



VISION INDUSTRIELLE : L'ECLAIRAGE

MARTIN DUFOUR SOCIÉTÉ EFFILUX

OBJECTIFS

- Bases sur la partie « éclairages » dans une application de vision
- Savoir discuter avec un fournisseur/intégrateur vision



Format libre échange / Discussion

ECHAUFFEMENT

Présentations

- Société ?
- Tâches & responsabilités ?
- Expérience en vision industrielle ?
- Types d'applications ?
- Formation ?

Vos attentes

- Sur la formation en général
- Sur la partie éclairage

PLAN DE VOL

- Notions de base sur la lumière et les éclairages
- Différents types d'éclairages et applications
- Bonus : Fluorescence, hyperspectral, Polarisation

LA LUMIÈRE EN VISION INDUSTRIELLE

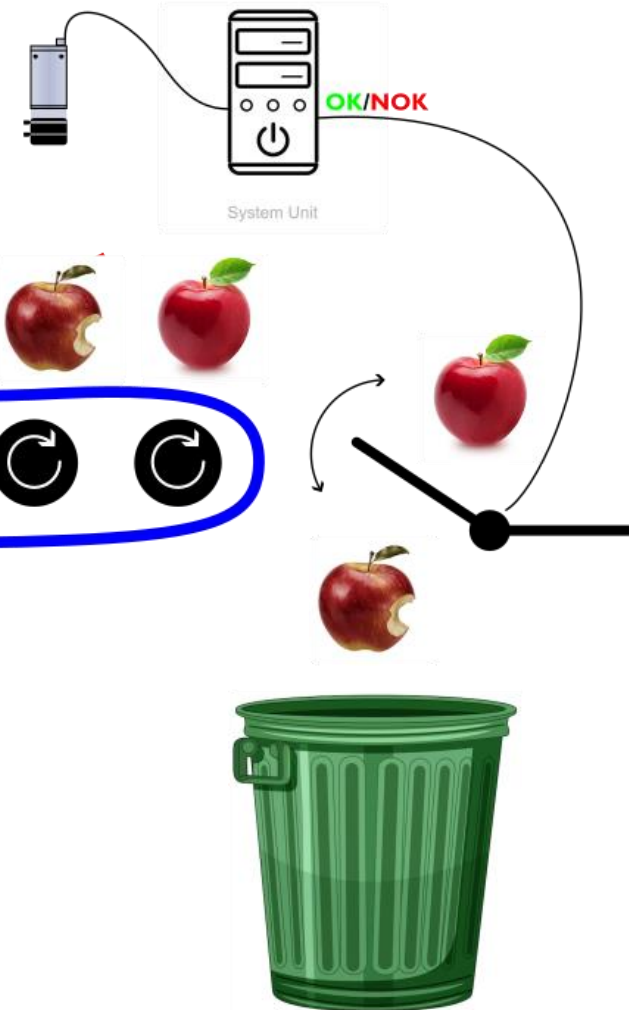
QUEL EST L'INTÉRÊT DES ÉCLAIRAGES SPÉCIALISÉS POUR LA VISION INDUSTRIELLE ?



APPLICATION DE VISION



Eclairage
*Techniques pour avoir
une image exploitable.*



- Produits sur un convoyeur
- Vision par caméra
- Image traitée par ordinateur
- Signal OK/NOK envoyé au sélecteur

ECLAIRAGE : AVOIR UNE IMAGE EXPLOITABLE

En quoi un éclairage spé vision permet-il d'avoir une image « exploitable »?

MÉCANISMES FONDAMENTAUX DE LA LUMIÈRE

LES BASES UTILES AUX APPLICATIONS DE VISION INDUSTRIELLE



LA LUMIÈRE

Définitions :

- Sens commun : la lumière est le phénomène à l'origine d'une sensation visuelle. (Wiki)
- Physique : Onde électromagnétique... Photon... Maxwell... énergie...

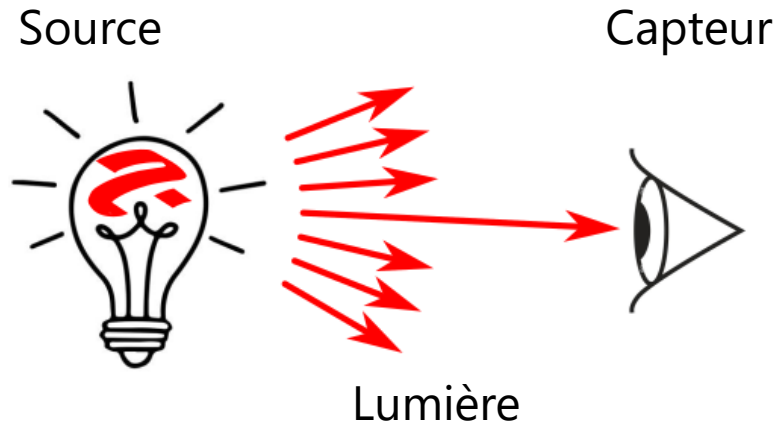


Jacqueline Bloch

Définition utile aujourd'hui :

- Onde qui se propage en ligne droite.
- Qui interagit avec la matière (les pommes de tout à l'heure)
- Qui a un comportement qui peut changer à l'interaction
- Le comportement de la lumière communique une information

VOIR = CAPTER DE LA LUMIÈRE



- Part d'une source vers un détecteur
- Interagit avec tout ce qu'il y a entre deux
- Entre deux interactions la lumière va tout droit (principe de Fermat)
- La lumière a une couleur et une direction définies par la source

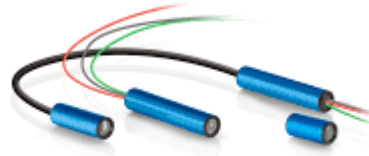
SOURCES

Lampe Halogène



- Puissant
- Large spectre
- Consommation élevée
- Durée de vie courte

Diode laser



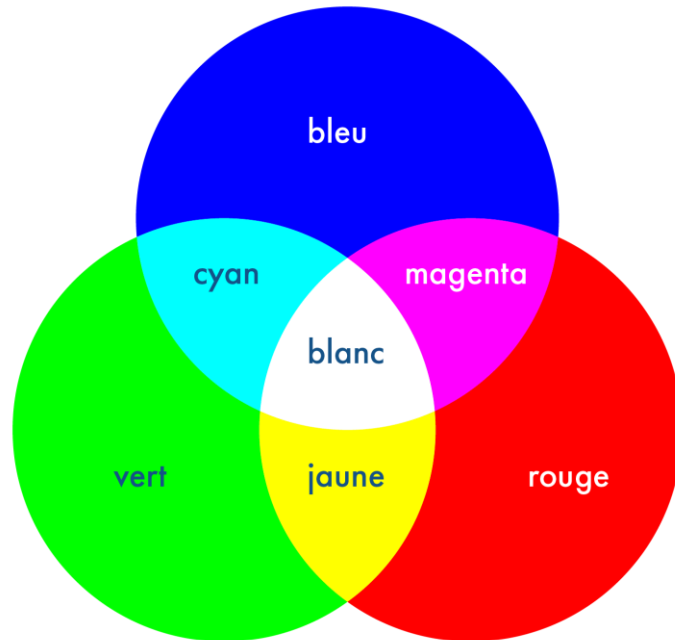
- Puissant
- Précis
- Granularité
- Fragile et cher

LED

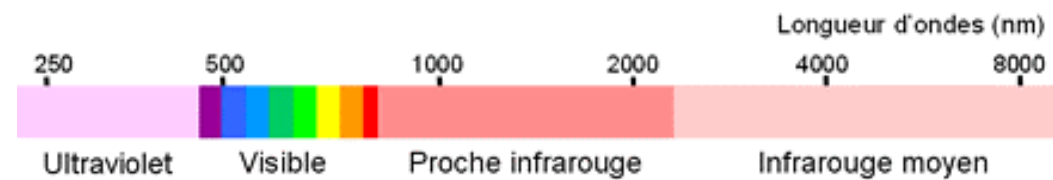
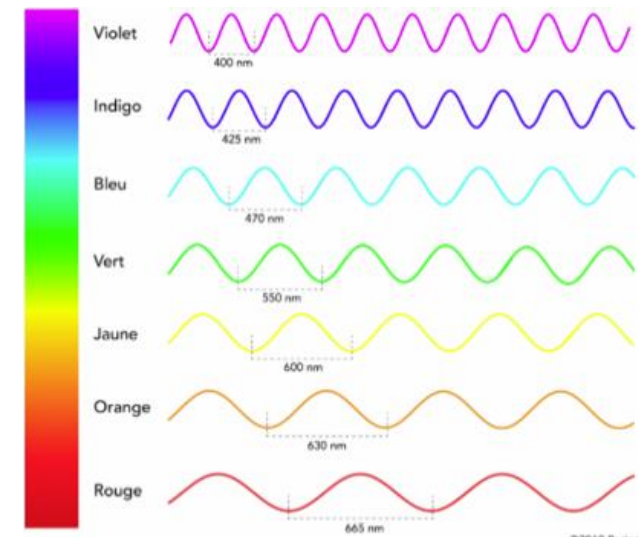


- Puissant
- Peu cher
- Robuste
- Spectre fin

COULEUR DE LA LUMIÈRE

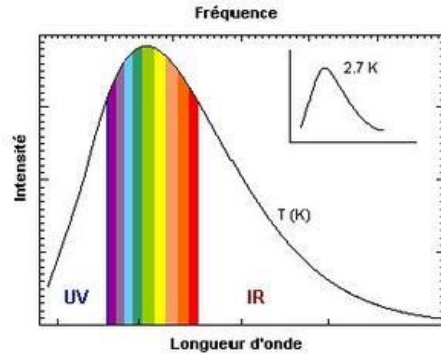


Longueur d'onde de la lumière

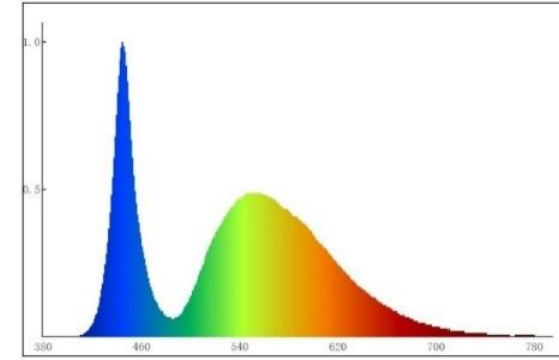


SPECTRES CARACTÉRISTIQUES

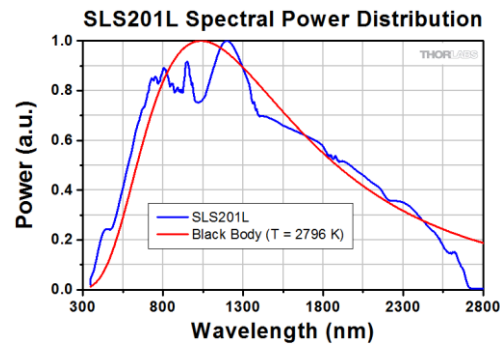
Soleil



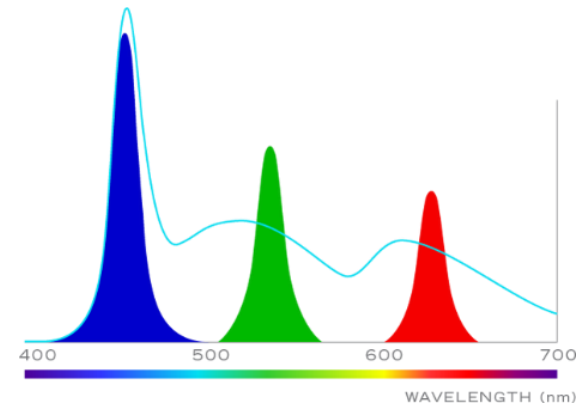
LED Blanche



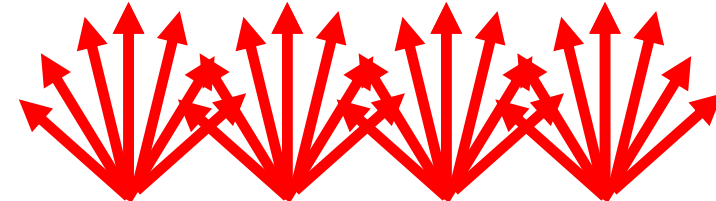
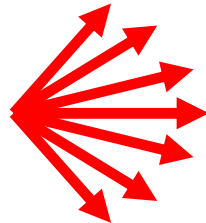
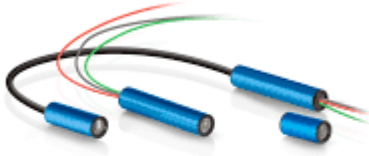
Halogène



LED RGB

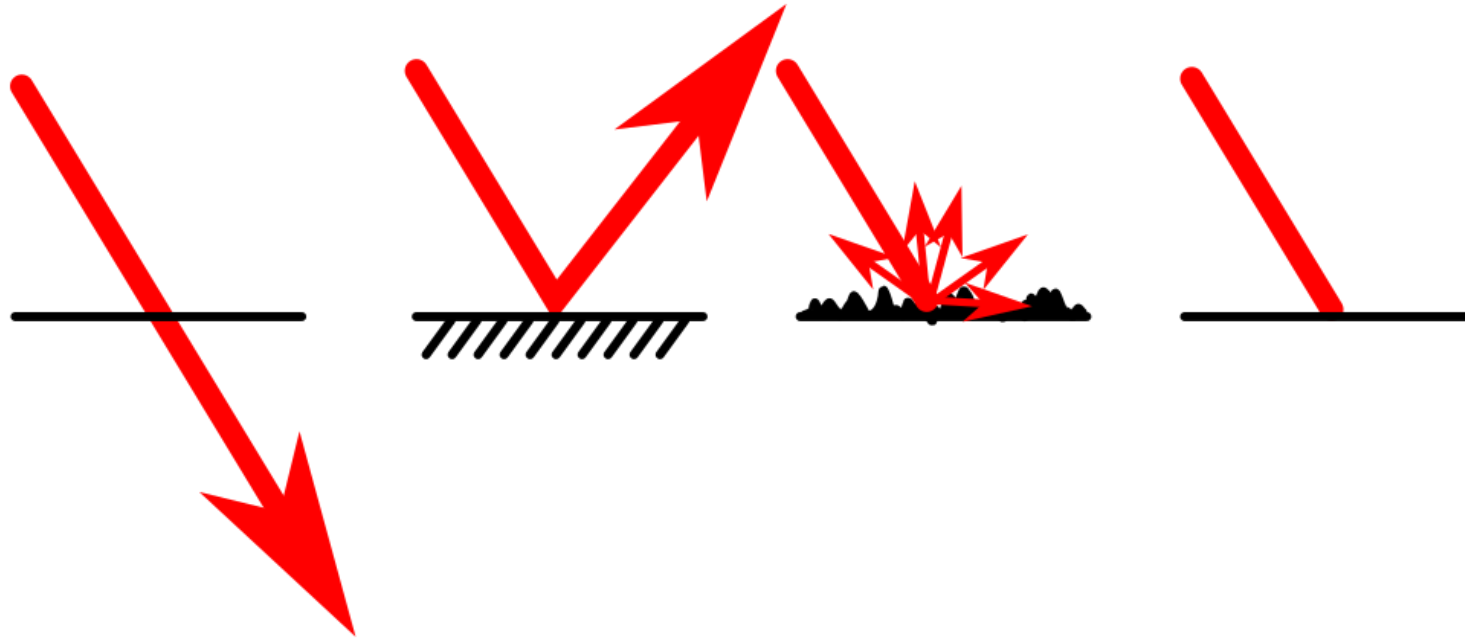


DIRECTION : EN LIGNE DROITE



Multi-source

INTERACTION LUMIÈRE MATIÈRE



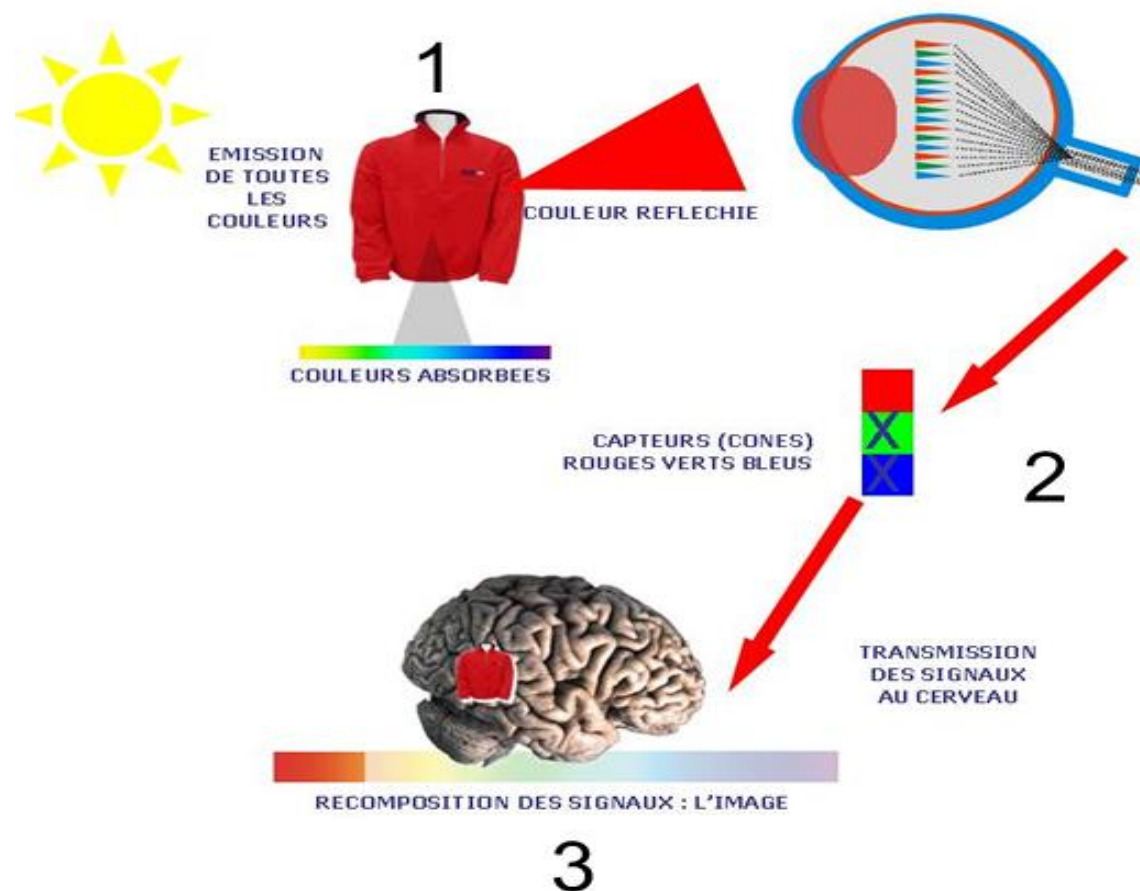
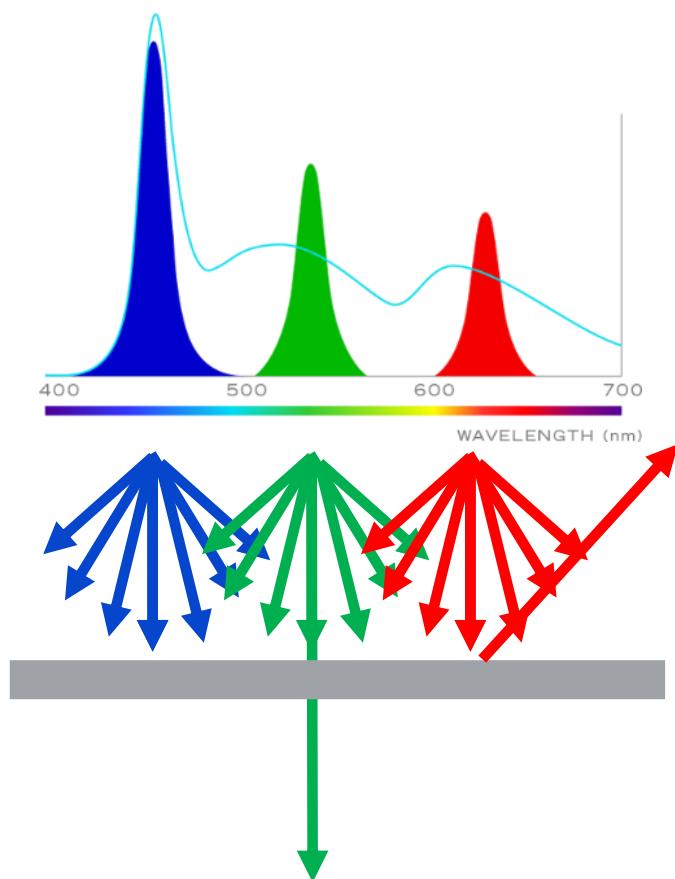
Transmission

Réflexion

Diffusion

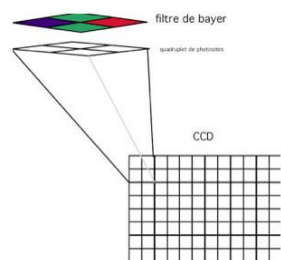
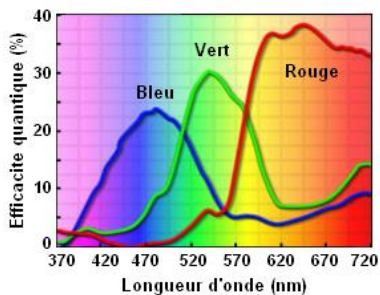
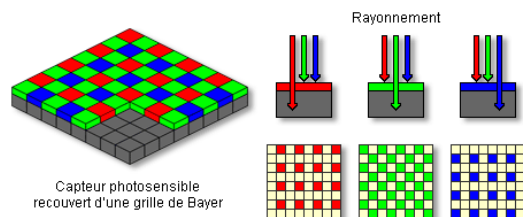
Absorption

INTERACTION LUMIÈRE MATIÈRE

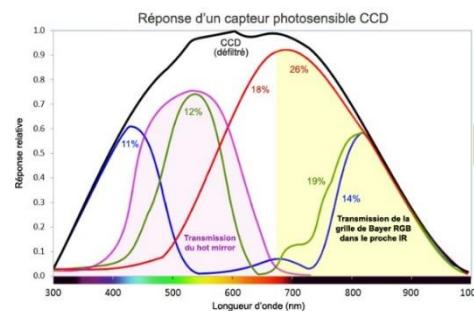
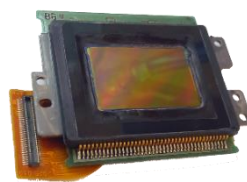


CHOIX DE LUMIÈRE EN FONCTION DU CAPTEUR

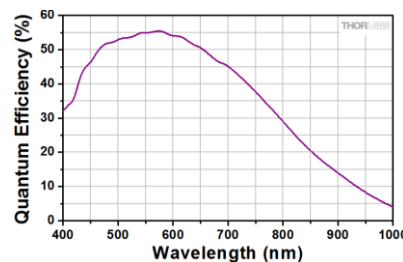
Capteur « couleur »



Capteur « N&B »

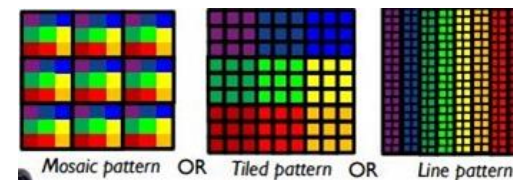
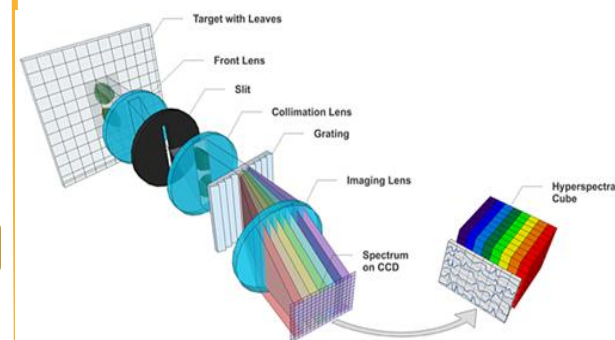


CCD



CMOS

Hyperspectral

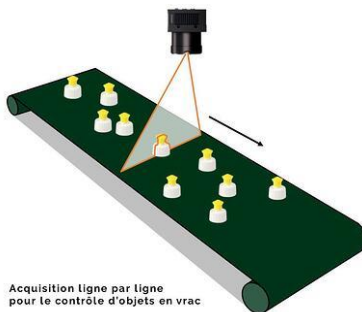


CHOIX DE LUMIÈRE EN FONCTION DU CAPTEUR

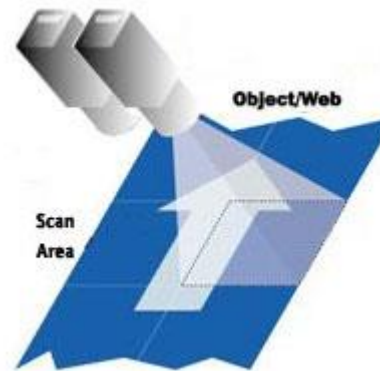
Caméra linéaire



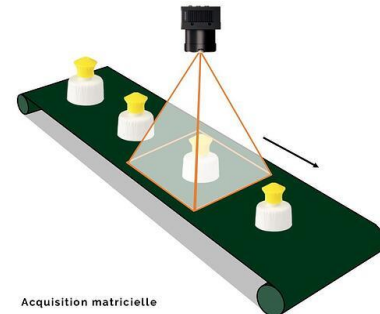
1 line of pixel



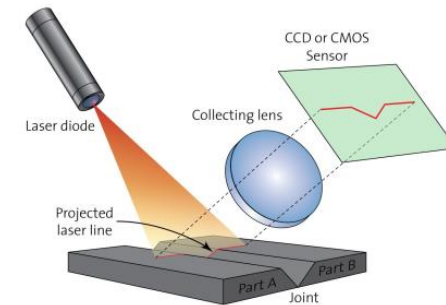
Caméra matricielle



xxxx X yyyy pixels



Caméra 3D/
profilomètre



ELECTRONIQUE

CAS D'ÉTUDE

COMMENT CHOISIR UN ÉCLAIRAGE EN FONCTION DE L'APPLICATION ?



IMPORTANCE DU TYPE D'ÉCLAIRAGE



Directif



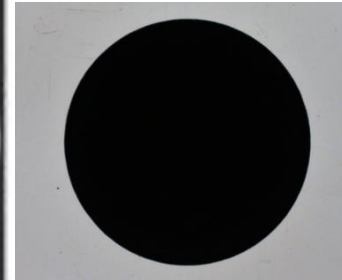
Diffus



Rasant



Coaxial



Retro



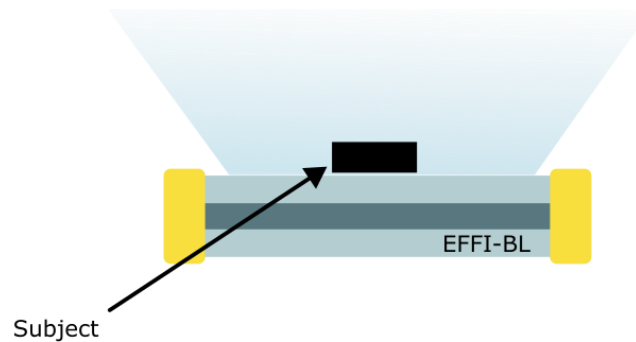
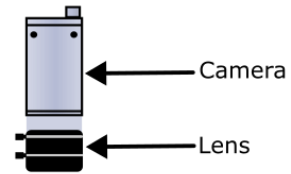
Le type d'éclairage permet de mettre en valeur différents aspects

CAS DE REPÉRAGE DE FORME / CONTOUR

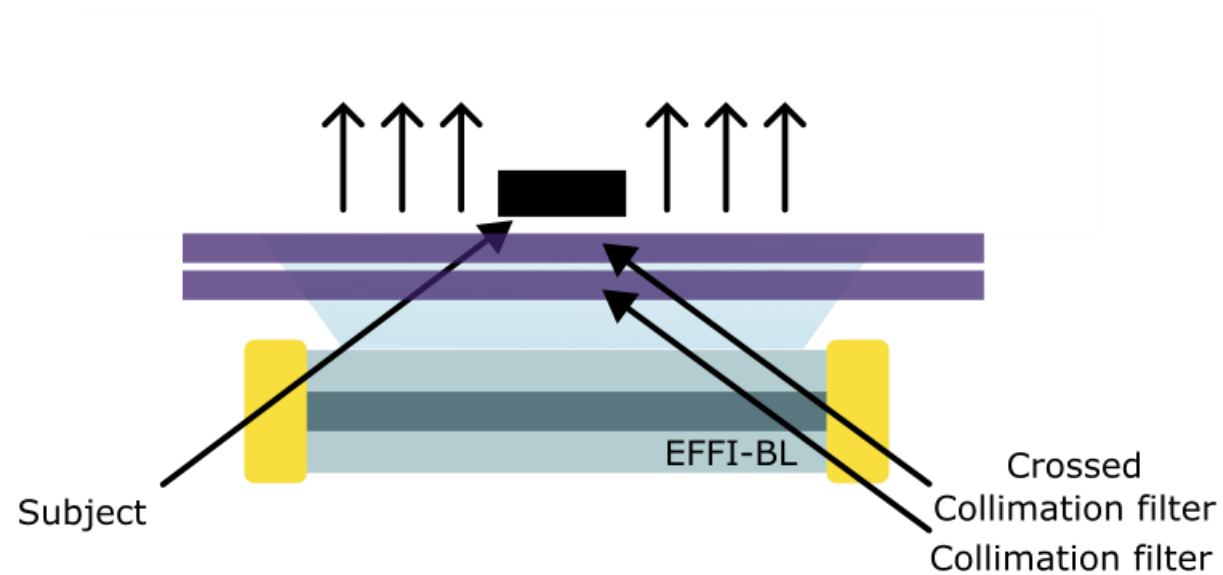
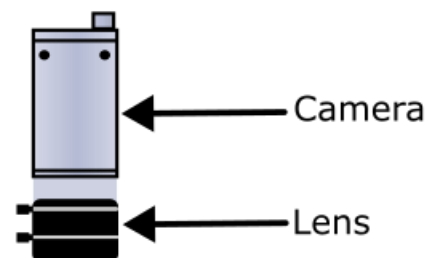
Une vis



- Cylindre
- Aspérités
- Réfléchissant



COLLIMATION

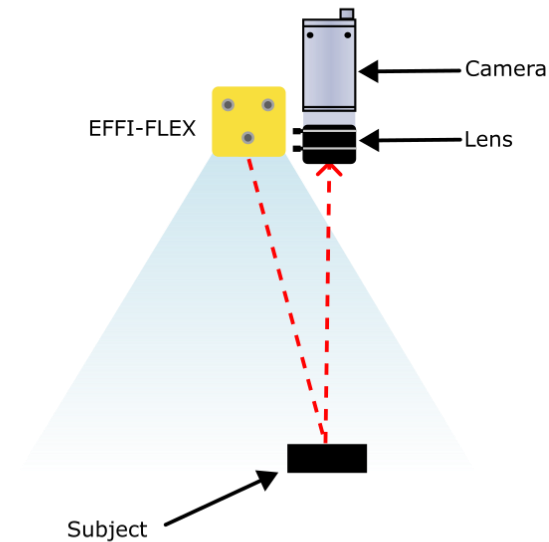


INSPECTION DE SURFACE PLANE

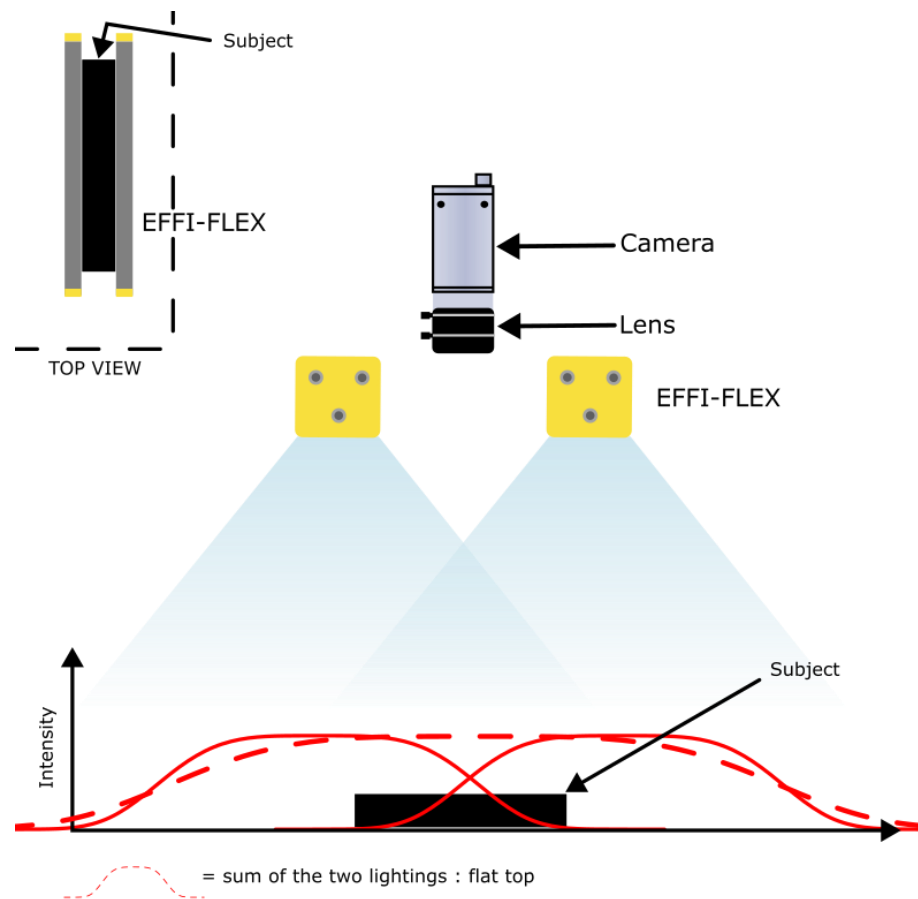
- Lecture de code barre
- Inspection d'étiquettes
- Inspection de surface (Carton)
- Positionnement (si BL impossible)



Phénomène de diffusion

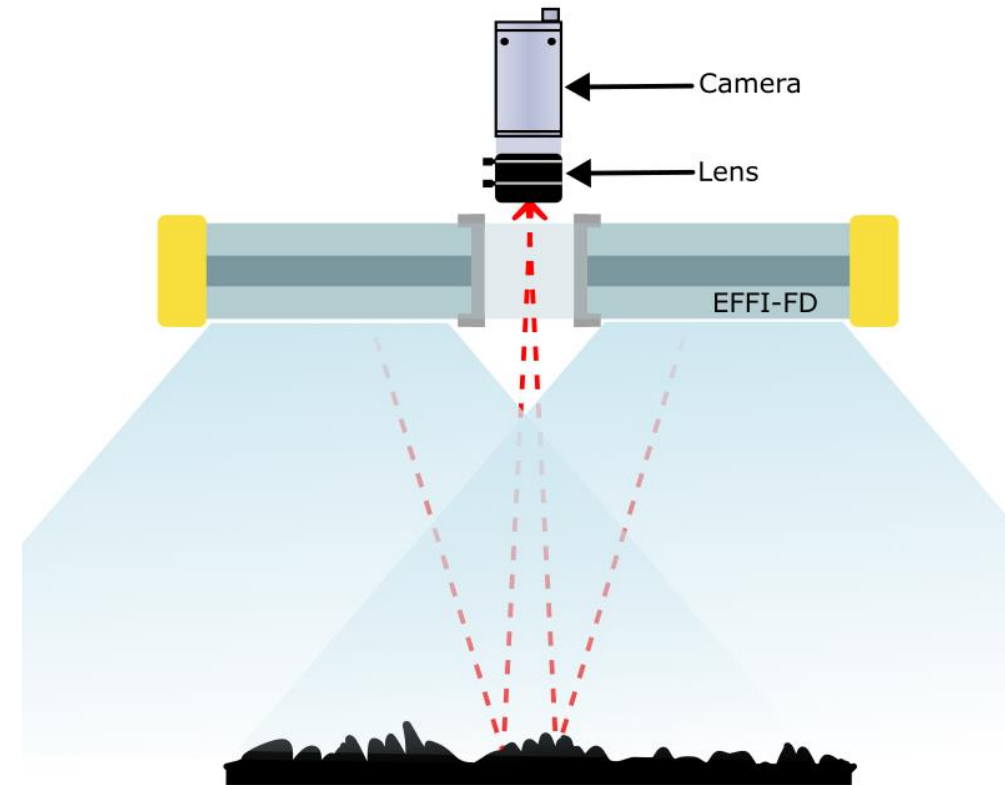


HOMOGÉNÉITÉ

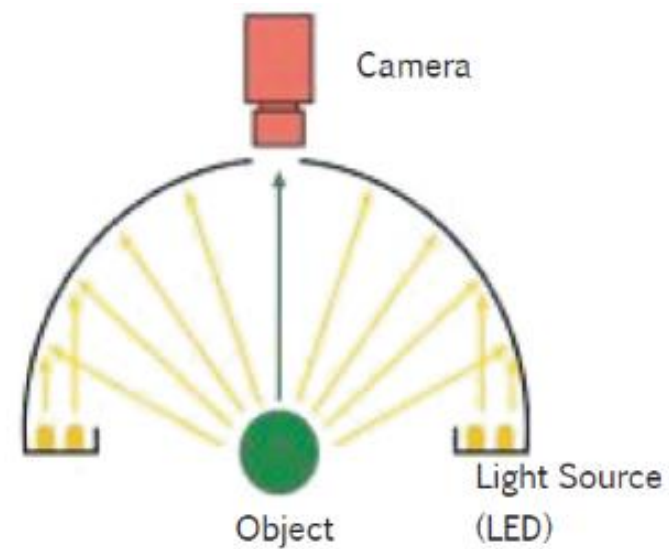


ASPÉRITÉS / APPLICATIONS EN VOLUME

- Picking
- Inspection de surface avec aspérité

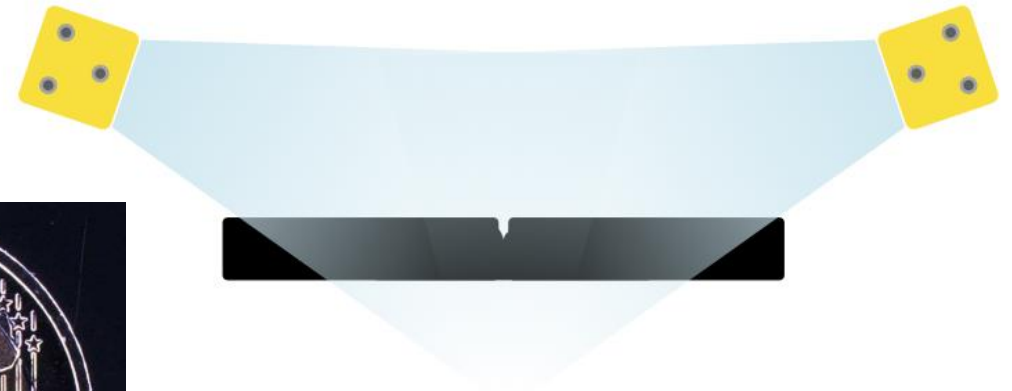
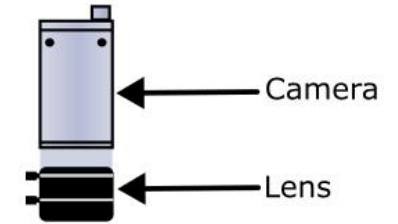


ÉCLAIRAGES INDIRECTS



DÉTECTION DE RELIEFS

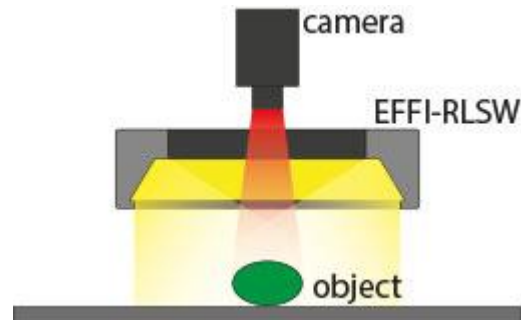
- Détection de trous dans un surface
- Comptage dans des application en volume



INSPECTION CYLINDRIQUE OU TRANSPORTÉE

- Intérieur de conserve
- Éclairage transporté et autour de la caméra

Concentration de la lumière dans le même axe que la caméra : éclairage annulaire

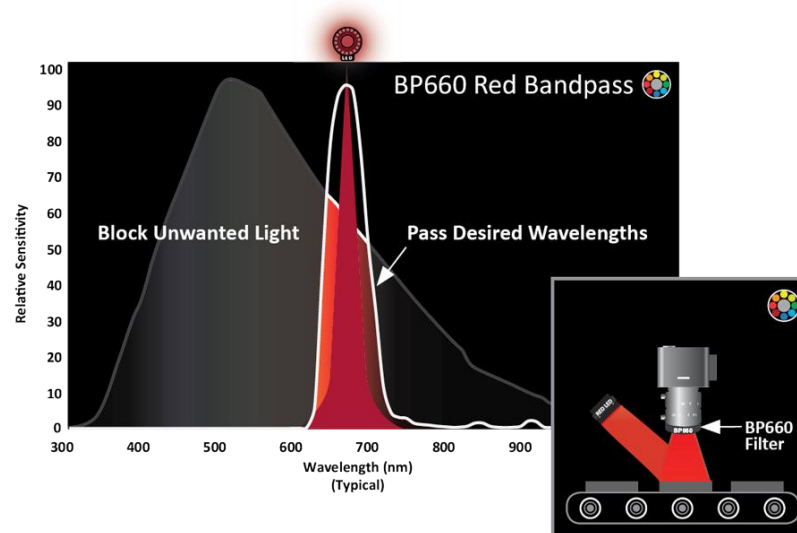
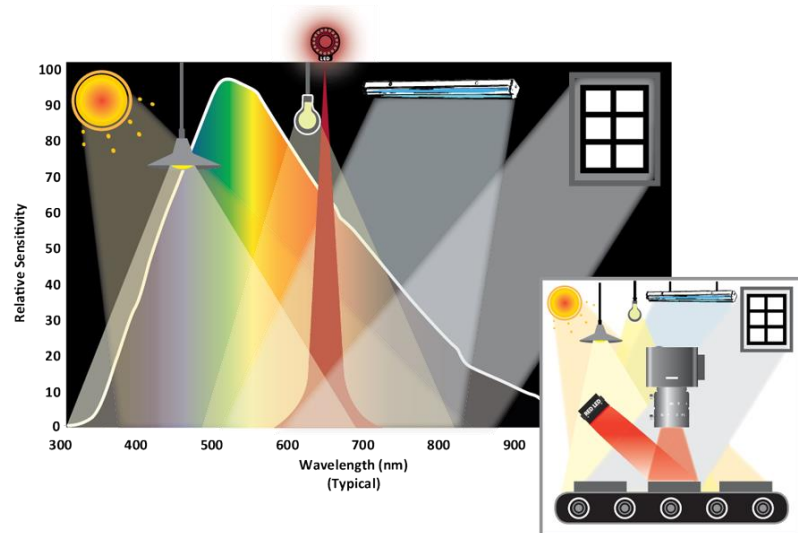


APPLICATIONS AVANCÉES



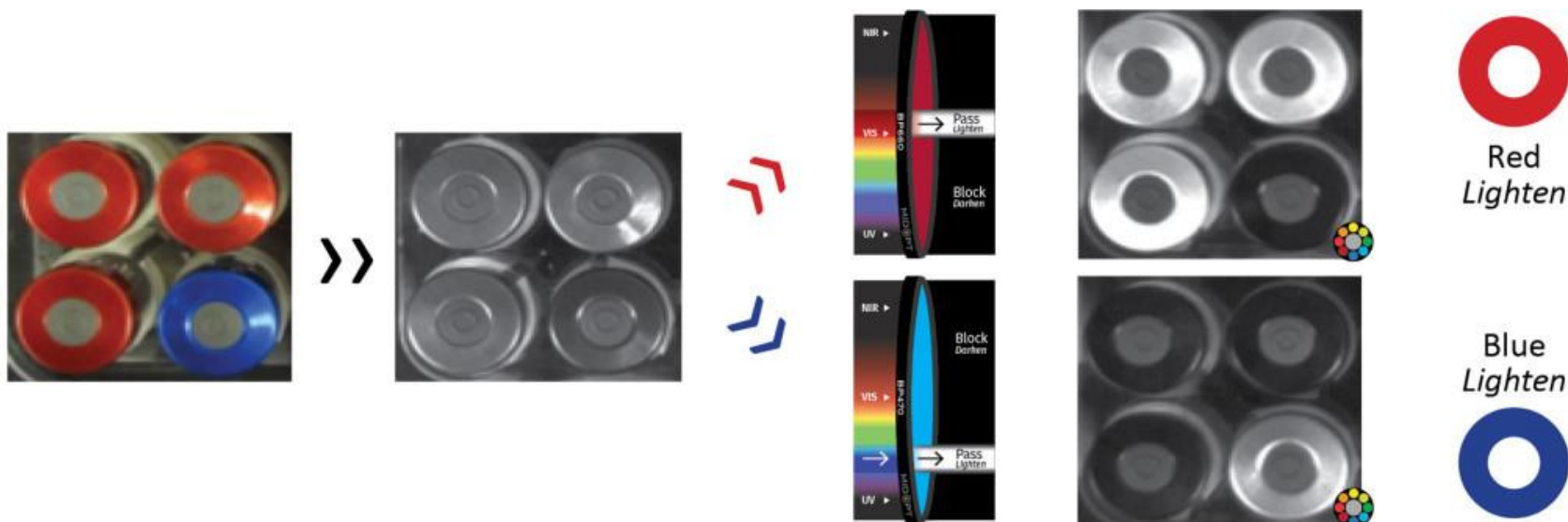
FILTRAGE

S'affranchir du milieu extérieur



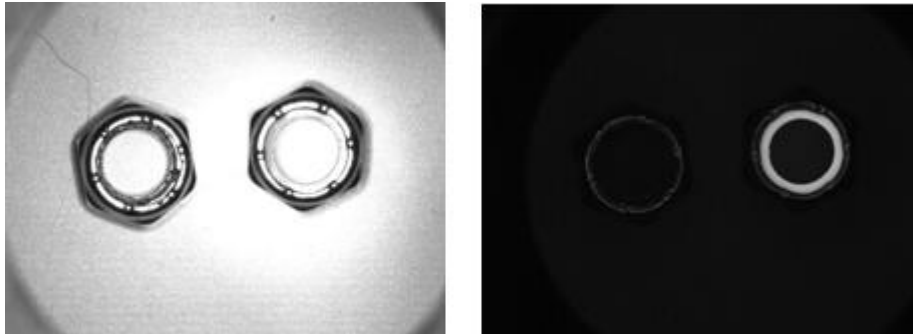
FILTRAGE

Isoler l'information



APPLICATIONS RÉFLÉCHISSANTES – PARTIE 1

Supprimer les reflets dus à l'éclairage sur une surface brillante

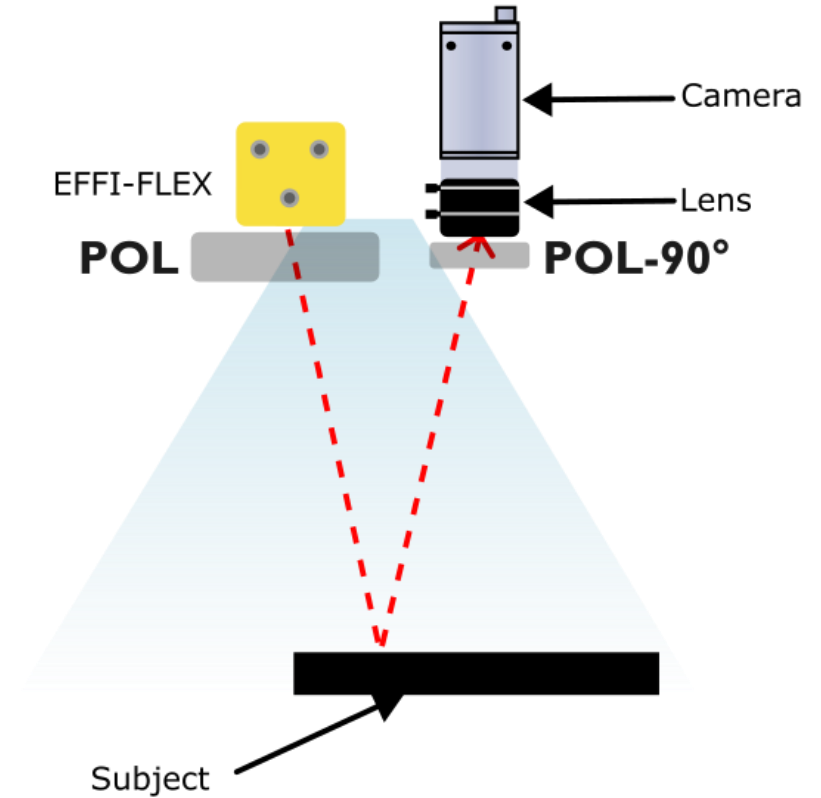
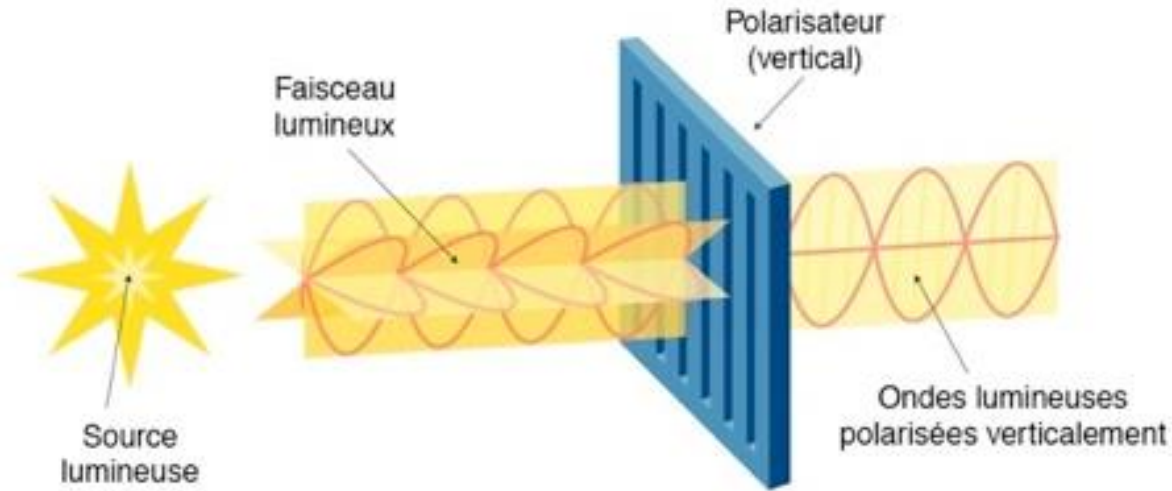


Comment ?

Solution 1 : Utilisation d'un système polariseur /
Analyseur

POLARISATION

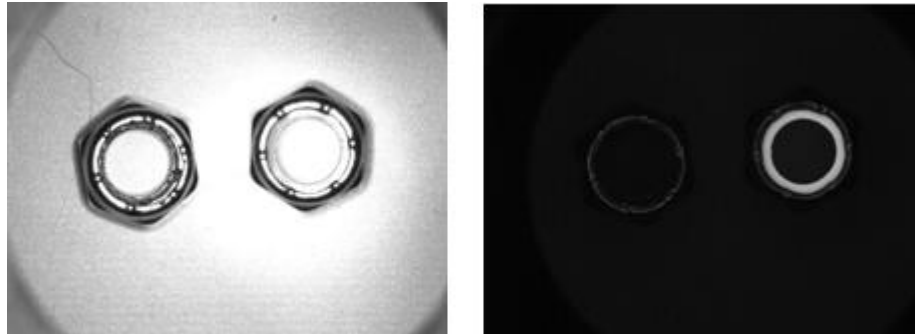
Onde qui vibre dans tous les sens



Réflexion spéculaire conserve la polarisation ; la diffusion non

APPLICATIONS RÉFLÉCHISSANTES – PARTIE 2

Supprimer les reflets dus à l'éclairage sur une surface brillante

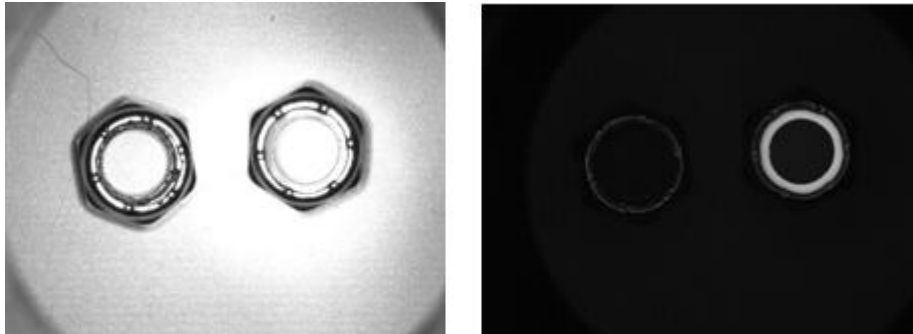


Comment ?

Solution 2 : éclairages diffus type dôme vu précédemment

APPLICATIONS RÉFLÉCHISSANTES – PARTIE 3

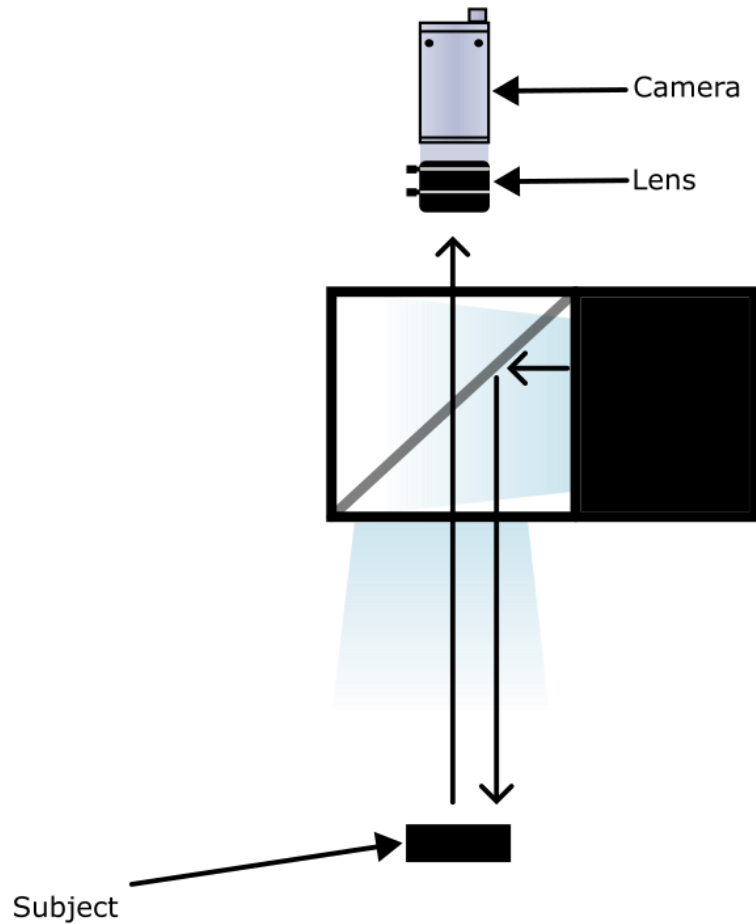
Supprimer les reflets dus à l'éclairage sur une surface brillante



Comment ?

Solution 3 : éclairages coaxiaux

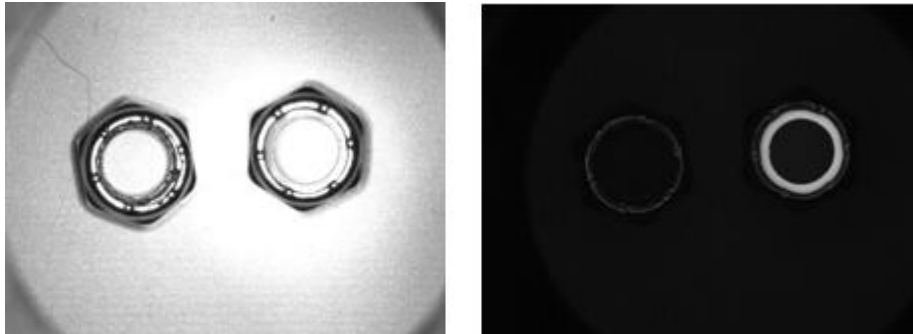
ÉCLAIRAGES COAXIAUX



- Moins puissant que les éclairages diffus
- Pas d'image du trou de caméra

APPLICATIONS RÉFLÉCHISSANTES – PARTIE 4

Inspection en se servant du reflet



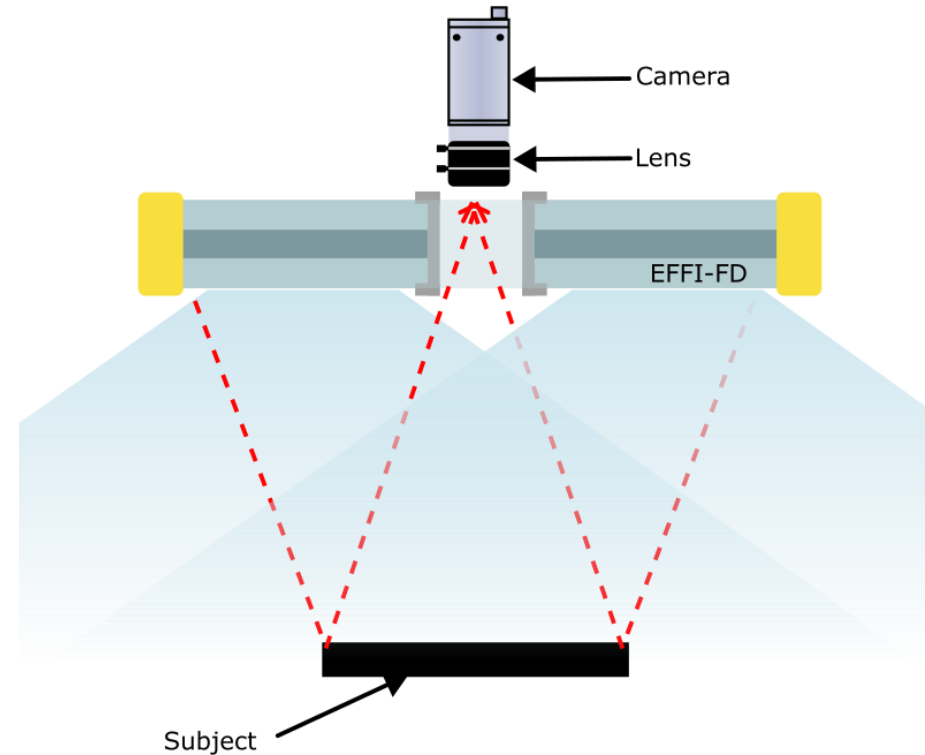
Comment ?

Solution 4 : théorie du W

THÉORIE DU W

- On regarde la réflexion
- Il faut un éclairage très diffus
- Utile quand els défauts ne réfléchissent pas

Exemple :
Rouleau d'aluminium. Une barre en réflexion.
On regarde la réflexion avec une caméra linéaire.

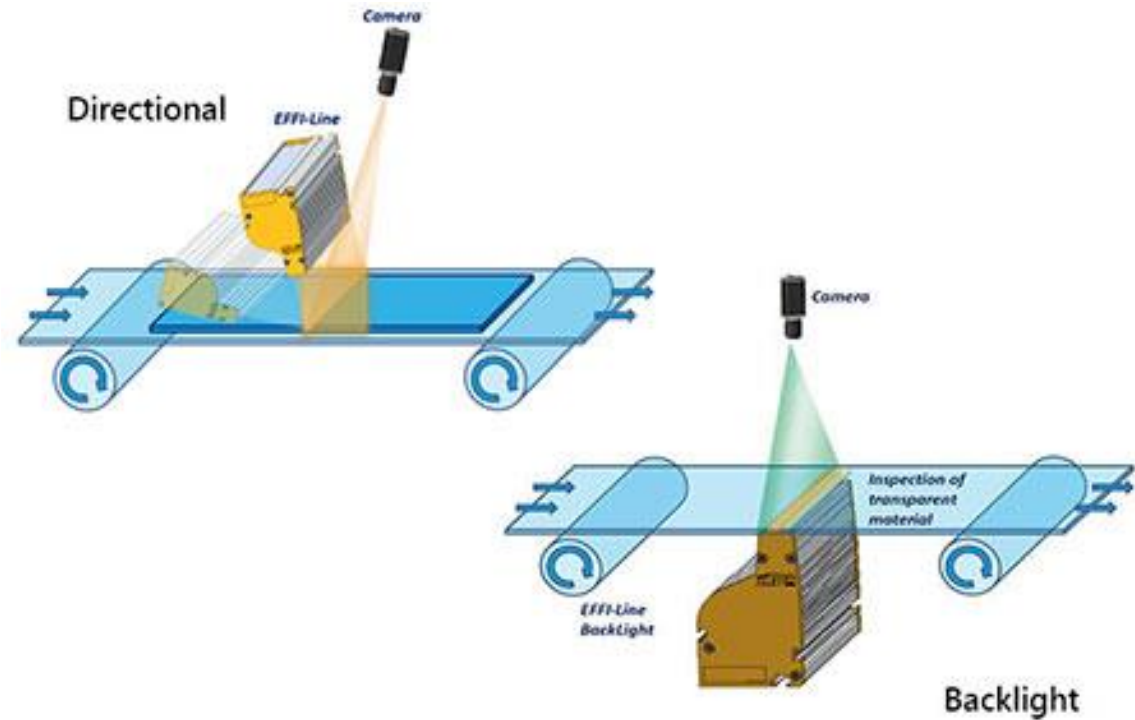


APPLICATION CAMÉRA LINÉAIRE

Exemple : rouleau de tapisserie

La caméra ne regarde qu'une fine bande
(largeur de qq pixels)

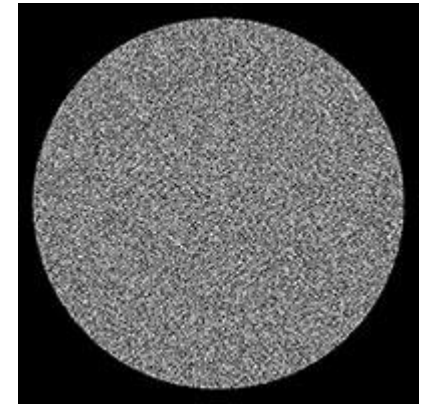
- éclairage à largeur de caméra
- Puissant (caméra haute vitesse)
- Barre souvent



APPLICATION CAMÉRA 3D

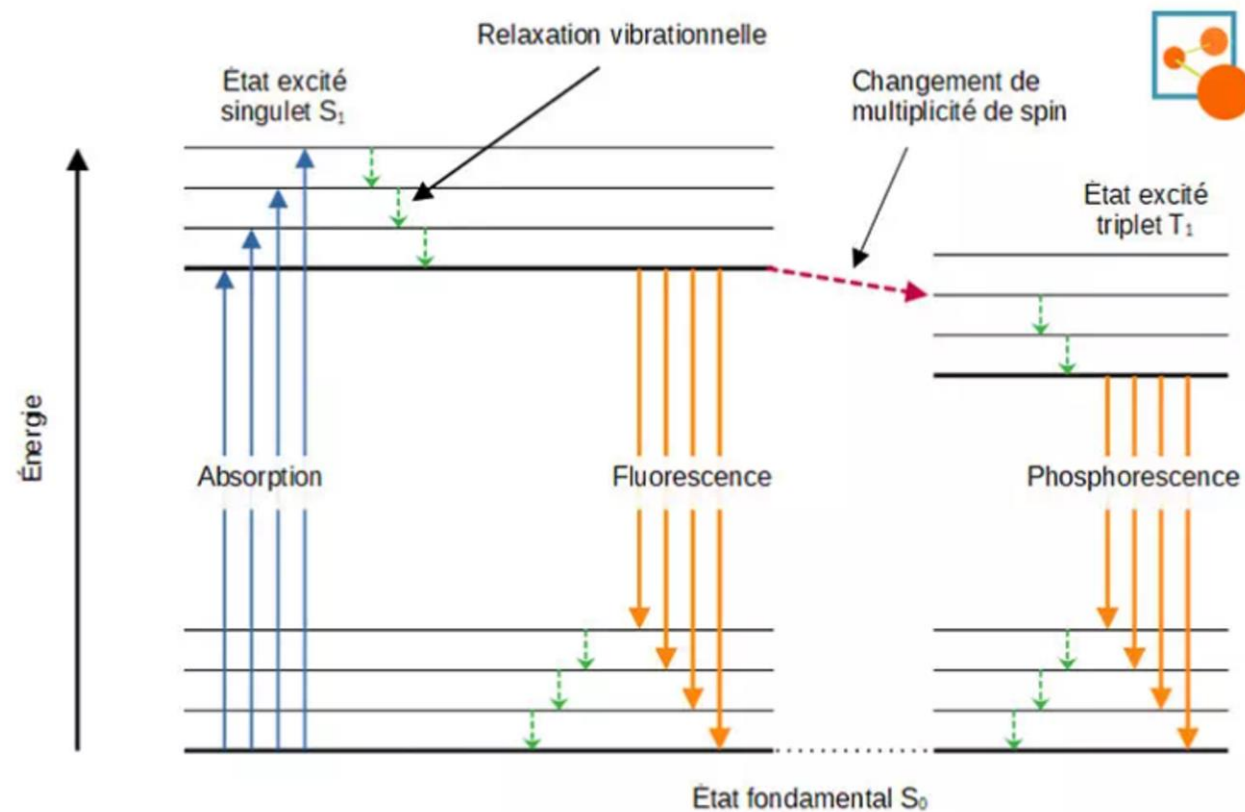
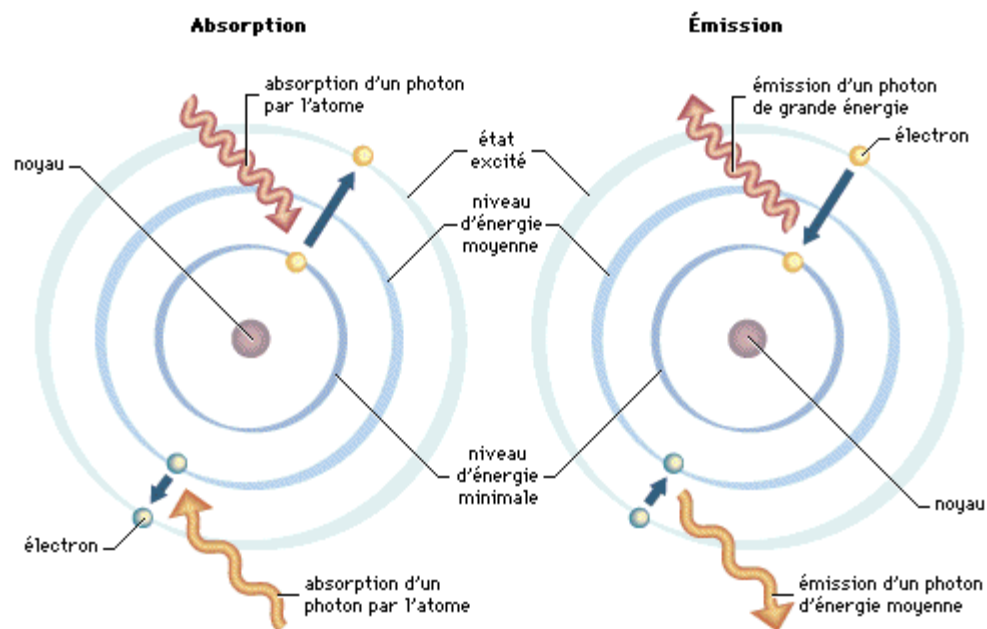
- Picking
- Caméra stéréoscopique
- profilomètre

Projection de pattern

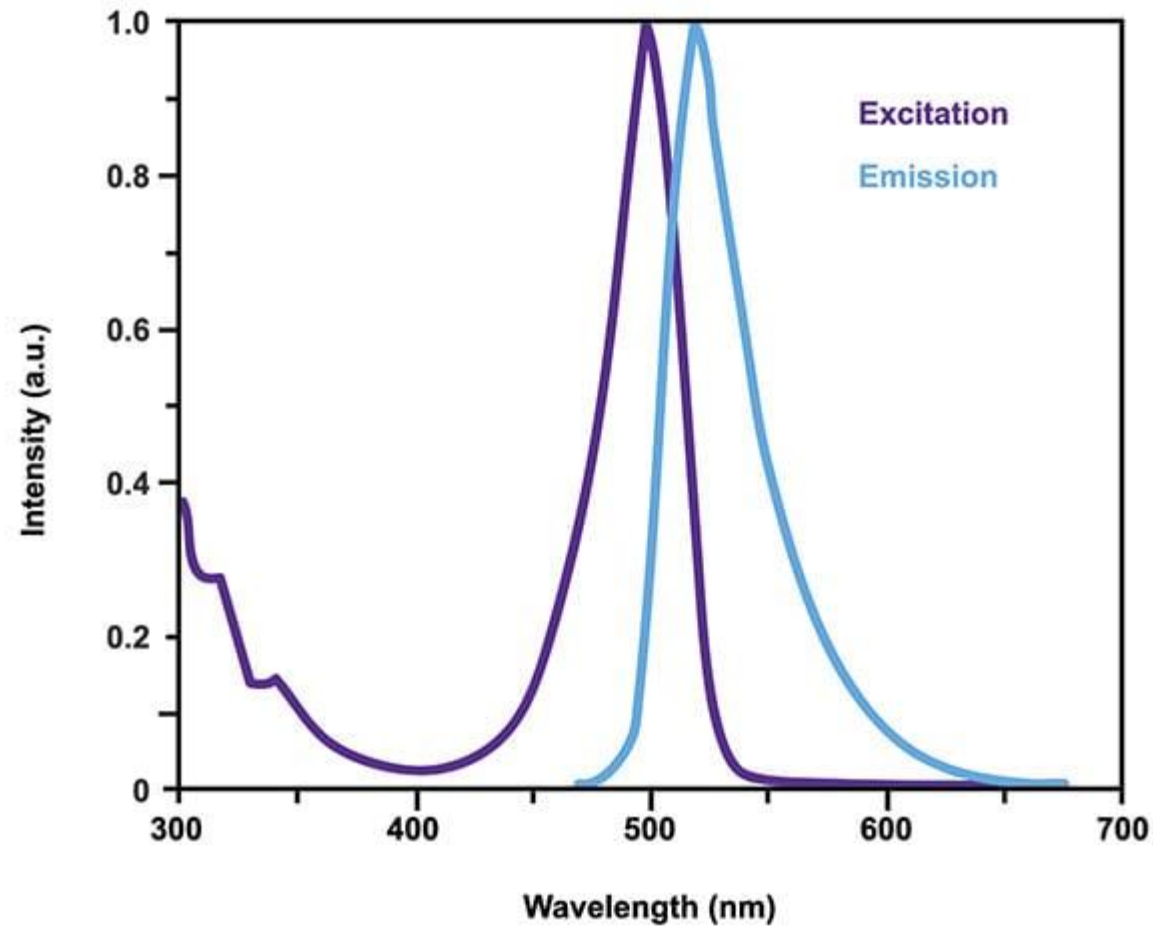


FLUORESCENCE

- Visualisation de colles
- De joints
- De poussières



FLUORESCENCE



La fluorescence est faible. Un filtre est souvent un must have

INFRA-ROUGE

- Lumière invisible à l'œil (gène opérateur)
- Certaines longueurs d'ondes traversent les étiquettes ou montrent l'eau en noir
- Passé 900nm, il faut des caméras spéciales





MERCI 😊
