

## Activité : « La fibroscopie »

### Descriptif de la ressource :

Cette activité prévue en classe de 3ème qui peut se faire en 1h à 2h, est destinée à travailler la compétence relative à la démarche scientifique du domaine 4 « Les systèmes naturels et techniques ».

Elle a pour objectif de modéliser le principe de l'exploration de l'intérieur du corps humain par fibroscopie.

Elle pourra se réaliser lors de l'étude des signaux lumineux en application à la transmission d'informations grâce à la lumière.

## Fiche-élève : Découvrir le principe de la fibroscopie

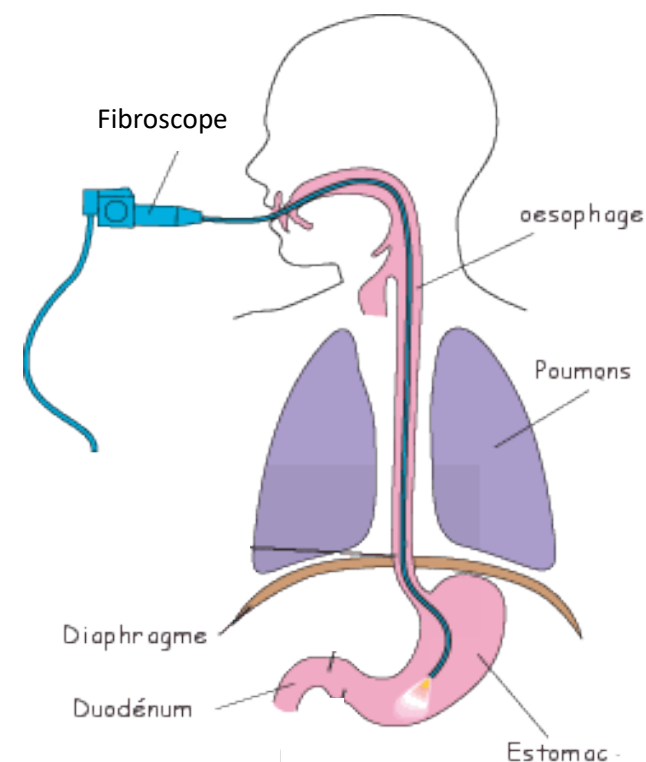
**Situation problème** : Dans cette activité, nous allons tenter de comprendre et de modéliser le principe de la fibroscopie.

Le diagnostic médical a fait de grands progrès depuis que les médecins disposent de méthodes d'exploration de l'intérieur du corps.

Les fibroscopes permettent d'observer les cordes vocales, l'estomac, les poumons...



<http://www.your-doctor.net/>



Source : gastrocochin.com

### Partie expérimentale :

Dans cette partie, vous allez essayer de modéliser le principe de la fibroscopie : c'est-à-dire trouver une expérience qui permettra de visualiser en classe ce qui se passe dans la réalité.

Pour cela, vous disposez d'un tuyau en plastique noir pouvant modéliser l'œsophage. Une des extrémités est fermée et une pastille de couleur est fixée au fond de ce tuyau.

L'objectif de votre expérience est de déterminer la couleur de la pastille.

A l'aide des documents en annexe et du matériel à disposition (morceaux de fibres optiques, sources lumineuses, supports, etc.), imaginer un protocole expérimental permettant de déterminer la couleur de la pastille puis, réaliser cette expérience.

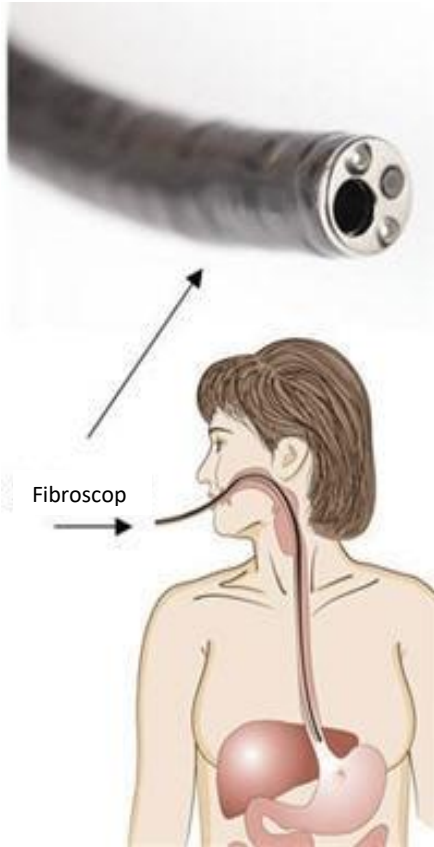
**Compte-rendu** : Présenter votre expérience et votre résultat sous forme d'un petit compte-rendu.

Celui-ci pourra être organisé de cette façon:

- L'objectif du montage réalisé
- La description détaillée de l'expérience réalisée (avec un schéma annoté) où le trajet de la lumière dans le dispositif sera clairement explicité
- L'application réelle en lien avec cette modélisation (les documents fournis peuvent être utilisés)
- Les avantages de la fibroscopie que tu peux envisager

## Les documents :

### Document 1



La **fibroscopie** est un examen médical permettant de visualiser l'intérieur du corps. Cette technique consiste à y introduire par les voies naturelles un tube souple extra-fin appelé **fibroscope**.

Il est constitué d'un tube flexible ne dépassant pas 5 mm de diamètre et contenant deux faisceaux de fibres optiques :

- le premier faisceau est utilisé pour véhiculer la lumière d'une source lumineuse annexe jusqu'à la cavité afin de l'éclairer.
- le deuxième ramène jusqu'à l'œil (via un système optique) ou une caméra les images de la cavité étudiée.

Il est possible d'ajouter différents dispositifs : pour souffler de l'air, pour laver les parois de la cavité, pour aspirer les fluides... et même des pinces pour couper ou faire des prélèvements...

Dans certains cas, une troisième fibre optique est utilisée pour amener la lumière d'un laser qui, par effet thermique, permet la destruction ou la cautérisation de tissus malades.

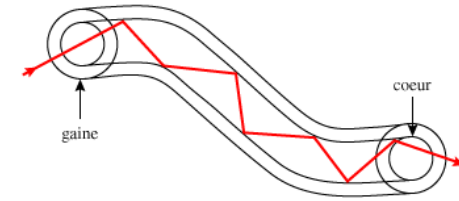
Source : © p6m5 - nobasuke - Fotolia

## Document 2

### Principe de la fibre optique

**La fibre optique** est un fil constitué de deux milieux d'indices différents (un cœur et une gaine) permettant la propagation de la lumière.

La lumière se propage dans la fibre optique grâce à des réflexions successives sur la surface de séparation entre le cœur et la gaine

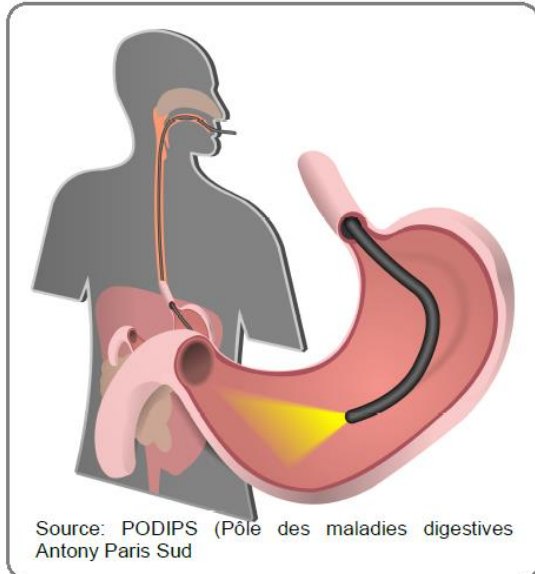


Source : © www.iscience.ca

## Les aides éventuelles pour les élèves :

### Aide pour l'expérience :

La première fibre optique doit servir à éclairer le fond du tuyau (comme sur le schéma ci-contre).



Source: PODIPS (Pôle des maladies digestives Antony Paris Sud

La deuxième fibre optique peut alors être utilisée pour observer le fond du tuyau éclairé.

Aides pour le compte-rendu :

**Aide n°1 :**

Pour rédiger de façon satisfaisante le compte rendu demandé, il faut imaginer le trajet d'un rayon lumineux à travers le dispositif depuis la source primaire jusqu'à l'oeil de l'observateur.

**Aide n°2 :** (pour des élèves en difficulté, dyslexiques ou rencontrant des problèmes de langue)

Trame pour le compte rendu :

L'objectif de notre de notre montage expérimental était ..... au fond du tuyau en plastique noir.

Pour cela, nous avons utilisé deux .....

La première ..... nous a permis de transporter un faisceau lumineux jusqu'au fond du tuyau afin de l'.....

Et la deuxième ..... nous a permis d'observer .....

La lumière a donc suivi le chemin suivant dans le dispositif :

Elle est émise par la source primaire (dans notre montage c'était .....),

Elle est transmise par ..... jusqu'au fond du tuyau,

Elle est diffusée ensuite par la pastille colorée au fond du tuyau (objet diffusant)

Et transmise par la deuxième ..... jusqu'à ..... de l'observateur.

Ce dispositif nous a permis de faire un modèle simplifié d'un instrument d'exploration du corps humain utilisé par les médecins : le .....

Les avantages que je vois pour cette technique sont .....

.....

.....

## Les ressources pour l'enseignant :

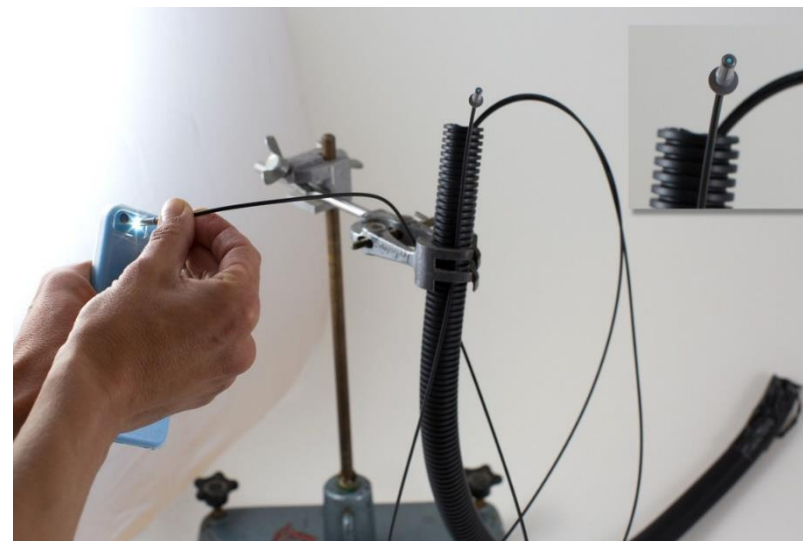
Le matériel nécessaire en détail :



Remarque : La source primaire proposée aux élèves doit être assez Puissante (du type LED, par exemple)

## Des pistes pour l'évaluation :

Le montage expérimental:



Compétence évaluée : Pratiquer des démarches scientifiques (domaine 4 du socle)

Niveaux de maîtrise	Maîtrise insuffisante	Maîtrise fragile	Maîtrise satisfaisante	Très bonne maîtrise
<b>Exemples de critères observables</b>	Mauvaise lecture des documents  Ne s'approprie pas le problème posé	Lecture sérieuse des documents fournis  Compréhension limitée, difficultés à s'approprier le problème posé	Lecture sérieuse des documents fournis  Assez bonne compréhension	Très bonne compréhension des documents fournis.  S'approprie parfaitement le problème posé.
	Ne fait aucun lien entre le matériel proposé et le problème posé	Ne saisit le lien entre le matériel proposé et le phénomène étudié que pour les parties les plus évidentes	Met une partie du matériel proposé en lien avec le fait d'observation étudié	Fait le lien entre le matériel proposé et le fait d'observation étudié
	Ne parvient pas à mettre en oeuvre son montage expérimental de modélisation	Mise en oeuvre laborieuse, avec aide du professeur	Mise en oeuvre satisfaisante avec quelques points à améliorer	Propose un montage expérimental conforme aux attendus sans aide du professeur
	Ne parvient pas à comprendre le modèle établi malgré les aides apportées	Ne comprend que de façon imparfaite le modèle établi  N'est pas en mesure de l'expliquer	Comprend le modèle établi  Epreuve quelques difficultés à l'expliquer	Comprend le modèle établi  Est capable de l'expliquer clairement



Un exemple d'évaluation chiffrée par curseur du compte-rendu :

Critère primordial	Critère secondaire	Critère de perfectionnement	Note
Bonne compréhension de la modélisation réalisée expérimentalement sans aide	Documents fournis bien exploités Vocabulaire acquis et bien utilisé	Peu ou pas de fautes de langue	19-20
		Trop de fautes de langue	18
	Documents fournis bien réutilisés Vocabulaire trop approximatif	Peu ou pas de fautes de langue	16-17
		Trop de fautes de langue	14-15
Assez bonne compréhension de la modélisation réalisée avec l'aide du professeur mais le principe n'est pas maîtrisé totalement.	Exploitation correcte des documents	Peu ou pas de fautes de langue	13
		Trop de fautes de langue	11-12
	Argumentation limitée / Utilisation partielle des documents	Peu ou pas de fautes de langue	10
		Trop de fautes de langue	9
Compréhension insuffisante de la modélisation réalisée grâce à l'aide du professeur	Exploitation partielle des documents Compte rendu "à trous" assez bien rempli	Peu ou pas de fautes de langue	7-8
		Trop de fautes de langue	6
	Aucune exploitation des documents Compte rendu "à trous" très partiellement rempli	Peu ou pas de fautes de langue	4-5
		Trop de fautes de langue	2-3

Exemple d'utilisation du curseur :

Critère primordial	Critère secondaire	Critère de perfectionnement	Note
Bonne compréhension de la modélisation réalisée expérimentalement sans aide	Documents fournis bien exploités Vocabulaire acquis et bien utilisé	Peu ou pas de fautes de langue	19-20
		Trop de fautes de langue	18
	Documents fournis bien réutilisés Vocabulaire trop approximatif	Peu ou pas de fautes de langue	16-17
		Trop de fautes de langue	14-15
Assez bonne compréhension de la modélisation réalisée avec l'aide du professeur mais le principe n'est pas maîtrisé totalement.	Exploitation correcte des documents	Peu ou pas de fautes de langue	13
		Trop de fautes de langue	11-12
	Argumentation limitée / Utilisation partielle des documents	Peu ou pas de fautes de langue	10
		Trop de fautes de langue	9
Compréhension insuffisante de la modélisation réalisée grâce à l'aide du professeur	Exploitation partielle des documents Compte rendu "à trous" assez bien rempli	Peu ou pas de fautes de langue	7-8
		Trop de fautes de langue	6
	Aucune exploitation des documents Compte rendu "à trous" très partiellement rempli	Peu ou pas de fautes de langue	4-5
		Trop de fautes de langue	2-3