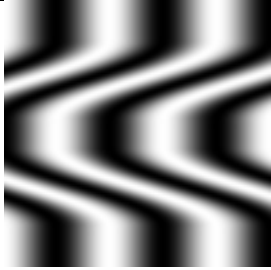


# TOK 2A 2016 – TD#1

n°	Questions	Réponses
1	L'énergie de gap d'un cristal est la différence énergétique entre:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le bas de la bande de conduction<sup>1</sup></li> <li>- <del>le bas de la bande de valence</del></li> <li>- <del>le haut de la bande de conduction</del></li> <li>- le haut de la bande de valence</li> </ul>
2	What adjective would you use to qualify a lens that has no spherical aberration and no coma?	It is said to be <u>aplanatic</u> .
3	What is the radius of the Airy pattern of an aplanatic lens with a F/10 aperture and working at a 10 μm wavelength?	122 microns ( $\rho_{\text{Airy}}=1.22\lambda/[2\sin\alpha']$ ; aplanatic $\Rightarrow \sin\alpha'=1/[2N]$ )
4	Comment appelle-t-on les plans pour lesquels le grandissement angulaire vaut +1?	Les plans nodaux.
5	En optique guidée, plus on se rapproche de la fréquence de coupure d'un mode:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moins le mode est confiné<sup>1</sup></li> <li>- <del>plus le mode est confiné</del></li> <li>- <del>e'est sans influence sur le confinement du mode</del></li> </ul>
6	A quel ordre d'interférence maximum une source de finesse 1000 permet-elle d'obtenir des franges avec un minimum de contraste?	1000
7	Que peut-on dire du chromatisme de grandeur apparente d'une optique dépourvue de chromatisme axial?	Il est identique au chromatisme de grandeur: la projection dans le plan commun de mise au point ne change pas la dimension des images.
8	Quelle est la condition pour que des interférences à deux ondes aient une modulation de 100% ?	Même intensité, même polarisation, monochromatique et même fréquence ou différence de marche $\ll$ longueur de cohérence
9	Quels matériaux semi-conducteurs sont susceptibles d'émettre de la lumière?	Seuls les matériaux semi-conducteurs à gap direct sont susceptibles d'émettre de la lumière.
10	Un système optique n'a que deux diaphragmes, tous deux placés dans l'espace image dans des plans distincts. Comment appelle-t-on:	<p>Celui vu sous le plus petit angle du centre du champ: <b>la pupille</b></p> <p>Celui vu sous le plus grand angle du centre du champ: <b>la lucarne</b></p>
11	What scatters more light: a ground surface or a polished surface?	A ground surface scatters much more light than a polished surface.
12	Que pouvez-vous dire de la durée d'impulsion d'un laser à modes verrouillés en phase à cavité linéaire ayant 3 m de longueur optique entre les deux miroirs extrêmes?	$\tau < \text{durée d'un aller-retour} = 2 \times 3 / 3 \cdot 10^8 = 20 \text{ ns}$

<sup>1</sup> Rayer la (les) mention(s) fausse(s)

n°	Questions	Réponses
13	Que peut-on dire d'une optique qui serait télécentrique coté objet et coté image?	Elle est afocale
14	Une lunette afocale de grossissement +3 est éclairée par une onde plane de direction fixe. On fait tourner la lunette de +1°. Qu'advient-il du faisceau émergent?	Le faisceau émergent tourne de $-2^\circ$ (faire le dessin, la lunette tourne de $1^\circ$ et le champ image vaut $+3 \times 1^\circ = 3^\circ$ [angle de champ image = grossissement $\times$ angle de champ objet] par rapport à l'axe de la lunette).
15	Dans une jonction PN, le matériau dopé N contient des impuretés:	<del>acceptrices d'électrons</del> <sup>1</sup> ou donneuses d'électrons
16	Quelle focale d'astigmatisme est parallèle au plan d'incidence?	La focale sagittale.
17	What is the condition for a sampling <sup>2</sup> at a 5MHz frequency not to suffer loss of information?	The sampled signal must not contain frequencies above 2.5 MHz.
18	Quelle(s) grandeur(s) se conserve(nt) à la réfraction à travers un dioptre?	<input type="checkbox"/> la longueur d'onde <sup>3</sup> <input checked="" type="checkbox"/> la fréquence <input checked="" type="checkbox"/> l'étendue géométrique <input checked="" type="checkbox"/> $n \sin(i)$
19	Quelle est la définition du niveau de Fermi?	50% des états électroniques sont occupés
20	What is the condition for one to be able to focalise a laser beam into a $4\mu\text{m}^2$ surface?	The wavelength must be less than $2\mu\text{m}$ ( $S \geq \lambda^2$ )
21	Quel est le gain en rapport signal à bruit poissonnien si on double le nombre de photons détectés?	41% (N multiplié par 2, le bruit $\sqrt{N}$ multiplié par $\sqrt{2}$ , S/B multiplié par $\sqrt{2}$ )
22	Si vous observez cet interférogramme dans un interféromètre de Michelson éclairé par un laser He-Ne, que pouvez-vous en déduire concernant l'amplitude du défaut sur l'un des miroirs, en supposant l'autre parfaitement plan?	 <p>La déformation des franges étant de l'ordre de 1,5 if, le défaut a une amplitude de l'ordre de <math>3\lambda/4</math> soit 475 nm.</p>
23	What happens to the spherical aberration optical path difference when the field angle is doubled?	It is unchanged!

<sup>1</sup> Rayer la (les) mention(s) fausse(s)

<sup>2</sup> To sample = échantillonner

<sup>3</sup> Cocher la (les) case(s) qui s'applique(nt).

