

n°	Questions	Réponses
12	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.
13	Quel est le contraste des franges obtenues par interférences de deux ondes parfaitement polarisées rectilignes et perpendiculaires?	0 (le contraste est nul)
14	Une étoile située à une année-lumière produit un éclairage de 1000 photons par seconde par cm^2 sur un écran en incidence normale. Quel éclairage produirait-elle à 10 années-lumière sur un écran à 45° ?	Résultat: $1000 \times 0,707 / 100 \sim 7,1$ photons/s/ cm^2 J: Loi de Bouguer, $E = I \cos\theta / d^2$
15	On introduit une lame à faces parallèles d'épaisseur 3 mm et d'indice 1,5 dans l'un des bras d'un interféromètre de Michelson, initialement réglé à la différence de marche nulle. De combien et dans quel sens doit-on déplacer le miroir du bras correspondant afin de rétablir la différence de marche nulle?	La lame à face parallèle introduit une différence de marche supplémentaire de $2(n-1)e$. On doit donc réduire la longueur de ce bras en avançant le miroir correspondant de $(n-1)e = 1,5$ mm.
16	On observe les franges d'égale épaisseur d'un interféromètre de Michelson réglé en coin d'air, dans une pièce à 20°C , avec une source monochromatique $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. On place son doigt (dont la peau est à 30°C , de même que l'air dans son voisinage immédiat) transversalement dans l'une des voies. De combien seront déformées les franges au voisinage du doigt, sachant que la variation de l'indice de l'air avec la température $dn/dT = 10^{-6}\text{K}^{-1}$ et que la largeur du doigt est de 20 mm?	Déformation en franges = $2\delta n \cdot e / \lambda = 2 \times (10 \cdot 10^{-6}) \times 20 / (0,5 \cdot 10^{-3}) = 0,8$ if
17	What is the radius of the Airy pattern of an aplanatic lens with a F/10 aperture and working at a $10 \mu\text{m}$ wavelength?	122 microns ($\rho_{\text{Airy}} = 1.22\lambda / [2\sin\alpha']$; aplanatic $\Rightarrow \sin\alpha' = 1/[2N]$)
18	If one samples an optical surface along a line 2 mm long with a $1 \mu\text{m}$ sampling period, what spatial frequencies may one hope to achieve?	The $1 \mu\text{m}$ sampling period limits the achievable spectrum to $\pm 500\text{mm}^{-1}$; the 2 mm sampling length limits the spectral resolution to 0.5mm^{-1} .
19	Quelle grandeur se conserve à la réfraction d'un rayon à travers un dioptre?	$n\sin(i)$. Remarque: l'étendue géométrique n'est pas une bonne réponse, bien que se conservant à la traversée d'un dioptre, car elle n'est pas définie pour un rayon!
20	What is the maximum RMS wavefront departure for a diffraction limited (following Maréchal's criterion) optics illuminated by a Nd:YAG laser?	$\lambda/14 \sim 1.06\mu\text{m}/14 \sim 76 \text{nm RMS}$

n°	Questions	Réponses
21	Un monochromateur à simple réseau est réglé pour transmettre à l'ordre 1 la longueur d'onde de 800 nm. Il est éclairé par une source blanche à travers un filtre ne laissant passer que la bande spectrale comprise entre 300 et 2000 nm. Quelles longueurs d'ondes peut-on observer à la sortie?	800 nm et 400 nm. J : Les harmoniques plus élevées (800/3 ...) seront arrêtées par le filtre.
22	The object is 100 mm before a concave mirror with a curvature radius of 50 mm. Where is the image?	$x' = -33$ mm
23	Que peut-on dire du chromatisme de grandeur apparente d'une optique télécentrique du côté image?	Il est identique au chromatisme de grandeur: le rayon moyen étant parallèle à l'axe, les images aux différentes longueurs d'onde se projettent en vraie grandeur dans le plan commun de mise au point.
24	Un faisceau de rayons parallèles éclaire un diffuseur lambertien parfait avec un éclairement de 314 W/m^2 . Quelle est la luminance de la source secondaire ainsi constituée?	$L = E / \pi \approx 100 \text{ W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$
25	On cherche à injecter une onde gaussienne à l'intérieur d'une cavité plan concave. Où doit se situer le plan du waist de cette onde si celle-ci est capable de faire de multiples allers et retours dans la cavité sans déformation?	Sur le miroir plan, car dans la cavité l'onde gaussienne épouse les miroirs, et est donc plane sur le miroir plan, ce qui correspond au waist.
26	Un système optique n'a que deux diaphragmes, tous deux placés dans l'espace image dans des plans distincts. Comment appelle-t-on:	Celui vu sous le plus petit angle du centre du champ: la pupille Celui vu sous le plus grand angle du centre du champ: la lucarne
27	Où doit-on placer le diaphragme servant de pupille afin de rendre une lentille télécentrique côté objet?	Au foyer image, seule solution (coté objet, il faudrait le mettre à l'infini!).
28	An optical system is made of two 1m focal length thin lenses, separated by 1 m. What is the focal length of the whole system?	1 m, 2 nd lens in focal plane of first (or apply Gullstrand!)
29	Quelle est la distance entre les focales sagittales et tangentielles d'un miroir de 100 mm de focale, pour un champ image de 1 mm?	10 μm : $\Delta x = 2Ay'^2/2$ [flèche correspondant à une courbure A et une corde $2y'$] avec $A = 1/f^2$ (pour un système mince, $A = 1/f_T$)
30	Complete the following sentence: The _____ ① _____ of an optical fibre is the part that surrounds the _____ ② _____. In a _____ ③ _____, the _____ ④ _____ index of the _____ ② _____ varies radially.	①: cladding ②: core ③: graded index optical fibre ④: refractive