

# NOTE TECHNIQUE

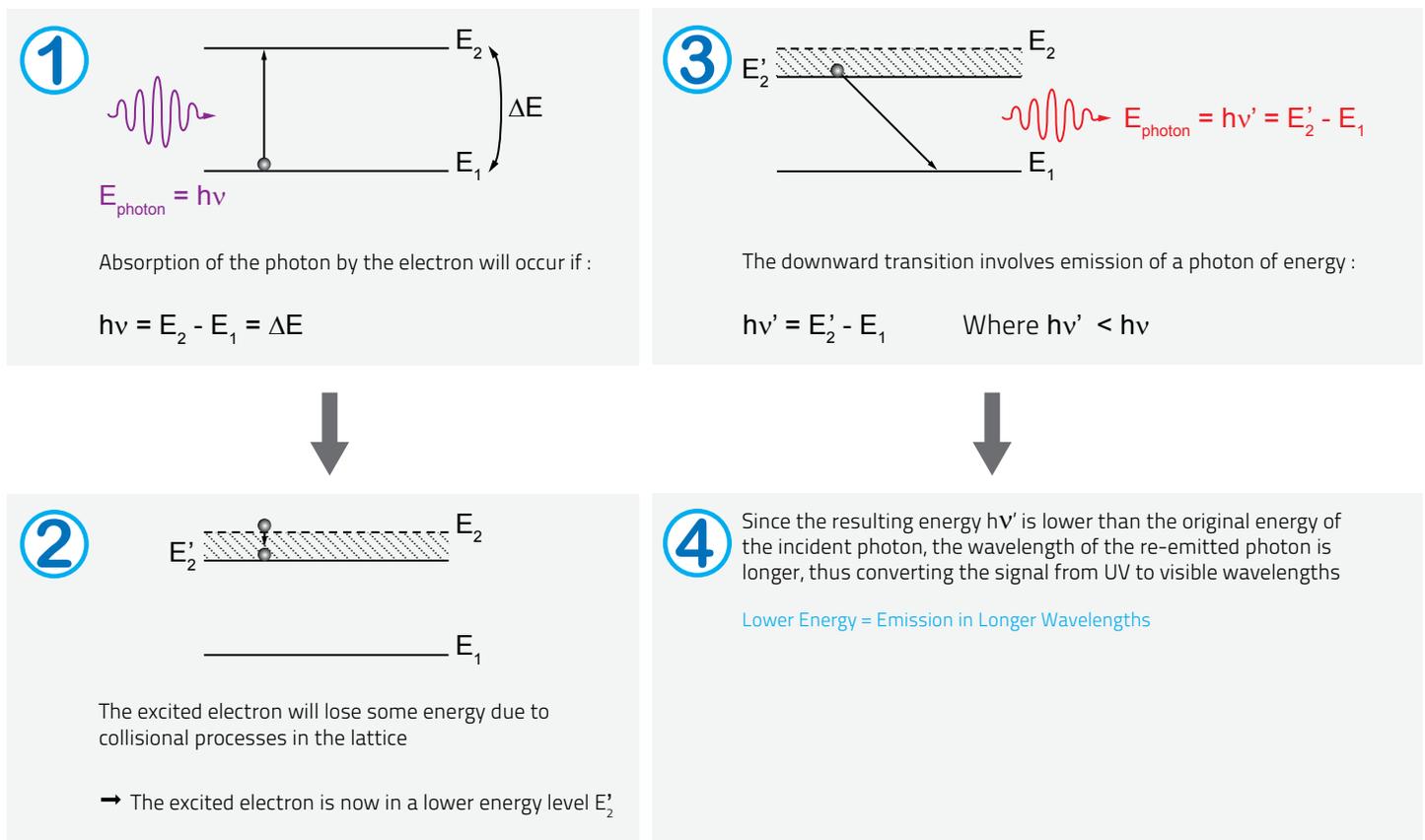
## COMMENT CHOISIR UN CONVERTISSEUR UV

Les convertisseurs UV sont utilisés pour étendre la plage de longueur d'onde des profileurs de faisceau BEAMAGE-4M jusqu'aux UV. Ils comprennent un tube prolongateur contenant l'optique et un cristal de conversion qui est simplement vissé sur l'ouverture de la caméra. Ce document présente le mode de fonctionnement de base du convertisseur UV pour la série BEAMAGE. Il contient également une courte procédure sur la manière de choisir le bon convertisseur UV pour une application.

### SON PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : LA FLUORESCENCE

Le convertisseur UV utilise un phénomène simple et très courant : la fluorescence. La fluorescence est une luminescence qui résulte le plus souvent d'un phénomène optique au cours duquel l'absorption moléculaire d'un photon déclenche l'émission d'un autre photon ayant une longueur d'onde plus grande (moins énergétique). Dans le cas du convertisseur UV, le photon absorbé se trouve dans la plage des ultraviolets et la lumière émise est dans le spectre visible et proche infrarouge, ce qui permet aux senseurs standard en silicium des caméras BEAMAGE de détecter les faisceaux UV.

**Figure 1 :** Phénomène de fluorescence et méthode de conversion des longueurs d'onde

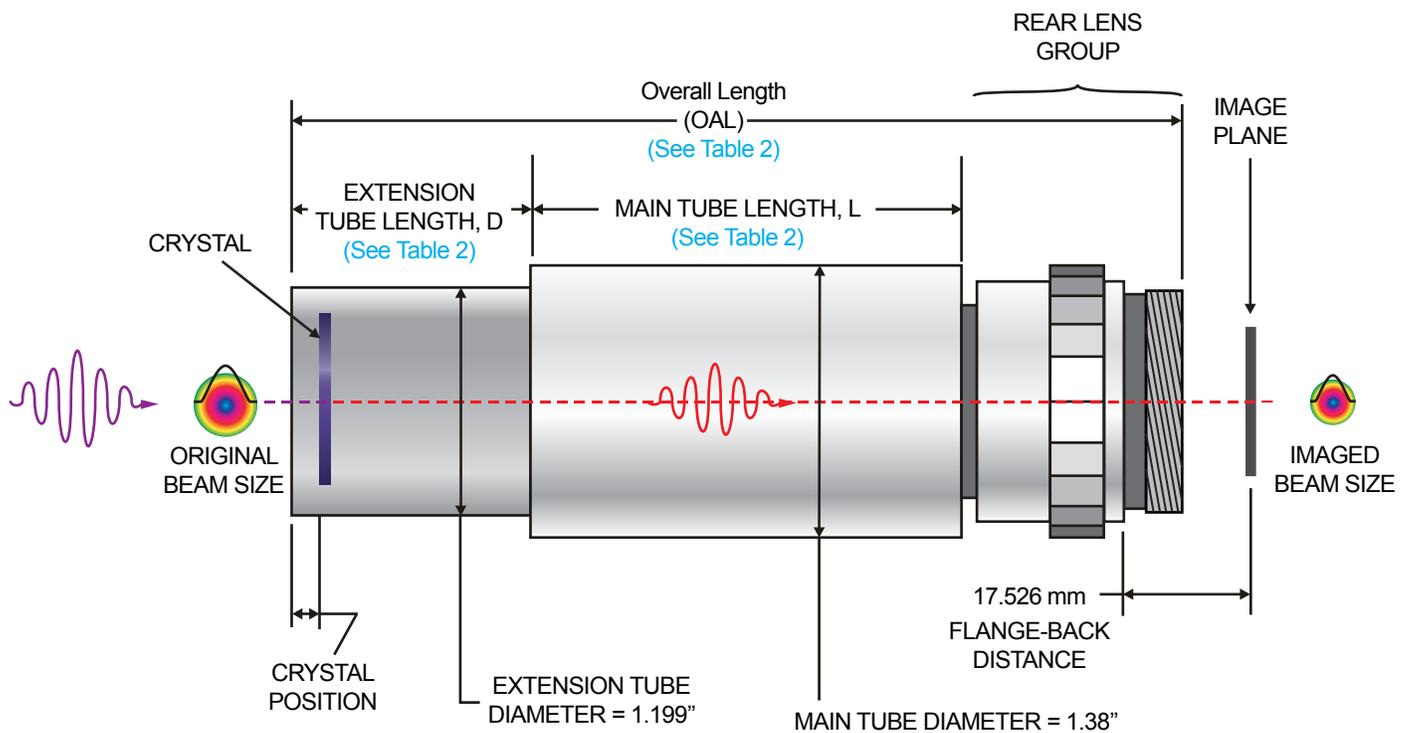


# NOTE TECHNIQUE

## ASPECTS TECHNIQUES ET DIMENSIONS

Les convertisseurs UV sont conçus pour convertir les longueurs d'onde UV sur le spectre visible et proche infrarouge, puis de recapturer le faisceau dans une caméra. Sur la figure 2 ci-dessous, nous voyons que le cristal fluorescent se trouve à l'entrée du convertisseur, le reste de l'appareil étant principalement composé d'éléments optiques, avec un diaphragme en extrémité pour contrôler l'exposition sur le capteur. La lumière émise est non cohérente et non collimatée. Les nombreuses lentilles du convertisseur affectent la taille du faisceau, c'est pourquoi les caractéristiques de grossissement des convertisseurs UV sont décrites dans le tableau 2. C'est un point important à prendre en compte lors du choix du convertisseur en fonction de la taille de la caméra, car il se peut que le faisceau recapturé soit plus petit ou plus grand que le faisceau original.

**Figure 2 :** Schéma des convertisseurs UV série BSF



# NOTE TECHNIQUE

## CHOIX DU CRISTAL

Le cristal est l'élément principal du convertisseur UV. C'est la pièce qui définit quelles longueurs d'onde peuvent être converties, et comment. Lorsqu'on choisit un cristal, il est nécessaire de prendre en compte plusieurs paramètres en même temps : gamme spectrale, temps de déclin par rapport au taux de répétition, niveau de saturation par rapport à la puissance du laser, etc.

**Tableau 1 : Caractéristiques du cristal**

Cristal	Gamme spectrale	Niveau de saturation (mJ/cm <sup>2</sup> )			Temps de déclin	Taux de répétition max
		193 nm	248 nm	308 nm		
C	110 à 225 nm	250	s.o.	s.o.	3 à 5 µs	20 à 30 kHz
G	Rayons X – 400 nm	10	10	50	0,1 µs	1 MHz
P	110 à 350 nm	30	30	50	5 µs	20 kHz
R	110 à 532 nm	50	400	400	4 000 µs	25 Hz

## GAMME SPECTRALE

Avant de regarder les autres caractéristiques, les cristaux possibles doivent être choisis en fonction de leur plage de longueur d'onde. Lorsque le choix est effectué, nous pouvons poursuivre avec les autres paramètres. Bien que tous les cristaux puissent descendre jusqu'à 110 nm, il est recommandé de choisir C pour les lasers à excimère de 193 nm en raison de leur niveau élevé de saturation à cette longueur d'onde.

## NIVEAU DE SATURATION

Tout comme les photodétecteurs, les cristaux des convertisseurs UV ont des niveaux de saturation. Plus le niveau de saturation est élevé, plus grande est la puissance du laser qui pourra être profilée. Au moment de faire la sélection, si plusieurs cristaux conviennent pour une application, le choix final doit se porter sur celui ou ceux qui ont le niveau de saturation le plus élevé. Cela garantira à l'utilisateur la plage la plus large possible de puissances de laser. Le niveau de saturation détermine aussi l'atténuation externe qui sera nécessaire.

## TEMPS DE DÉCLIN

Le processus de fluorescence expliqué dans la première partie n'est pas instantané. La molécule reste à l'état excité pendant un certain temps avant d'émettre un photon. Cette durée est appelée temps de déclin (ou quelquefois durée de vie). Le paramètre de temps de déclin n'est important que pour les lasers très rapides (taux de répétition très élevé). Par exemple, un laser de 100 Hz ne peut pas être utilisé avec un cristal de type R car son temps de déclin est trop long (4 000 µs). Ce paramètre doit être vérifié avant de conclure la sélection pour s'assurer qu'il est suffisamment rapide pour le laser. Tous les temps de déclin conviennent pour les lasers de fréquence inférieure à 25 Hz.

# NOTE TECHNIQUE

## NOMENCLATURE

À présent que vous avez choisi la pièce la plus importante de votre convertisseur UV, le cristal, vous pouvez définir la référence produit à l'aide du tableau de nomenclature ci-dessous :

Caméra compatible	Configuraton du système optique	Grossissement	Ouverture d'entrée	Type de cristal	Format de la caméra	Caméra incluse?
<b>B</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>23</b>	<b>C</b>	<b>11.3</b>	<b>N</b>
B : BEAMAGE-4M	S : Droit (par défaut)	F : Fixe (par défaut)	23 : Ø 23 mm 47 : Ø 47 mm	C : type de cristal C G : type de cristal G P : type de cristal P R : type de cristal R	11.3: 11.3 mm x 11.3 mm	N : Pas de caméra

**Tableau 2 :** Convertisseur UV selon la taille des caméras avec leurs facteurs respectifs de grossissement.

Modèle BSF	L (mm)	D (mm)	OAL (mm)	Diamètre min. du faisceau d'entrée (µm)	Diamètre max. du faisceau d'entrée (mm)	Grossissement du convertisseur
23X11.3N	76,2	35	96,7	78,6	23	1,4
47X11.3N	43	87	214	183	47	2,9

Remarque : Grossissement = 
$$\frac{\text{Taille du faisceau d'entrée}}{\text{Taille du faisceau sur le capteur}}$$