

Produit en croix : $d \cdot (p' - f) = \delta \cdot p' \Rightarrow d \cdot p' - d \cdot f = \delta \cdot p'$

Donc : $p' = f \cdot \frac{d}{d - \delta} = 50 \cdot \frac{12,5}{12,5 - 0,03} \Rightarrow p' = +50,12 \text{ mm}$

4.3. Position de l'objet : $\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{f} = \frac{f - p'}{p' \cdot f}$
 $\Rightarrow p = \frac{f \cdot p'}{f - p'} = \frac{50 \cdot 50,12}{50 - 50,12} \Rightarrow p = -20\,880 \text{ mm}$

Conclusion : Avec le réglage d'objets à l'infini, l'image sera nette sur la pellicule si le sujet photographié se trouve entre l'infini et environ 21 m devant l'objectif.

B) CARACTERISTIQUES DE LA PELLICULE

Une émulsion photographique est caractérisée par la courbe $D = f(\log H)$ donnant la densité optique en fonction du logarithme de la lamination (encore appelée exposition) H .

1. $H = E \cdot t$ avec E en lux

t en s

$\Rightarrow H$ en lux.s

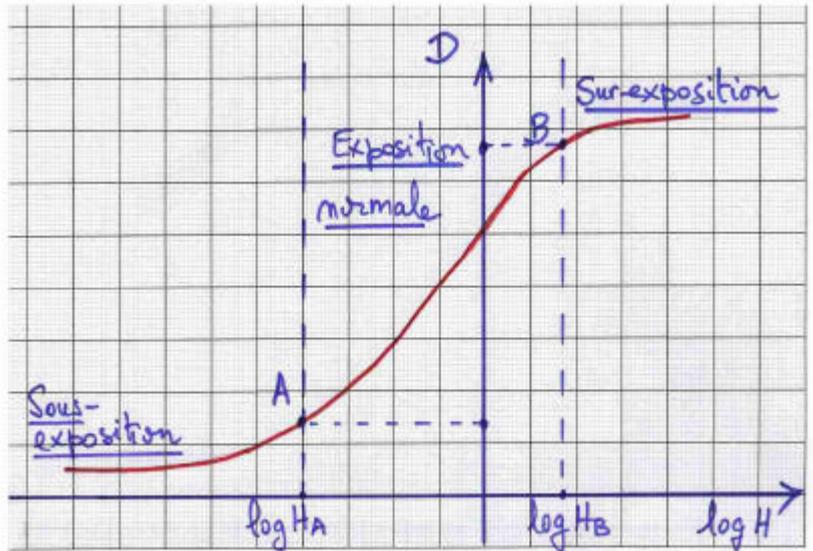
2. Allure d'une courbe caractéristique $D = f(\log H)$

3. Grandeur qui permet de définir le contraste :

γ = facteur de contraste :

c'est le coefficient directeur de la partie linéaire de la courbe de noircissement :

$$\gamma = \frac{D_B - D_A}{\log H_B - \log H_A}$$



EXERCICE 2 : Sujet de BTS

ETUDE DENSITOMETRIQUE D'UNE PELLICULE PHOTOGRAPHIQUE DU COMMERCE

1) Plaque de carton :

1.1. Carton gris neutre : réagit de la même **quelle que soit la longueur d'onde λ** (couleur) de la lumière.

1.2. On ne pourrait pas obtenir une image REELLE sur la pellicule.

1.3. On connaît : position de l'objet $p = -1500 \text{ mm}$ et $f = 85 \text{ mm}$

$$\frac{1}{p'} = \frac{1}{f} + \frac{1}{p} = \frac{p + f'}{(p) \cdot (f)} \Rightarrow p' = \frac{(p) \cdot (f)}{(p + f)} = \frac{(-1500) \cdot (85)}{-1500 + 85} \Rightarrow p' = +90,1 \text{ mm}$$

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{p'}{p} = \frac{90,1}{-1500} = -6,01 \cdot 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \overline{A'B'} = \gamma \cdot \overline{AB} = -6,01 \cdot 10^{-2} \cdot (1500) \Rightarrow \overline{A'B'} = -30 \text{ mm}$$

1.4. Caractéristiques de l'image :

- $p' = \overline{OA'} > 0 \Rightarrow$ **Image REELLE**
- $\gamma < 0 \Rightarrow$ **Image RENVERSEE**
- $\gamma < 1 \Rightarrow$ **Image PLUS PETITE**

2)

2.1. **IE = E . t**

2.2. La série classique des nombres d'ouverture est :

2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
---	-----	---	-----	---	----	----	----

En passant d'un nombre N au suivant, on multiplie par $\sqrt{2}$.

Surface d'ouverture du diaphragme : $S_{\text{ouverture}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$

Comme $d = \frac{f}{N}$, quand on passe de $N_1 = 5,6$ à $N_2 = 2,8$ le diamètre est multiplié par 2 et donc la surface $S_{\text{ouverture}}$ est multipliée par 4. \Rightarrow l'éclairement moyen E est multiplié par 4 : \Rightarrow pour garder la même exposition IE, il faut diviser le temps par 4.

Le nouveau réglage du temps de pose est donc $t_2 = \frac{t_1}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{250} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{1000} \text{ s}$

2.3. Diapositive N°6 : $IE = E \cdot t = 26 \cdot \frac{1}{250} \Rightarrow$ **IE = 0,104 lux.s**

$\log IE = \log (0,104) \Rightarrow$ **log IE = -0,983**

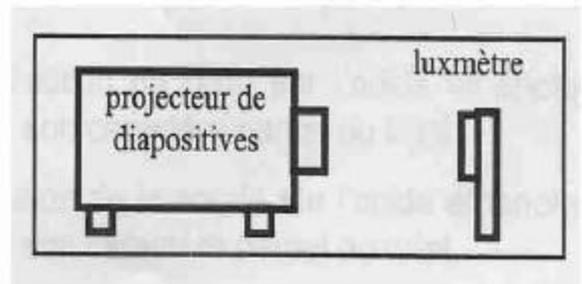
3)

3.1. Facteur de transmission T :

Pour une diapo :

$F_{\text{inc}} \Rightarrow (\text{diapo}) \Rightarrow F_{\text{trans}}$

$T = \frac{F_{\text{trans}}}{F_{\text{inc}}} = \frac{E \cdot S}{E_0 \cdot S} \Rightarrow T = \frac{E}{E_0}$



3.2. Densité optique : $D = -\log T$.

3.3. Diapo n° 6 : $T = \frac{E}{E_0} \Rightarrow T = \frac{1220}{22300} \Rightarrow$ **T = 0,0547**

$D = -\log T \Rightarrow D = -\log (0,0547) \Rightarrow$ **D = 1,26**

4) Courbe de noircissement de la pellicule est donnée en annexe.

4.1. Densité de voile D_v : c'est la densité obtenue après développement du **film NON EXPOSE** : c'est la valeur la plus faible de la courbe caractéristique : \Rightarrow **$D_v = 0,24$**

Densité de seuil D_s : C'est la densité qui sert de référence pour la définition de la sensibilité du film : **$D_s = D_v + 0,1$** soit $D_s = 0,24 + 0,01 \Rightarrow D_s = 0,24$

$IE_{0,1}$ est l'exposition correspondante

Pour $D_s = 0,34 \Rightarrow \log IE_{0,1} = -2,19 \Rightarrow IE_{0,1} = 10^{-2,19}$

\Rightarrow **$IE_{0,1} = 6,46 \cdot 10^{-3} \text{ lux.s}$**

4.2. Sensibilité : $S_{\text{ASA}} = \frac{0,8}{IE_{0,1}} = \frac{0,8}{6,46 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow$ **$S_{\text{ASA}} = 124 \text{ ASA} \approx 125 \text{ ASA}$**