

11	What maximum wavefront departure can one tolerate for a lens working at a $1\mu\text{m}$ wavelength to be diffraction limited?	$\lambda/14$ RMS, i.e. 71 nm RMS (RMS must be specified otherwise P-V could be assumed!).	
12	Quelle est l'étendue géométrique maximale délimitée par un diaphragme carré de 1 mm de coté?	$G = \pi S \sin^2(\theta_m)$ $G \leq \pi S = 3,14 \text{ mm}^2 \text{ sr} = 3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ sr}$	
13	Qu'advient-il de l'éclairement produit par une source ponctuelle sur un écran en incidence normale quand on double sa distance?	L'éclairement est divisé par 4 (loi de Bouguer).	
14	A laser cavity is composed of two 2 m radius concave mirrors. At what condition will it be stable?	The length of the cavity must be less than 4 m ($R_1 + R_2$).	
15	An eyepiece with a focal length of 20 mm is used to observe graduations with a pitch ¹ of $1\mu\text{m}$. What are the chances of success?	The chances are very low! J: The pitch of the image would be $10^{-3}/20 = 5 \cdot 10^{-5}$ rad, i.e. the sixth of the eye's resolution!	
16	Dans un laser continu à cavité linéaire dont les miroirs ont un facteur de réflexion de 99,9%, que pouvez-vous dire du gain du milieu amplificateur par passage?	Il est <u>égal</u> à 1/0,999, soit 1,001.	
17	At what conditions is the astigmatism of a lens independent of the position of the pupil?	It must have no spherical aberration and no coma, i.e. be aplanatic.	
18	Où se trouve le niveau de Fermi d'un semi-conducteur non dégénéré?	- dans la bande de conduction ² - dans la bande interdite. - dans la bande de valence - ailleurs	
19	Si un monochromateur fonctionnant à l'ordre 1 doit sélectionner la longueur d'onde de 400 nm, quel type de filtre spectral doit-on lui associer afin qu'il ne transmette que cette longueur d'onde?	- un filtre passe-bas en λ ² - un filtre passe-haut en λ afin d'éliminer les harmoniques en fréquence	
20	Dans un laser et dans la limite de Schawlow-Townes, comment évolue la largeur de raie avec le temps de vie des photons dans la cavité?	La largeur de raie est inversement proportionnelle au carré du temps de vie des photons dans la cavité.	
21	Quelle est la condition pour qu'une fibre optique soit monomode?	Sa fréquence réduite doit être inférieure à 2,405	
22	On veut concevoir un objectif de microscope à immersion d'ouverture numérique 1,4. A quelle condition est-ce possible?	A condition que le liquide d'immersion ait un indice $\geq 1,4$.	
23	If you double the thickness and the radii of curvature of a lens, what happens to its focal length?	The focal length is doubled.	

¹ pitch=pas (d'un réseau ...)

² Rayer la (les) mention(s) fausse(s)

24	Au travers de la résistance de charge d'un système de détection, on observe un bruit Johnson de 1pA. Quel bruit observerait-on si on double la bande passante de la chaîne de détection, les autres paramètres étant inchangés?	1,4 pA ($\sigma_i = \sqrt{4kTB/R}$)	
25	What happens to the spherical aberration optical path difference when the field angle is doubled?	It is unchanged!	
26	What is the incoherent cut-off frequency in the image plane of an aplanatic lens opened at F/5 and working at a wavelength of 10μm?	$\nu_c = 2\sin(\alpha')/\lambda = 20 \text{ mm}^{-1}$ if aplanatic, $\sin(\alpha') = 1/2N = 0.1$	
27	Quelle(s) grandeur(s) se conserve(nt) à la réfraction à travers un dioptre?	<input type="checkbox"/> la longueur d'onde ¹ <input checked="" type="checkbox"/> la fréquence <input checked="" type="checkbox"/> l'étendue géométrique <input checked="" type="checkbox"/> $n\sin(i)$	
28	Quel est le demi-angle de divergence d'un laser He-Ne dont le rayon du waist est de 100 mm?	$\theta = \lambda/(\pi w_0) = 0,633 \cdot 10^{-3}/(\pi \times 100) \sim 2 \cdot 10^{-6} \text{ rad} \sim 0,4''$	
29	Quel est l'ordre de grandeur de la taille d'un grain du speckle produit à 1 m par un diffuseur de 20 mm de diamètre, éclairé par une source monochromatique à la longueur d'onde de 0,5 μm?	Ordre de grandeur = Ø réponse percussionnelle d'une optique ayant une pupille circulaire de 20 mm de diamètre et 1 m de focale, i.e. $1,22\lambda/\sin(\alpha') = 1,22 \times 0,5 \cdot 10^{-3}/(10/1000) \sim 60 \mu\text{m}$	
30	<i>Translate into English the following sentence:</i> Le rayon de la tache d'Airy et la profondeur de champ ne dépendent que de la longueur d'onde et de l'ouverture numérique image de l'optique.	The radius of the Airy pattern and the depth of field only depend upon the wavelength and the numerical aperture of the lens.	

¹ Cocher les cases qui s'appliquent.