

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : 10 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

EXERCICE A – Résolution d'un écran de smartphone (10 points)

Q1.

De telles figures sont des figures d'interférences. Elles mettent en évidence le caractère ondulatoire de la lumière.

Q2.

Les points lumineux correspondent à des interférences constructives.

Q3.

$$i = a \times \lambda \times D$$

$$[i] = [a] \times [\lambda] \times [D]$$

$$m = m \times m \times m$$

$$m = m^3 : \text{la relation est fausse.}$$

$$i = \frac{\lambda \times D}{a}$$

$$[i] = \frac{[\lambda] \times [D]}{[a]}$$

$$m = \frac{m \times m}{m}$$

$$m = m : \text{la relation ne peut pas être exclue}$$

$$i = \frac{a \times D}{\lambda}$$

$$[i] = \frac{[a] \times [D]}{[\lambda]}$$

$$m = \frac{m \times m}{m}$$

$$m = m : \text{la relation ne peut pas être exclue}$$

$$i = \frac{\lambda}{a \times D}$$

$$[i] = \frac{[\lambda]}{[a] \times [D]}$$

$$m = \frac{m}{m \times m}$$

$$m = m^{-1} : \text{la relation est fausse.}$$

Q4.

La figure 2 montre que $i_5 < i_1$

D'après les données : type S : 438 ppp et type I : 326 ppp

Donc $a_5 > a_1$.

Ainsi, lorsque a augmente, l'interfrange i diminue : a et i sont inversement proportionnels.

La relation à retenir est donc :

$$i = \frac{\lambda \times D}{a}$$

Q5.

$$2i = 4,0 \text{ cm}$$

$$i = \frac{4,0}{2}$$

$$i = 2,0 \text{ cm}$$

Q6.

$$i = \frac{\lambda \times D}{a}$$

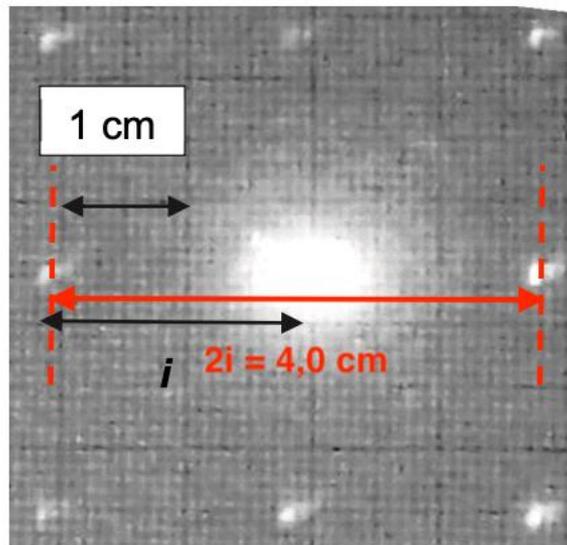
$$i \times a = \lambda \times D$$

$$a = \frac{\lambda \times D}{i}$$

$$a = \frac{650 \times 10^{-9} \times 1,75}{2,0 \times 10^{-2}}$$

$$a = 5,7 \times 10^{-5} \text{ m}$$

Mobile de type S



D'après les données :

- La résolution est le nombre de pixels par pouce (ou ppp) ;
- Un pouce est égal à 2,54 centimètres ;

$a = 5,7 \times 10^{-5} \text{ m}$	1 pixel
Un pouce = 2,54 centimètres	N pixels

$$N = \frac{2,54 \times 10^{-2} \times 1}{5,7 \times 10^{-5}}$$

$$N = 446 \text{ ppp}$$

La valeur trouvée est proche de celle annoncée par le constructeur : 438 ppp.

Q7.

Pour un téléphone mobile de type I, la résolution est de 326 ppp.

Or un pouce est égal à 2,54 centimètres.

Déterminons la distance entre deux pixels :

2,54 centimètres	326 pixels
AB	1 pixel

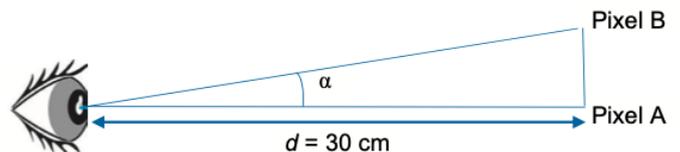
$$AB = \frac{1 \times 2,54 \times 10^{-2}}{326}$$

$$AB = 7,79 \times 10^{-5} \text{ m}$$

Déterminons l'angle α sous lequel sont vue les pixels

A et B :

$$\alpha = \tan(\alpha) = \frac{\text{Opposé}}{\text{Adjacent}}$$



$$\alpha = \frac{AB}{d}$$
$$\alpha = \frac{7,79 \times 10^{-5}}{30 \times 10^{-2}}$$
$$\alpha = 2,6 \times 10^{-4} \text{ rad}$$

Pouvoir séparateur : $\alpha_{\min} = 3,0 \times 10^{-4} \text{ rad}$

$\alpha < \alpha_{\min}$; l'angle est inférieur au pouvoir séparateur : l'observateur ne peut pas distinguer sur le téléphone mobile de type I.



Ainsi, le téléphone mobile de type I possède un écran Retina.