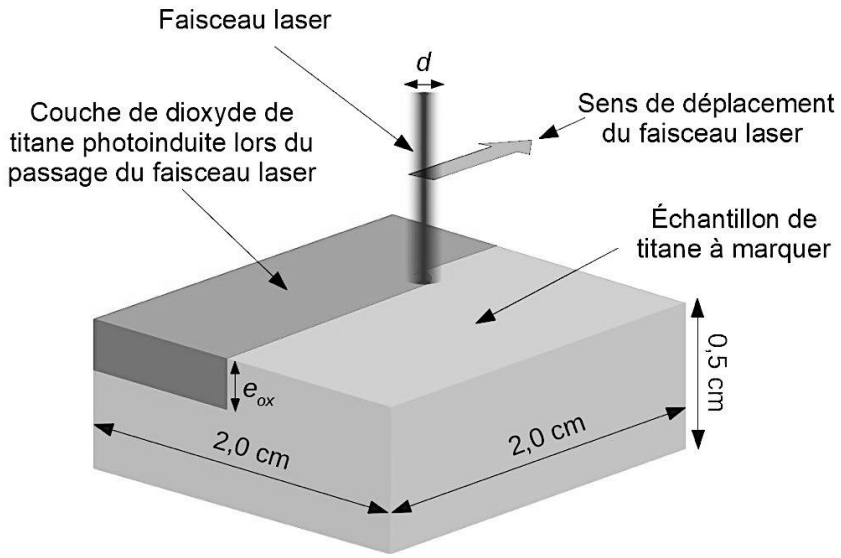
EXERCICE III. Peindre le titane au laser

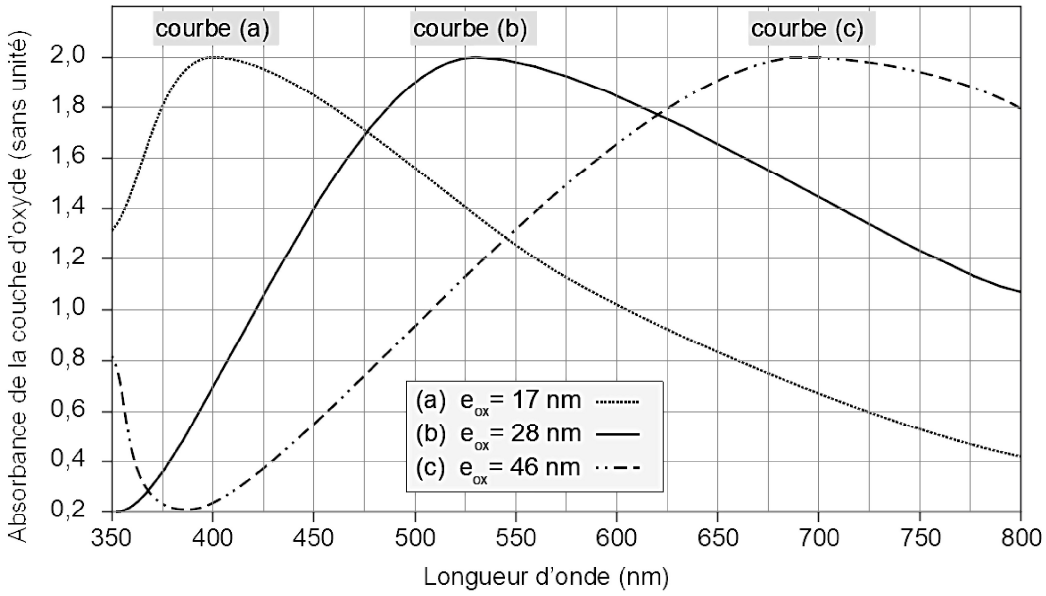
Une alternative à la coloration de pièces métalliques en titane par oxydation anodique (technique nécessitant une alimentation électrique importante et un bain électrolytique dangereux) est l'irradiation par laser. Elle permet de créer une couche superficielle de dioxyde de titane de formule TiO_2 dont l'épaisseur détermine sa couleur.

Document 1. Schéma représentant l'opération d'oxydation photoinduite par faisceau laser



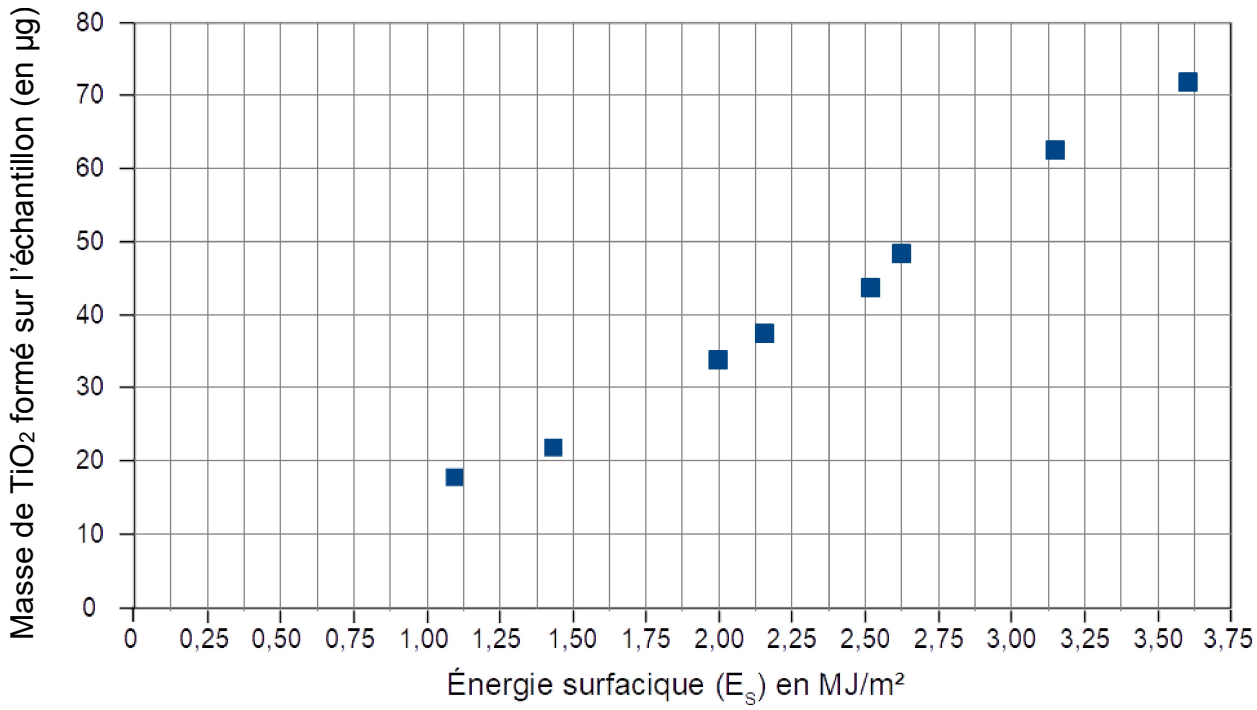
Document 2. Spectres d'absorption de quelques échantillons de titane après irradiation laser

Les échantillons (voir dimensions dans le **document 1**) sont recouverts d'une couche de dioxyde de titane d'épaisseur e_{ox} obtenue après irradiation par un faisceau laser de puissance P = 53 W, de diamètre d = 350 µm et se déplaçant à une vitesse v comprise entre 80 mm.s^{-1} et 350 mm.s^{-1}.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

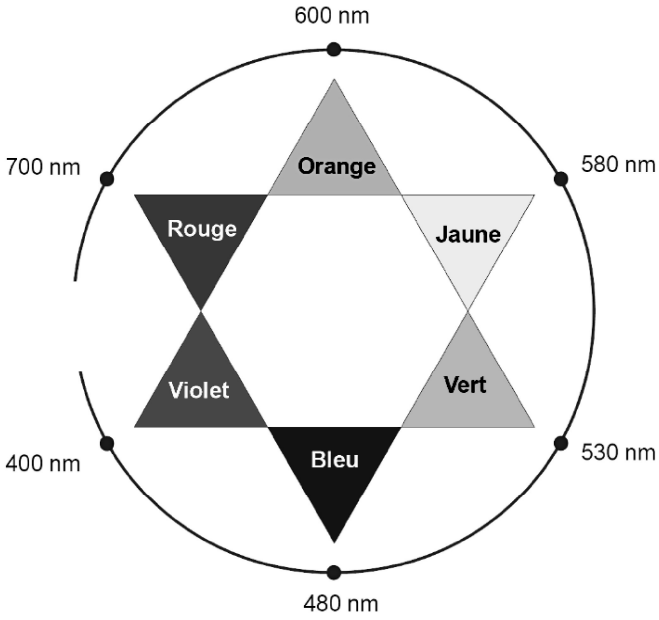
Document 3. Masse de la couche de dioxyde de titane TiO_2 formée en fonction de l'énergie surfacique reçue E_S par un échantillon de surface S = 4,0 cm²



Données du dioxyde de titane physico-chimiques TiO_2

Température de fusion (en °C)	1 830
Température d'ébullition (en °C)	2 500
Masse volumique (en $g.m^{-3}$)	$3,9 \times 10^6$

Cercle Chromatique



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Questions

1. Montrer que la couche de dioxyde de titane de 46 nm d'épaisseur créée avec le laser du document 2 est de couleur verte.

2. Comment évolue l'énergie surfacique Es reçue par l'échantillon de titane irradié lorsque la puissance P du laser augmente tous les autres paramètres étant fixés et lorsque la vitesse de déplacement v du laser augmente tous les autres paramètres étant également fixés ?

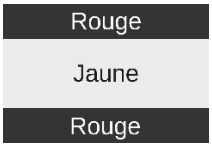
3. En déduire, parmi les trois relations proposées, celle qui permet de calculer l'énergie lumineuse surfacique Es (en Joule) reçue par un échantillon de titane irradié :

❶ $E_s = \frac{4\sqrt{2}.P}{\pi.d.v}$ ❷ $E_s = \frac{4\sqrt{2}\,\pi}{v\,d\,P}$ ❸ $E_s = \frac{4\sqrt{2}\,P\,v}{\pi\,d}$,

avec v la vitesse de déplacement du laser (en m.s-1), P la puissance du laser (en W) et d le diamètre du faisceau laser (en m).

Problème

Un fabricant espagnol d'outils en titane souhaite faire marquer ses outils haut de gamme du drapeau de son pays qui comporte une bande jaune entourée de deux bandes rouges.



Déterminer la valeur *v* de la vitesse de déplacement du laser utilisé dans le document 2 pour réaliser le marquage de couleur jaune sur l'échantillon du document 1.
Vérifier la cohérence du résultat obtenu.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti. L'analyse des données et des documents, ainsi que la démarche suivie seront évaluées et nécessitent d'être correctement présentées.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer