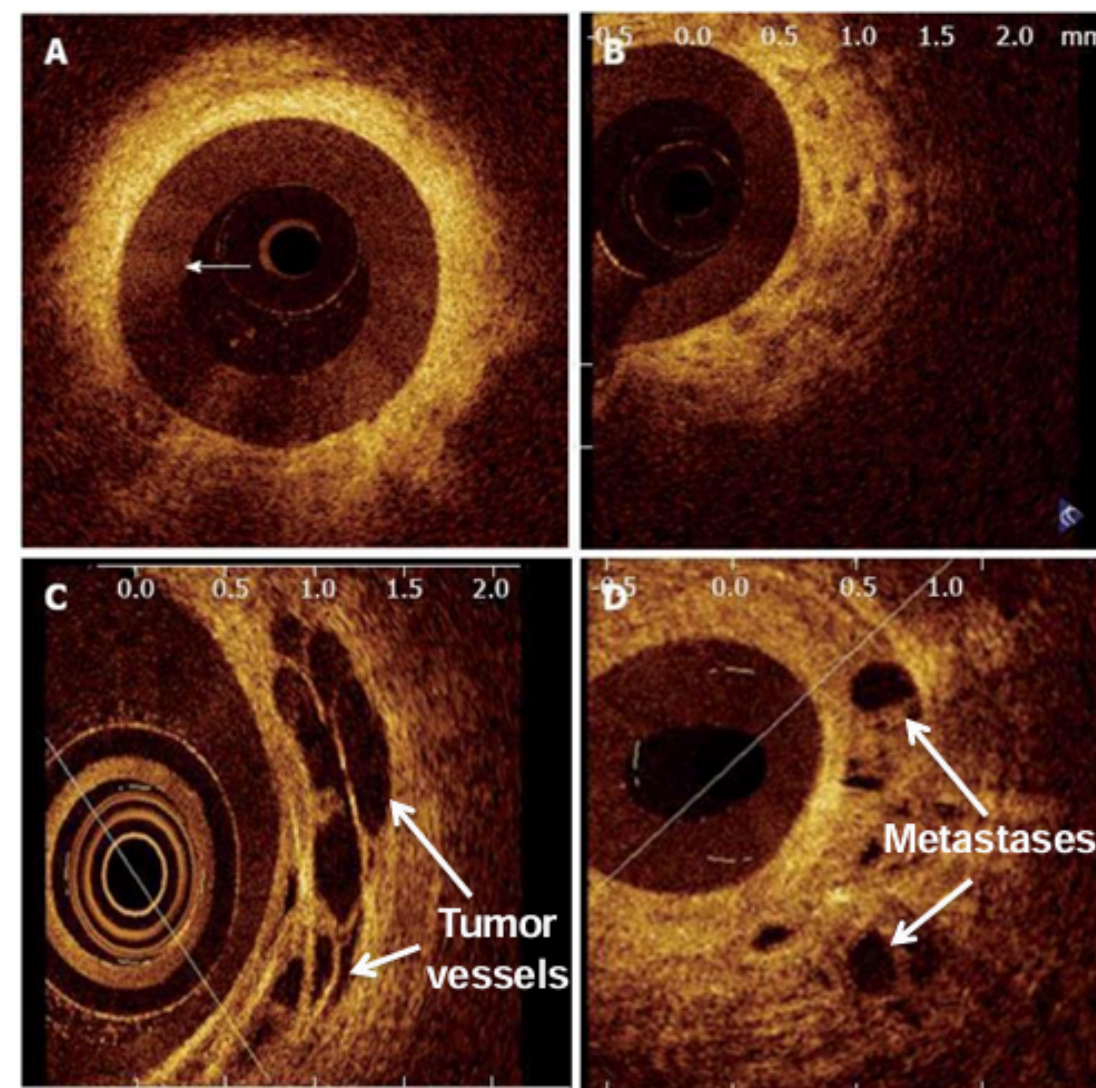
Suivi par OCT du traitement d'une rétine
(source : OCT, Arnaud Dubois)

2. APPLICATIONS DE L'OCT

Cardiologie et gastro-entérologie : observation de l'**œsophage**, du **côlon** ou des **artères coronaires**, permet d'éviter des biopsies inutiles et de détecter des **lésions** ou des **tumeurs**
→ application en plein **essor**



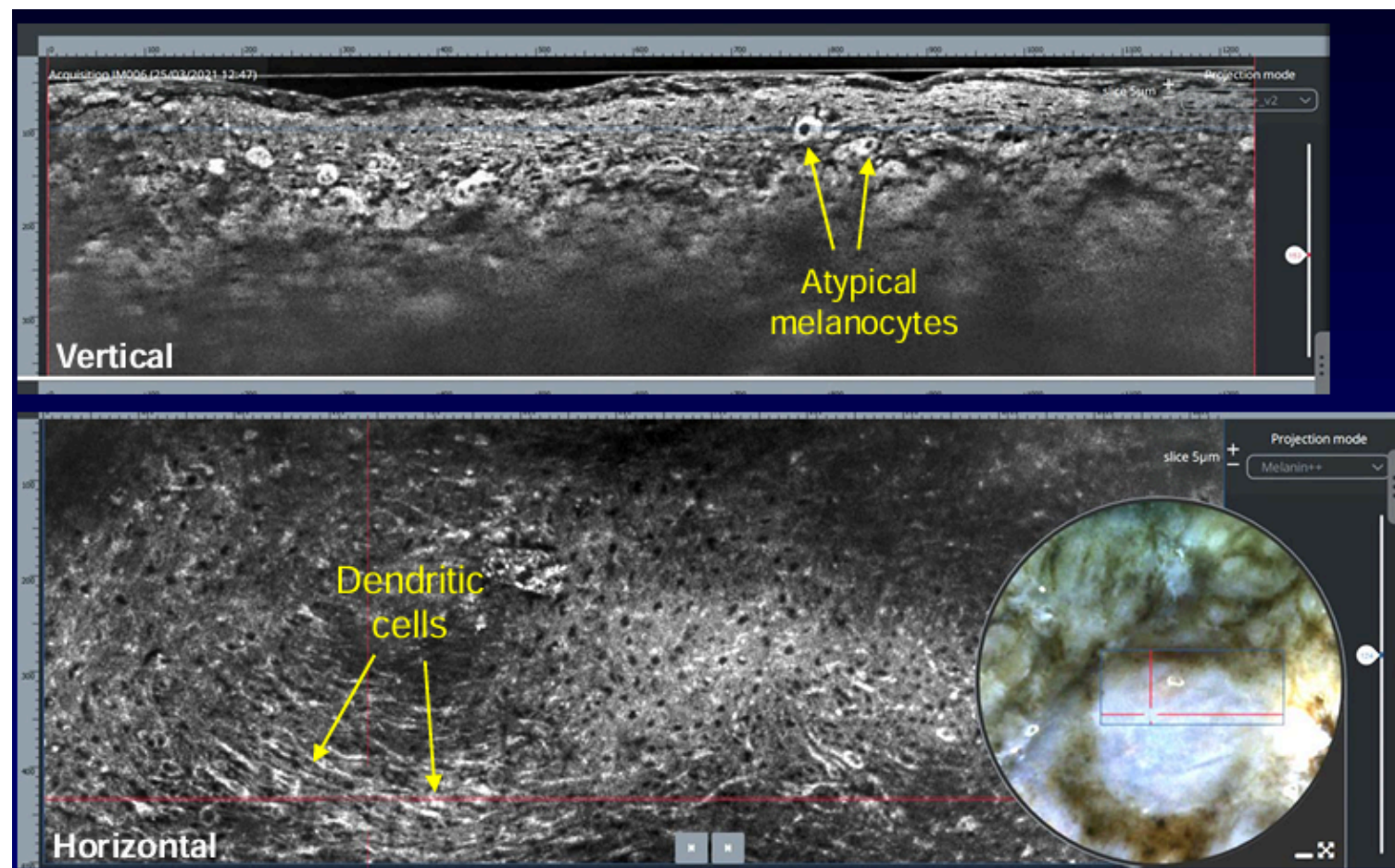
Imagerie par OCT d'une artère coronaire obstruée présentant des lésions (source : Courtesy of Drs E Regar and P Siegburg Heart Centre; Dr Takahiko Suzuki of the Toyohashi Heart Centre, Toyohashi)



Imagerie par OCT d'un œsophage présentant des tumeurs (source : M.S. Ahmud et al., World J Gastrointest Endosc 5 (2013))

2. APPLICATIONS DE L'OCT

Dermatologie : détection de **cancers de la peau** (carcinomes et mélanomes), cancer le plus courant et de plus en plus fréquent → plus **rapide** qu'une biopsie et **non invasif**

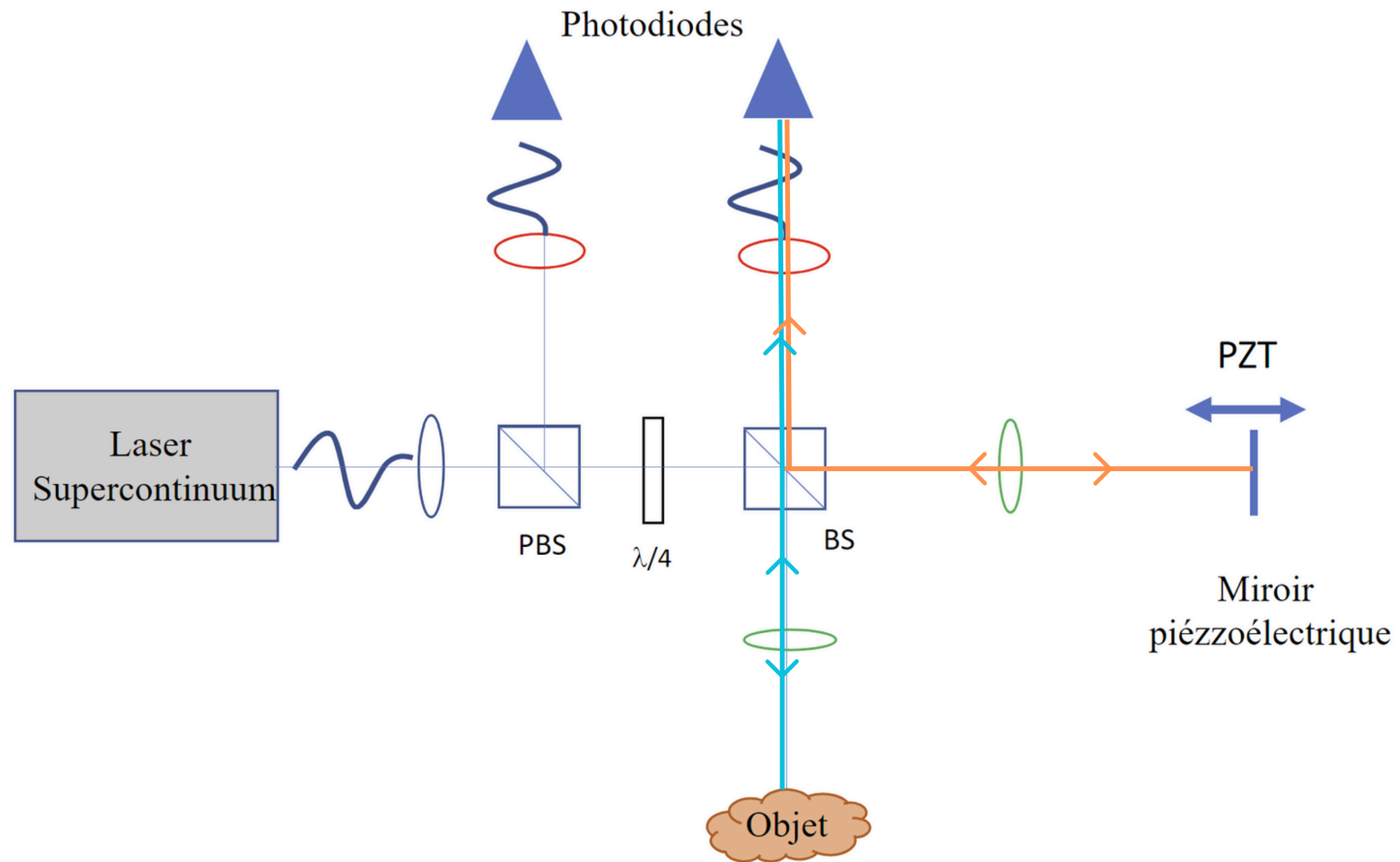


Imagerie par OCT d'une peau présentant des mélanomes

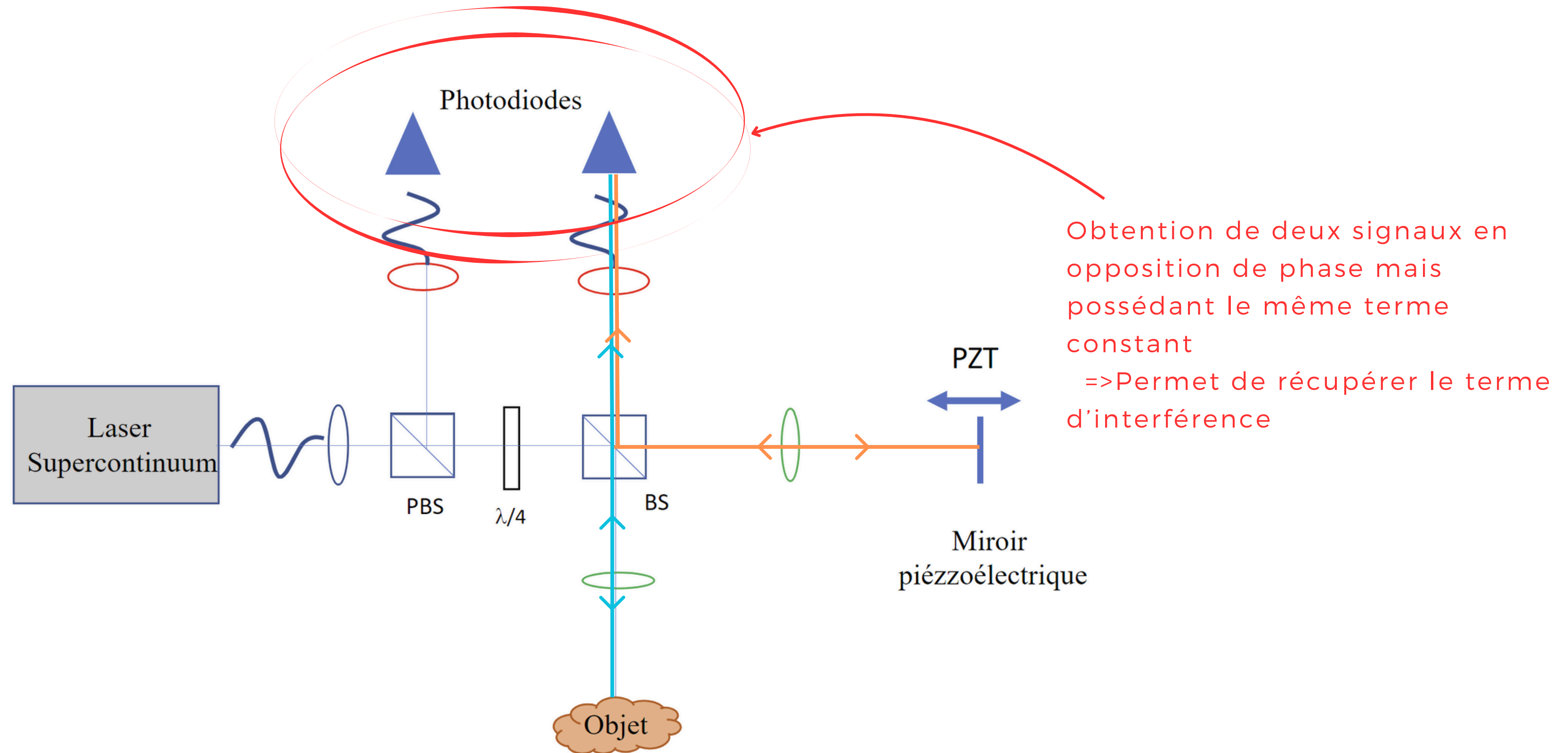
(source : CHU Saint-Etienne, Courtesy Pr. J.M. Perrot)

Autres secteurs : industrie **alimentaire** (homogénéité des épaisseurs des revêtements d'emballages), industrie **pharmaceutique** (épaisseur de l'enrobage des comprimés), **aviation** et **automobile** (défauts de revêtements et de peintures)

MONTAGE EXPÉRIMENTAL SIMPLIFIÉ



MONTAGE EXPÉRIMENTAL SIMPLIFIÉ

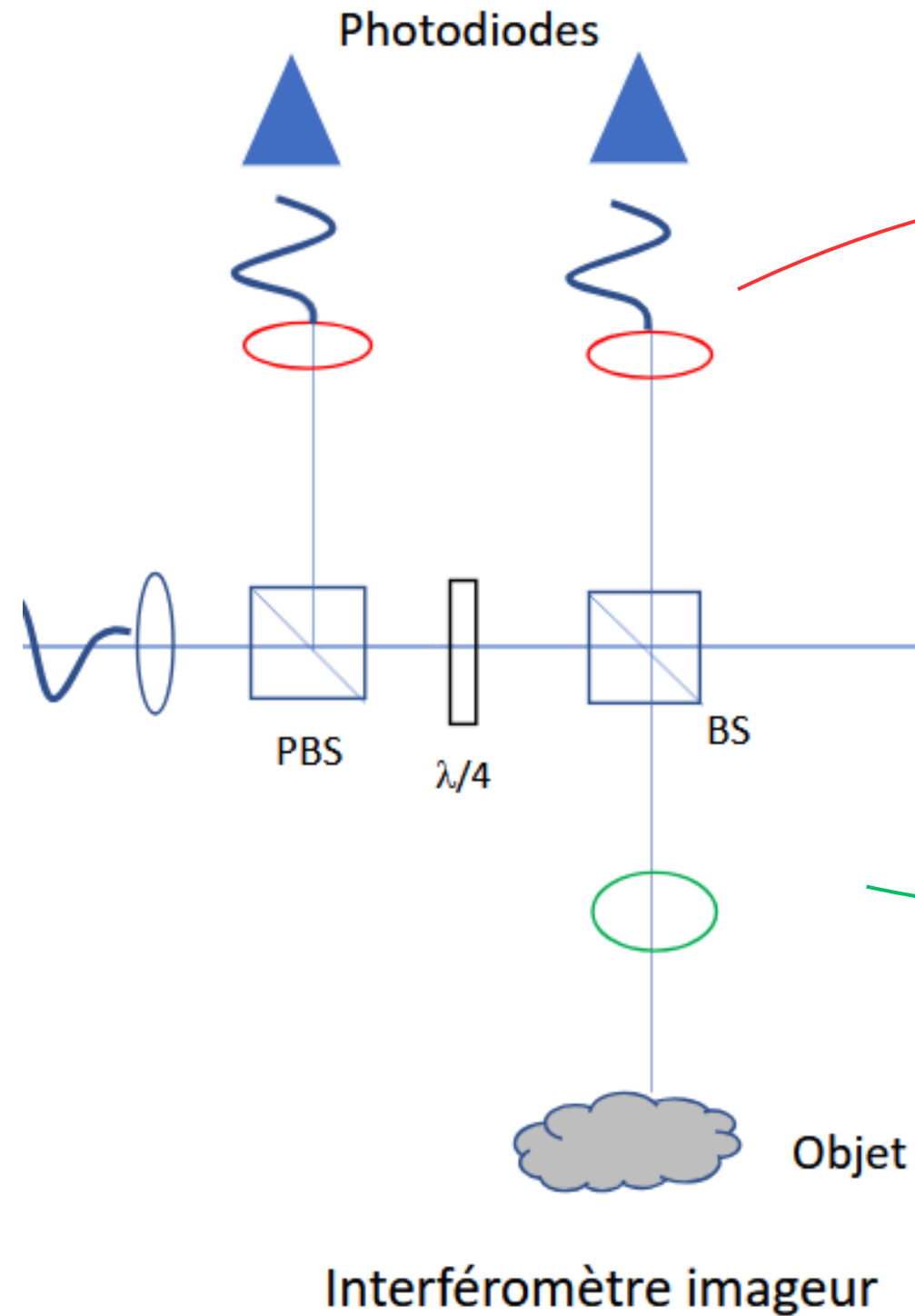


SEMAINE 1

Choix des lentilles :

- Diamètre
- Focale

\geq waist du faisceau
 $\approx 13\text{m}$

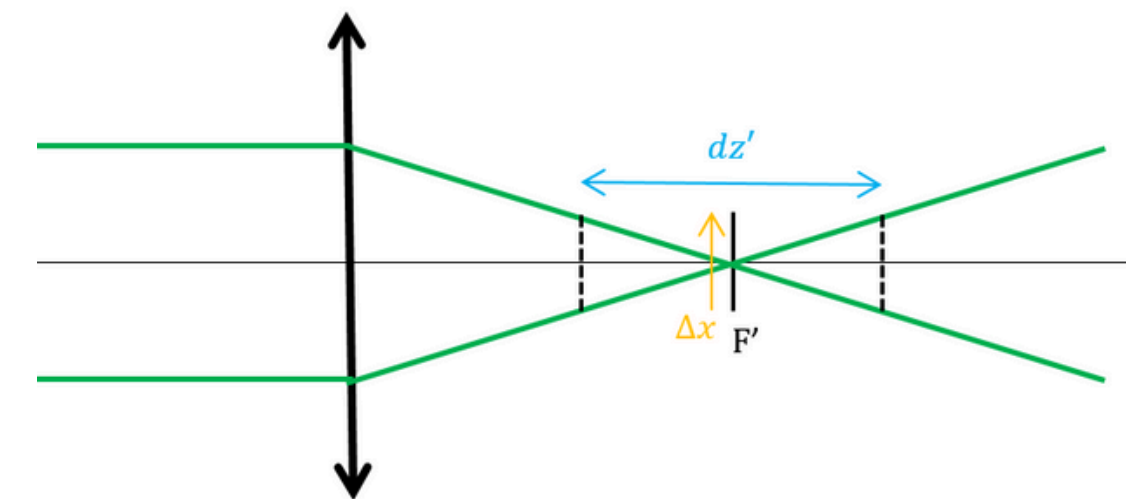


Focalisent le faisceau dans la fibre

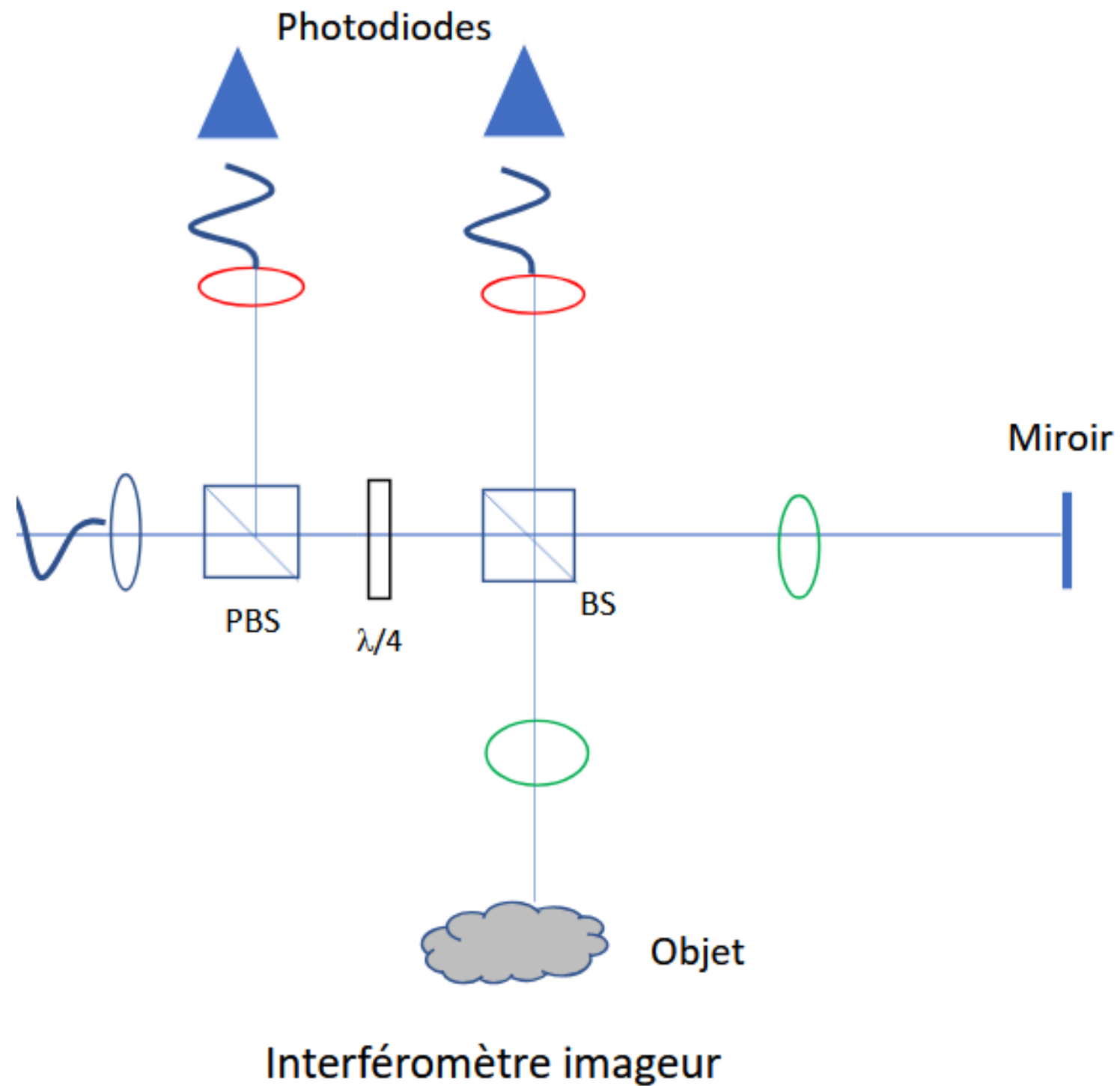
$$ON_{\text{lentille}} \leq ON_{\text{fibre}}$$

Focalisent le faisceau sur l'objet

Profondeur de champ \geq profondeur sondée



SEMAINE 1



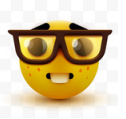
Choix des lentilles :

- Diamètre :
 $\Phi = 1'' = 2.54\text{cm}$
- Focale :

$$f' = 15\text{cm}$$

$$f' = 50\text{cm}$$





ORGANISATION

Utilisation de Notion pour partager les documents et se répartir les tâches

⦿ Achat des pièces manquantes	● Planning		4 novembre 2024 → 8 novembre 2024
⦿ Montage de la manip	● Planning		12 février 2025 → 19 février 2025
⦿ Code pour gérer le piézoélectrique et la carte d'acquisition	● Planning	n noemie pecci	3 mars 2025 → 7 mars 2025
⦿ Comprendre le fonctionnement du piézoélectrique	● Planning	B Bilèl	4 novembre 2024 → 8 novembre 2024
⦿ Cablage électronique	● Planning	T Tomas	3 mars 2025 → 7 mars 2025
⦿ Code pour interpréter les mesures	● Planning	O Odile	3 mars 2025 → 7 mars 2025
⦿ Tracer les images	● Planning	R Roxane Temarii	3 mars 2025 → 7 mars 2025
⦿ Miroir pour balayer l'échantillon	● Planning		28 avril 2025 → 2 mai 2025

POINTS TECHNIQUES

- Comprendre en détail le principe de tomographie et l'intérêt de chaque composant du montage
- Focaliser le faisceau dans les fibres optiques
- Codes pour interpréter les mesures et pour piloter les composants

COMPÉTENCES

SAVOIR-ÊTRE

- Travailler en équipe
- Etre autonome
- Faire preuve d'esprit d'initiative

SAVOIR-FAIRE

- Réaliser un montage optique
- Effectuer des commandes de matériaux
- Coder un piézoélectrique
- Interpréter des mesures
- Analyser des documents