

QCM 1 : Joy souhaite mesurer l'épaisseur de ses cheveux, pour cela elle éclaire un cheveu avec un faisceau laser. On observe sur un écran situé à 8m du cheveu une tache centrale de diffraction qui s'étale sur 6cm.

$$\lambda = 600nm$$

- A) L'épaisseur du cheveu est de 1,6 μm
- B) L'épaisseur du cheveu est de 160 μm
- C) Les taches à droite de la tache centrale sont espacées périodiquement tous les 3 cm.
- D) Les taches à droite de la tache centrale sont espacées périodiquement tous les 6 cm
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant les différents types de microscopies :

- A) La microscopie traditionnelle utilise des protéines fluorescentes pour pouvoir visualiser les molécules à l'échelle nanométrique
- B) N'importe quoi, dans la microscopie traditionnelle on utilise un condenseur qui permet d'éclairer fortement l'objet et donc de mettre en évidence plus de détails
- C) Dans la microscopie confocale à balayage laser, l'utilisation d'un laser permet d'améliorer les contrastes
- D) Dans la microscopie confocale à balayage laser, l'utilisation d'un diaphragme permet d'avoir une meilleure précision une fois l'image 3D reconstruite numériquement.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On réalise un montage constitué d'une source lumineuse de longueur d'onde $\lambda = 630nm$ et d'un écran, séparés par une distance $D=1,5m$. Avant d'arriver sur l'écran, le rayon lumineux rencontre un système constitué de deux fentes séparées d'une distance $a = 20\mu m$. Quelle est la distance séparant deux franges claires consécutives ?

- A) 4,7mm
- B) 0,47 μm
- C) 4,7. 10⁻²m
- D) 47mm
- E) 4,7. 10⁻⁴mm

QCM 4 : On considère un instrument optique constitué d'une dizaine de lentille. Afin d'éviter une perte d'énergie lumineuse importante on veut appliquer une couche antireflet d'indice optique $n=3,15$. On souhaite annuler la réflexion pour les ondes de longueur d'onde $\lambda = 630nm$. Quelle(s) épaisseur(s) pouvons-nous choisir ?

- A) 150nm
- B) 250 μm
- C) 200 nm
- D) 350 nm
- E) 300 nm

QCM 5: On réalise un montage constitué d'un faisceau lumineux, qui se déplace dans le vide, de longueur d'onde $\lambda = 630nm$, arrivant sur une fente circulaire de rayon $r = 1,83$.

- A) On pourra observer uniquement une tache centrale qu'on appelle tache d'Airy.
- B) On pourra observer une combinaison des phénomènes de diffraction et d'interférences
- C) La largeur angulaire de la tache d'Airy vaut 0,21 μm
- D) La largeur angulaire de la tache d'Airy vaut 0,42 μm
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : On cherche à créer un microscope de grossissement $G = 25$, avec un oculaire de distance focale $f = 5$ cm. Les conditions de l'expérience imposent un intervalle optique de 25 cm. Quelle est la puissance P de l'objectif utilisé ?

- A) 10
- B) 20
- C) 40
- D) 100
- E) 200

QCM 7 : Vraiment parce qu'il faut faire des QCM :

- A) Les interférences constructives induisent une amplitude augmentée au niveau du point de rencontre des 2 ondes
- B) 2 ondes en opposition de phase donnent une amplitude nulle à leur point de rencontre, on appelle ça des interférences constructives
- C) Si 2 ondes sont en phase, alors à leur point de rencontre l'amplitude de leur résultante est augmentée
- D) Les interférences destructives correspondent à une amplitude résultante nulle au point de rencontre de 2 ondes en opposition de phase
- E) Tout est faux

QCM 8 : On considère une expérience d'interférences à 2 sources espacées d'une distance $a=3\text{mm}$, situées à une distance $D=3\text{m}$ de l'écran. La figure sur l'écran montre que 2 franges claires consécutives sont espacées d'une distance de 6 mm. Quelle est (en nm) la longueur d'onde du rayonnement produisant ces interférences ?

- A) 2.10^3
- B) 4.10^3
- C) 6.10^3
- D) 8.10^3
- E) Tout est faux

QCM 9 : On observe une figure d'interférences issue du passage d'un rayon lumineux à travers un réseau de 4 fentes. Quelles sont les assertions exactes ?

- A) Les maxima d'intensité sont espacés d'une distance $\frac{\lambda}{a}$
- B) La largeur angulaire d'un petit pic est donnée par $\frac{\lambda}{Na}$
- C) La résolution relative $\Delta\lambda/\lambda$ de ce réseau vaut : 0,5
- D) Il manque des données pour calculer la longueur d'onde du rayon lumineux
- E) Tout est faux

QCM 10 : A propos de la diffraction :

- A) Il s'agit du phénomène par lequel la propagation des ondes est affectée lors du passage d'un obstacle dont les dimensions sont comparables à celles de la longueur d'onde de l'onde concernée
- B) Ce phénomène est descriptible lorsque l'onde passe un obstacle ou une fente dont la taille est au moins 2 fois supérieure à la longueur d'onde de l'onde
- C) A 3 fentes, ce phénomène est appelé « expérience d'Young »
- D) Le phénomène de diffraction s'explique par le principe d'Huygens-Fresnel : L'ouverture continue par laquelle passe l'onde agit comme s'il s'agissait d'une infinité de sources ponctuelles
- E) Tout est faux

QCM 11 : Dans le cas de la diffraction par 2 fentes de largeur a et espacées d'une distance b , on peut dire que :

- A) La diffraction module lentement le phénomène
- B) La figure résultante représente un phénomène de diffraction pure
- C) La largeur angulaire de la tache centrale est donnée par : $\Delta\theta = \frac{2\lambda}{a}$
- D) Ce système correspond au système d'Young
- E) Tout est faux

QCM 12 : Un rayon lumineux de longueur d'onde $\lambda = 600\text{nm}$ traverse une ouverture optique de diamètre $1 \mu\text{m}$. On considère l'indice optique du milieu $n = 1,22$. Quelle est l'extension angulaire θ de la tache d'Airy obtenue ?

- A) 1,2 mm
- B) 12.10^{-4} m
- C) $1,2 \mu\text{m}$
- D) $12.10^{-4} \mu\text{m}$
- E) 1,2 rad

QCM 13 : A propos de la notion de résolution en optique :

- A) Le pouvoir séparateur est inversement proportionnel au rayon d'ouverture de l'instrument optique
- B) Le critère de Rayleigh dit que 2 objets A et B sont confondus, pour un capteur optique, si le maximum d'intensité de l'image B' tombe, au plus près, au premier zéro de l'intensité de l'image de A'
- C) Plus le pouvoir séparateur d'un instrument optique est grand, plus la résolution est bonne
- D) Le pouvoir de résolution de l'œil est limité par la structure cellulaire de la rétine
- E) Tout est faux

QCM 14 : On prend un microscope de grossissement $G=50$, d'intervalle optique égal à 16cm et la puissance de son oculaire $P_{ocu1} = 25\delta$. On donne le grossissement de l'oculaire $G_{ocu} = 6,25$. On décide de remplacer l'oculaire par une nouvelle lentille de puissance égale à celle de l'objectif !

Déterminer la nouvelle distance focale oculaire du microscope (en cm) :

- A) 0,5
- B) 5
- C) 4
- D) 10
- E) 2

QCM 15 : Dans le cas des interférences à deux sources d'ondes :

- A) L'angle entre chaque maxima d'intensité vaut $\Delta\theta = \frac{\lambda}{2a}$
- B) Une diminution de la longueur d'onde de la source entraîne un éloignement des maxima d'intensité
- C) Une augmentation de la distance fente écran aura tendance à faire diminuer la longueur des taches
- D) Une augmentation du nombre de sources provoque une diminution de l'intervalle angulaire. On aura alors des maxima d'intensité plus rapprochés
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : On réalise un montage composé d'une source lumineuse de longueur d'onde $\lambda = 500nm$ et de deux fentes. La distance fente écran vaut 20cm et on peut noter la longueur des tâches qui est égale à $35\mu m$.

Déterminer la distance entre les fentes :

- A) 3,5m
- B) 3,5 cm
- C) $0,0285 \cdot 10^{-1}mm$
- D) 2,85 m
- E) 2,85 mm

QCM 17 : À propos du pouvoir de résolution :

- A) C'est l'écart maximum entre deux objets ponctuels qui nous permet de les distinguer
- B) On peut améliorer le pouvoir séparateur en s'éloignant de l'objet
- C) Pour un microscope, une ouverture numérique importante nous permet d'avoir une meilleure résolution
- D) Le pouvoir séparateur n'est pas limité par les phénomènes optiques
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses