

Préparation des Journées Portes Ouvertes de votre Lycée.

En plus de la présentation de vos travaux : maquettes, P.L.V... vous allez réaliser un diaporama.

Vous disposez d'appareils 24×36 mm, d'objectifs de focale fixe : 28 mm ; 50 mm et 135 mm.

I. Étude des documents (tirés de revues et de livres de photographie) : (8 points).

1. Focale normale.

- 1.1 On dit parfois que "*la focale normale est la diagonale du format utilisé*". Calculez la focale dite normale pour les appareils de format 24×36 mm.
- 1.2 Parmi les objectifs proposés, précisez celui qui peut être considéré comme étant le plus proche de cette valeur.

2. L'angle de champ d'un objectif photographique.

- 2.1 En vous appuyant sur un schéma, calculez l'angle de champ diagonal pour l'objectif dit normal.
- 2.2 Pourquoi un objectif de courte focale est-il appelé « grand angle » par les photographes ?

3. L'hyperfocale H.

- 3.1 Donnez la définition de la distance hyperfocale ou hyperfocale H.
- 3.2 Vérification des données du document.
 - Calculez l'hyperfocale H pour un objectif de 28 mm ouvert à $f/11$ sachant que le diamètre du cercle de confusion e vaut 0,03 mm pour le format 24×36 .
Rappel de la formule : $H = \frac{F^2}{e \times f}$. (voir document formules de calcul)
 - Par un calcul simple, vérifiez que « lorsqu'on règle la distance sur l'hyperfocale ($d = H$) la profondeur de champ s'étend de l'infini à la moitié de l'hyperfocale ».

II. Prises de vues du diaporama : (4 points).

1. Un groupe d'étudiants est chargé des prises de vues d'une petite P. L. V. (dont la taille est sensiblement égale à 15 cm) que l'on veut isoler du fond.

Quel objectif doivent-ils choisir ? Justifiez leur choix (la réponse n'excédera pas quelques lignes).

2. Le groupe d'étudiants chargé des prises de vues de l'établissement et des salles de classe décide d'utiliser l'objectif de 28 mm.
 - 2.1 Justifiez leur choix.
 - 2.2 Le document montre un objectif de 28 mm réglé sur l'hyperfocale à $f/11$. En pratique (donc sans calcul) comment régler l'objectif sur l'hyperfocale pour une photo prise à $f/5,6$?

BTS EXPRESSION VISUELLE		<i>SESSION 2002</i>
<i>CODE : EVE3SC</i>	<i>DUREE : 1 h 30</i>	<i>COEFFICIENT : 1,5</i>
<i>EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32</i>		<i>Page 1 sur 4</i>

III. Présentation de vos travaux lors des Journées Portes Ouvertes : (8 points).

1. Avant d'entrer dans la salle d'exposition de vos travaux, les visiteurs doivent passer par un sas entièrement tapissé de jute noir.

Sur le mur du fond est écrit en grosses lettres :

« **SECTION T.S E.V.E.C** » en rouge

« **BONJOUR** » en vert

Ce mur sera éclairé par un projecteur de diapositives dont le panier de projection contient successivement des filtres cyan-magenta-jaune.

- 1.1 A l'aide de schémas, représentez les lumières R-V-B qui traversent chacun de ces filtres.
- 1.2 Que lit-on sur le mur du fond lors de la succession de ces trois filtres ? Justifiez la réponse en vous plaçant du point de vue de la théorie trichrome.
2. Toutes les diapositives sont prises sous le format 24×36 mm dans le sens horizontal.

Vous disposez d'un projecteur de diapositives muni d'un objectif de 100 mm ; la distance objectif-écran est de 5 m.

Calculez la distance diapositive-objectif puis la taille horizontale de l'image obtenue sur l'écran.

Votre résultat est-il en accord avec les valeurs indiquées dans le tableau du document ?

<i>BTS EXPRESSION VISUELLE</i>		<i>SESSION 2002</i>
<i>CODE : EVE3SC</i>	<i>DUREE : 1 h 30</i>	<i>COEFFICIENT : 1,5</i>
<i>EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32</i>		<i>Page 2 sur 4</i>

DOCUMENTS

Formulaire
$$-\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OF'}$$

$$C = \frac{1}{OF'}$$

Distance focale en mètre (m)

Vergence en dioptrie (δ)

Le grandissement γ est donné par le quotient :
$$\frac{A'B'}{AB} = \gamma$$

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

Ces trois grandeurs sont exprimées dans la même unité de longueur, le mètre (m).

Avec l'orientation O, \vec{i} choisie :

$\overline{OA'}$ est positif si l'image est réelle,
négatif si elle est virtuelle ;

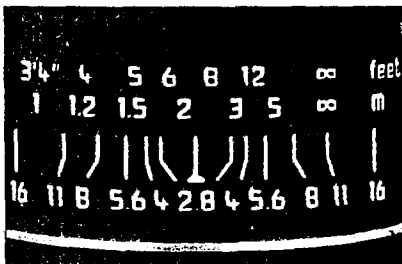
\overline{OA} est négatif si l'objet est réel,
positif s'il est virtuel.

L'angle de champ

Angle de champ diagonal
Pour différentes focales en format 24×36

Longueur focale de l'objectif (mm)

16	21	24	28	35	50	100	135	200	300	400	1000
<i>Angle de champ diagonal</i>											
107	92	84	75	63	47	27	18	12	8	6	2,5



Objectif de 28 mm réglé sur l'hyperfocale à f/11

HYPERFOCALE

La distance hyperfocale dépend de la focale de l'objectif et de l'ouverture (voir formule de calcul ci-dessous). La connaître permet de régler facilement son objectif pour disposer en toutes circonstances de la profondeur de champ maximale. Et cela même lorsque l'objectif, à l'instar des zooms récents, ne dispose d'aucune fourchette de profondeur de champ. Lorsqu'on règle la distance sur l'hyperfocale, la profondeur de champ s'étend de l'infini à la moitié de l'hyperfocale. Exemple : prenons un 28 mm à f/11. L'hyperfocale est de 2,2 m. Réglons la bague sur cette distance. La netteté s'étend de l'infini à 2,2/2 = 1,1 m (comme nous le confirme la fourchette de profondeur de champ visible sur l'objectif ci-dessus).



BTS EXPRESSION VISUELLE		SESSION 2002
CODE : EVE3SC	DUREE : 1 h 30	COEFFICIENT : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 3 sur 4

FORMULES DE CALCUL

Les formules générales de calcul impliquent de déterminer d'abord l'hyperfocale pour chaque objectif et chaque ouverture :

- **Hyperfocale (H) :**

$$H = \frac{F^2}{e \times f} \quad (F = \text{focale objectif, } e = \text{cercle de confusion et } f = \text{ouverture du diaphragme}).$$

Puis on calcule, en fonction de la distance appareil-sujet (D) :

- **Premier plan net (PPN) :**

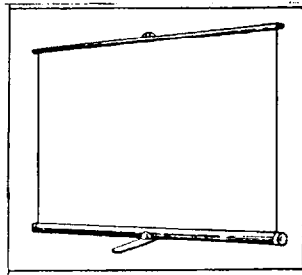
$$\text{PPN} = \frac{d \times H}{(H + d)} \quad (d = \text{distance de mise au point et } H = \text{hyperfocale}).$$

- **Dernier plan net (DPN) :**

$$\text{DPN} = \frac{d \times H}{(H - d)} \quad (d = \text{distance de mise au point et } H = \text{hyperfocale}).$$

La profondeur de champ correspond simplement à : DPN – PPN .

Ecran de projection



Dimensions de l'écran. Le tableau p. 189 précise la dimension horizontale de l'écran rectangulaire à adopter en fonction de la distance de projection et de la distance focale de l'objectif équipant le projecteur, dans le cas d'une diapositive 24 x 36 mm.

DISTANCES DE PROJECTION 24 x 36 mm							
DISTANCE FOCALE DE L'OBJECTIF EN mm	DIMENSION HORIZONTALE DE L'ÉCRAN						
	1 m	1,30 m	1,45 m	1,60 m	1,80 m	2 m	2,40 m
75	2,08	2,70	3,01	3,33	3,75	4,16	5,00
100	2,77	3,60	4,02	4,43	4,98	5,54	6,65
125	3,47	4,51	5,03	5,55	6,25	6,94	8,33
150	4,16	5,41	6,03	6,66	7,49	8,32	9,98
180	5,00	6,50	7,25	8,00	9,00	10,00	12,00
210	5,83	7,58	8,45	9,33	10,49	11,66	14,00
250	6,94	9,02	10,06	11,10	12,49	13,88	16,66
300	8,32	10,82	12,06	13,31	14,98	16,64	19,96
DISTANCE DE PROJECTION (en mètres)							

BTS EXPRESSION VISUELLE		SESSION 2002
CODE : EVE3SC	DUREE : 1 h 30	COEFFICIENT : 1,5
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 4 sur 4