CORRECTION DES ACTIVITES

Activité 2 page 538 : Lecture optique d'un DVD

1.a. Le CD est une rondelle de plastique recouverte d'une fine couche métallique réfléchissante de 12 cm de diamètre et de 1,2 cm d'épaisseur qui peut contenir 74 min de données audio ou 700 Mo de données numériques par face.

b. L'information est codée sous forme numérique (succession de 0 et de 1 du langage binaire).

2. On exploite la réflexion de la lumière et les interférences lumineuses dans le procédé de lecture optique d'un CD.

3.a. On a des interférences constructives lorsque deux ondes monochromatiques de même longueur d'onde et en phase se superposent.

On a des interférences destructives lorsque deux ondes monochromatiques de même longueur d'onde et en opposition de phase se superposent.

b. Il s'agit des interférences destructives entre la lumière réfléchiée par le creux et celle réfléchiée par le plat.

c. Sachant que l'onde fait un aller-retour dans le creux de profondeur $\lambda/4$, elle a parcouru $2 \lambda /4 = \lambda /2$ de plus que l'onde réfléchiée par le plat. Lorsque deux ondes monochromatiques de même longueur d'onde ont parcouru une différence de trajet de $\lambda /2$, elles sont en opposition de phase et interfèrent de manière destructive, ce qui est cohérent avec la réponse précédente.

4. On parle de disque optique pour un CD car la lecture du disque exploite des phénomènes optiques.

5. Les interférences destructives dans un creux provoquent une baisse d'intensité de la lumière captée par la photodiode. Cette baisse d'intensité à la transition entre un creux et un plat code le bit 1, une intensité constante code elle le bit 0.

Le codage binaire correspondant à la structure du CD représentée est : 001001000100001001000.

Activité 3 page 538 :

1.a. On l'appelle aussi « objectif » en référence aux instruments d'optique.

b. On caractérise la lentille par son ouverture numérique N .

2. Le faisceau laser ne se concentre pas en un point mais en une tache, du fait de la nature ondulatoire de la lumière.

3. La formule du diamètre de la tache (proportionnelle à la longueur d'onde l de la lumière incidente et inversement proportionnelle à la « dimension » N de la lentille) et l'allure de la tache (maxima de luminosité au centre entouré de minima) font penser au phénomène de diffraction de la lumière.

4. Si la lentille est identique, N est identique. D est proportionnel à l ; or λ (bleu) $<$ λ (rouge) donc $D_{\text{bleu}} < D_{\text{rouge}}$.

5.a. C'est le phénomène de diffraction qui limite la capacité de stockage des disques optiques.

b. Il dépend de la longueur d'onde du laser et des caractéristiques de la lentille convergente utilisée pour concentrer le faisceau laser.

6. Le fait que le faisceau laser ne se concentre pas en un point mais en une tache implique que les creux gravés par laser ont une taille minimale et que les pistes doivent être assez éloignées les unes des autres, pour que le spot laser ne lise pas deux pistes en même temps.

7. Le faisceau laser utilisé pour la lecture d'un CD doit avoir une longueur d'onde supérieure à celle du laser utilisé pour la lecture d'un DVD.