

## Iris Van Herpen De la découpe laser dans la haute couture

Créatrice de mode néerlandaise, Iris van Herpen est une artiste qui puise son inspiration dans les techniques scientifiques. Par son approche expérimentale ainsi que son recours aux technologies digitales, les créations d'Iris van Herpen sont totalement atypiques dans l'univers de la mode car elle ne cesse d'explorer les possibilités offertes par la science.

La robe « Between the lines » ci-dessous est sculptée par découpe laser dans du cuir noir.



<https://www.irisvanherpen.com/haute-couture/between-the-lines>

### Contexte de travail

Il s'agit de mettre en lien les possibilités techniques offertes par le laser avec l'utilisation qu'en a fait l'artiste au travers de sa création « Between the lines » dont le cahier des charges technique, qu'il convient de respecter, est présenté ci-dessous.

#### Cahier des charges du projet « Between the lines »

Matériau à découper	Epaisseur du matériau	Surface du point de découpe	Puissance surfacique délivrée en $W/mm^2$	Qualité de la découpe
Cuir	$\pm 4 \text{ mm}$	$1 \text{ mm}^2$	120	Très bonne

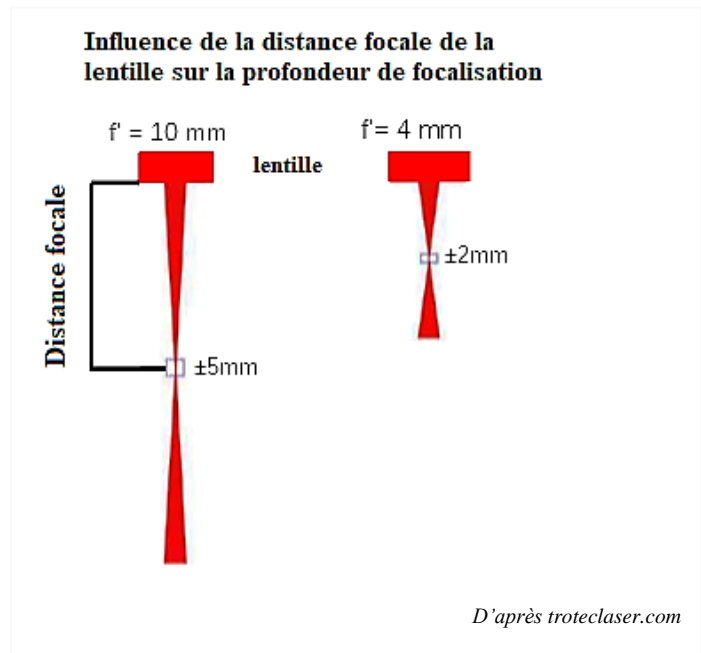
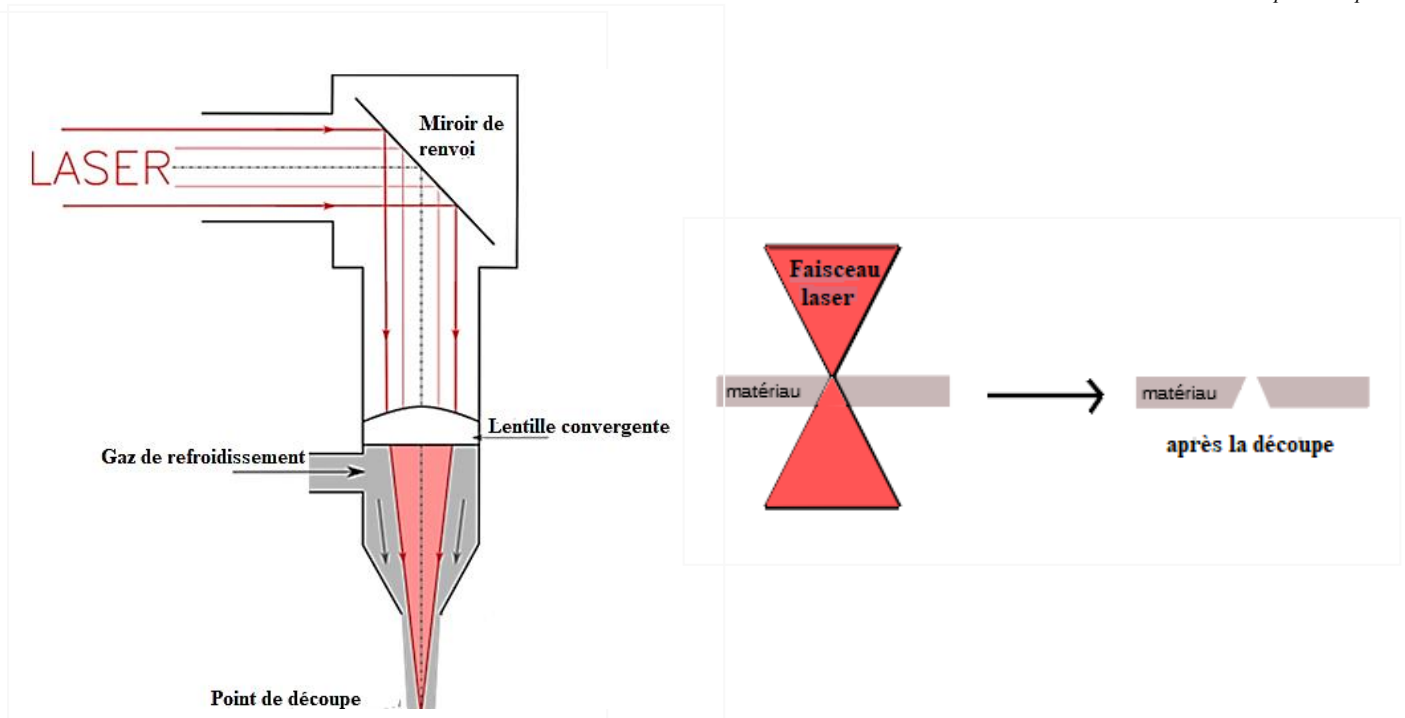
### Travail à faire

- A1. Donner les principales caractéristiques d'un rayonnement laser et citer un des avantages de son utilisation dans le projet « Between the lines ».
- A2. Lors d'une découpe laser, la focalisation du faisceau sur la zone de découpe est réalisée au moyen d'une lentille convergente. Cette dernière est placée à une distance particulière du point de découpe qui correspond à la distance focale de la lentille. Justifiez cette position.
- A3. A partir des documents, choisir le laser et la lentille permettant de remplir le cahier des charges. Votre choix devra être justifié par des arguments et des calculs. Vous présenterez votre travail de manière visuelle en réalisant un tableau, une carte mentale ou une planche.
- A4. Argumenter brièvement sur l'impact environnemental du fonctionnement du laser.

### La découpe laser

La découpe laser est un procédé de fabrication qui consiste à découper la matière grâce à une grande quantité d'énergie générée par un laser et concentrée sur une très faible surface. La focalisation d'un rayon laser permet d'élever la température d'une zone réduite de matière, jusqu'à vaporisation. Il est alors possible de façon automatisé, de découper, graver ou de marquer en surface une multitude de matériaux.

*D'après Wikipédia*



*D'après troteclaser.com*

Quelques caractéristiques techniques

Type de laser découpage et gravure	Longueur d'onde (en $\mu\text{m}$ )	Nombre de photons délivrés /seconde / $\text{mm}^2$	Consommation électrique (en W)	Qualités	Coût du service
L.A.S.E.R $\text{CO}_2$	10,6	$6,38 \times 10^{21}$	3300	Très belle qualité de découpe épaisseur 1 à 6 mm	Assez faible
L.A.S.E.R à fibre	1,00	$1,01 \times 10^{21}$	1200	Vitesse de découpe élevée épaisseur 1 à 12 mm	Élevé

Données

♣ Energie  $\Delta E$  d'un photon en joule (J) :  $\Delta E = \frac{h \times c}{\lambda}$

$\lambda$  : la longueur d'onde dans le vide de l'onde associée au photon

$h$  : la constante de Planck telle que  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

$c$  : la célérité de la lumière dans le vide telle que  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

♣ Nombre de photons délivrés /seconde =  $\frac{\text{Puissance surfacique délivrée}}{\Delta E \text{ d'un photon}}$

♣  $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$