

CALCULATEURS et RÈGLES DES PHOTOGRAPHES et DES CINÉASTES

Daniel TOUSSAINT

Novembre 2017

Le transfert, la reproduction et l'impression sont autorisées pour un usage strictement personnel et privé.

Pour toute autre utilisation, une autorisation préalable doit être demandée à : postmaster@linealis.org

Les photographies sont propriétés de l'auteur.

Les calculateurs utilisés par les photographes et les cinéastes ont parfois été combinés avec des instruments de mesure. Parmi les premiers modèles on peut citer :

Les photomètres utilisant du papier à noircissement direct (ou actinomètres), un échantillon de papier spécial est exposé à la source de lumière (à l'emplacement du sujet), le temps mis par cet échantillon pour s'assombrir comparativement à une plage de référence, est chronométré et sert de base au calculateur.

Les photomètres à disparition d'image, le sujet est observé à travers d'un filtre gris variable. La valeur de ce filtre sert de base au calcul.

Les calculateurs utilisant des indices divers (météo, date, état du ciel, nature du sujet ...) et permettant d'en déduire les paramètres d'exposition.

Les calculateurs utilisant un dispositif de mesure de l'éclairage combiné ou séparé.

D'autres calculateurs permettent de déterminer les corrections à apporter pour la photo ou le cinéma en couleurs.

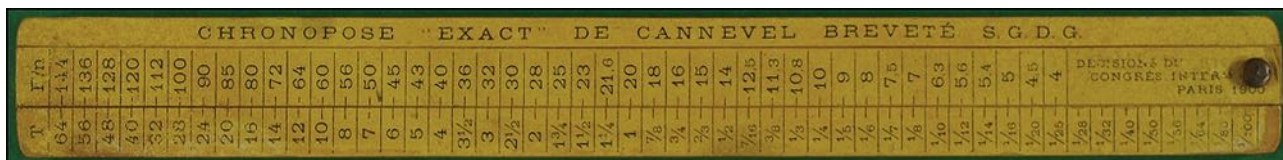
Dans d'autres cas, ils servent à déterminer le cadre ou la dimension de l'écran. Ils peuvent servir à estimer l'intensité lumineuse ou la durée de vie des sources lumineuses en fonction du voltage, la taille de la cible en fonction de l'objectif utilisé et de l'altitude (photo aérienne) ainsi que bien d'autres paramètres.

Dans ce chapitre, on sortira un peu du sujet principal: les instruments de calcul, en montrant quelques photomètres anciens qui sont essentiellement des instruments de mesure.

De nombreuses notices sont jointes en annexe.

Dispositifs anciens utilisant une bande ou un disque de papier à noircissement direct.

CHRONOPOSE EXACT DE CANNEVEL (vers 1900), se présentant comme une règle type Soho – 188 mm, bois et métal. Une bande de papier à noircissement direct était insérée au dos de la règle.

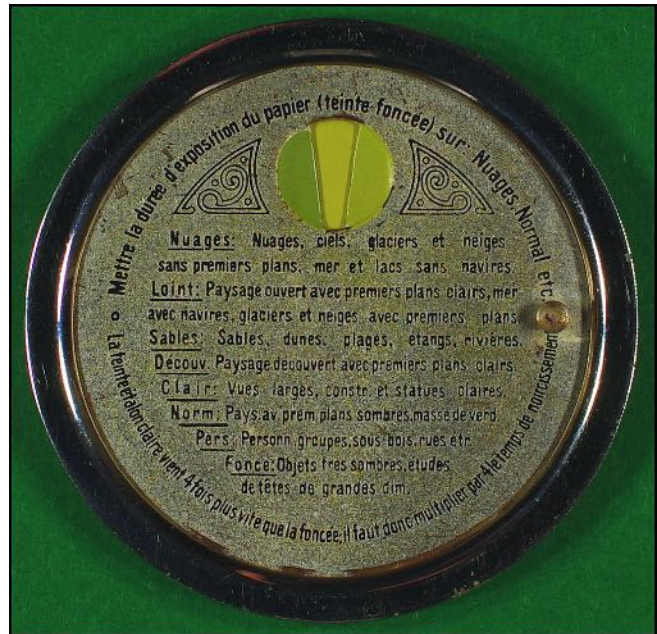


WATKINS BEE METER, 45 mm, de la taille d'une montre, boîtier en métal argenté s'ouvrant et pouvant contenir plusieurs disques de papier. La couronne tournante permettait de déterminer un couple temps de pose/ouverture du diaphragme, des tables donnaient les coefficients pour différentes plaques.



HAKA- Expomètre

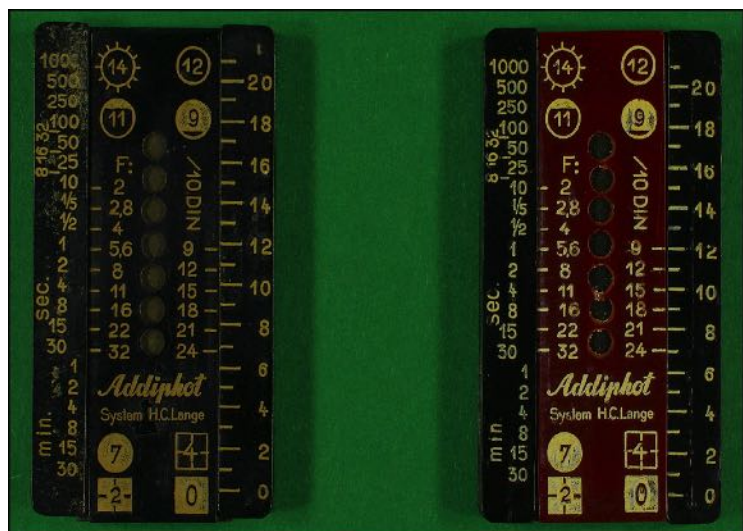
57 mm en métal argenté, le calculateur permettait la conversion entre différents systèmes d'évaluation de l'ouverture du diaphragme, les tables comportaient les coefficients pour diverses plaques.



Dispositifs anciens utilisant l'extinction visuelle de l'image.

ADDIPHOT

System H.C. Lange, 60 mm en bakélite, différents coloris, 7 filtres gris, comportant un N° de 1 à 7, la mesure s'effectuait en recherchant le plus grand N° visible. H.C. Lange a été aussi le créateur de plusieurs cercles et règles à calcul.



Posemètre Optique ETOILE,

système H. GRAVILLON, 50 x 72 mm, le
calculateur avec des échelles noires sur fond
noir n'est pas très lisible.

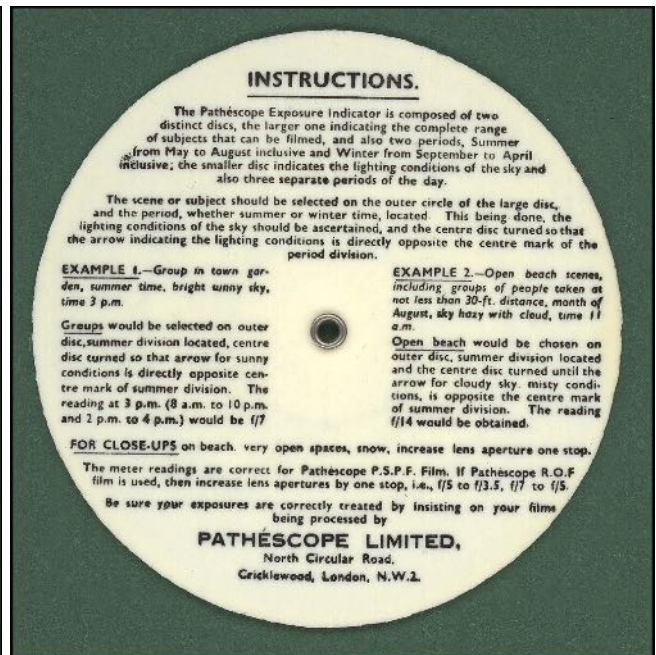
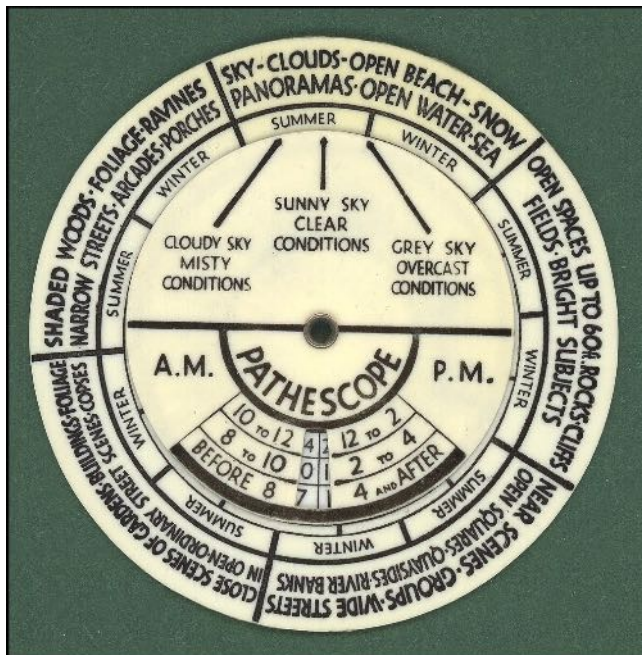


Posemètre ZEISS IKON, 57 mm, avec un filtre dégradé circulaire.

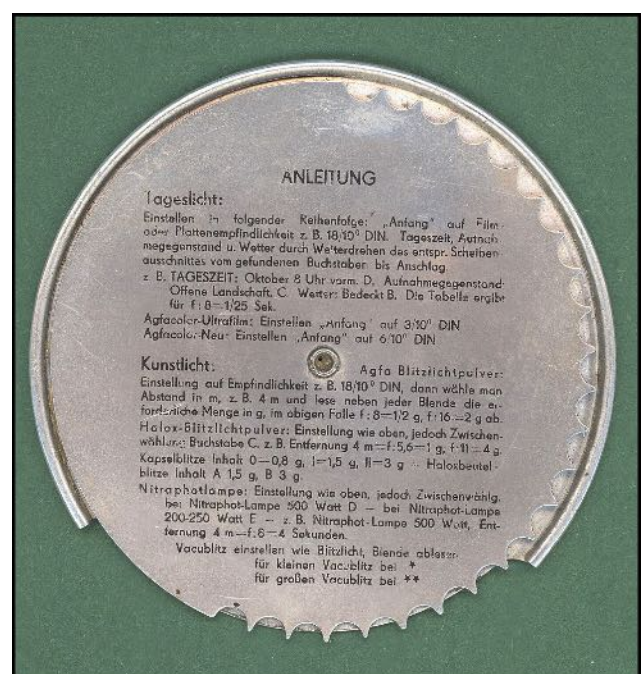


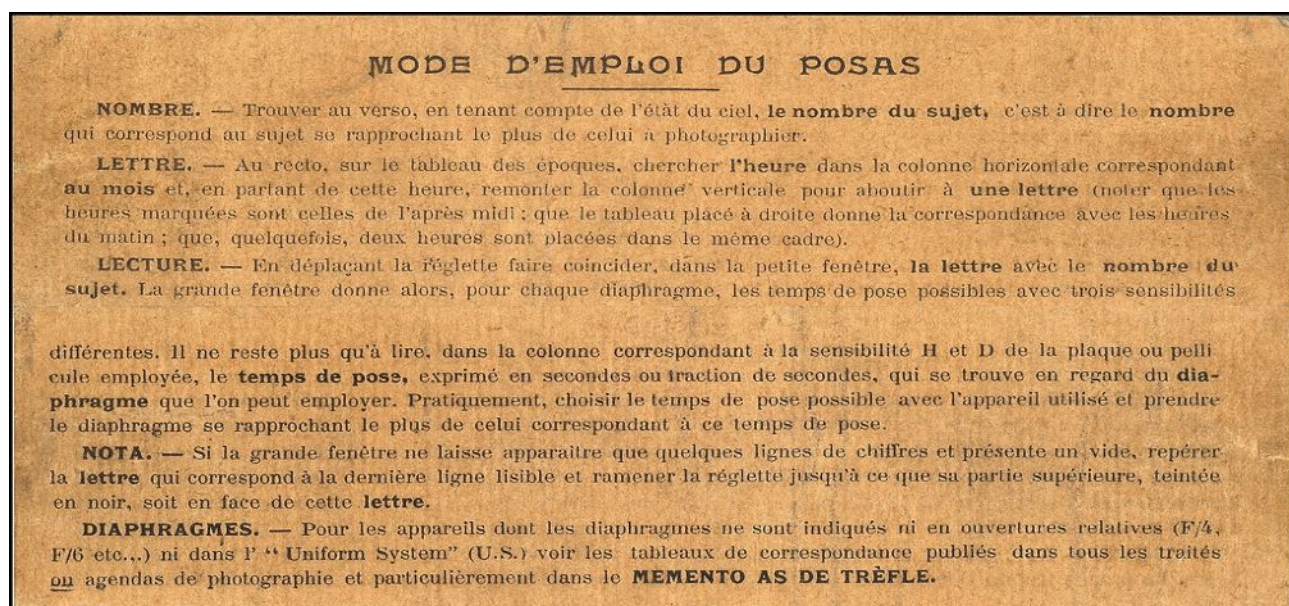
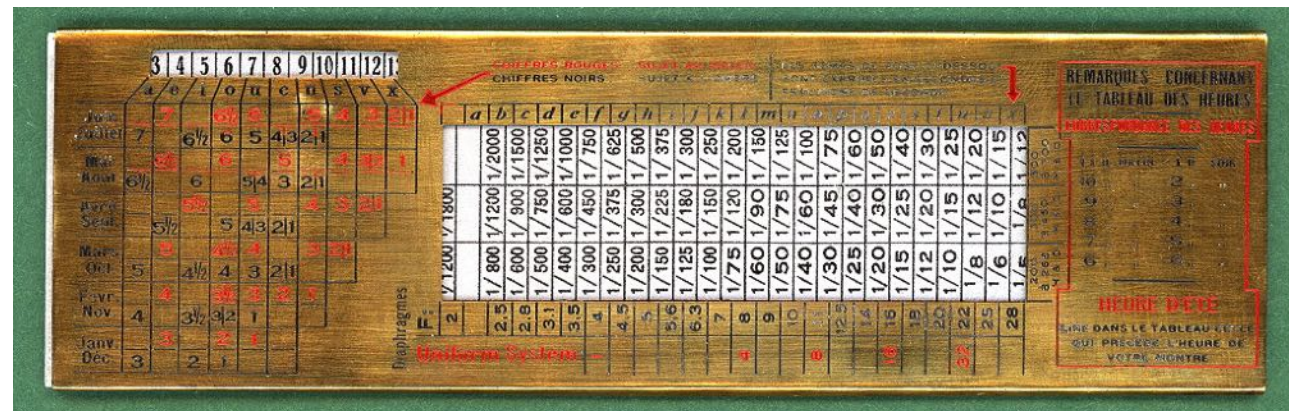
QUELQUES CALCULATEURS ANCIENS

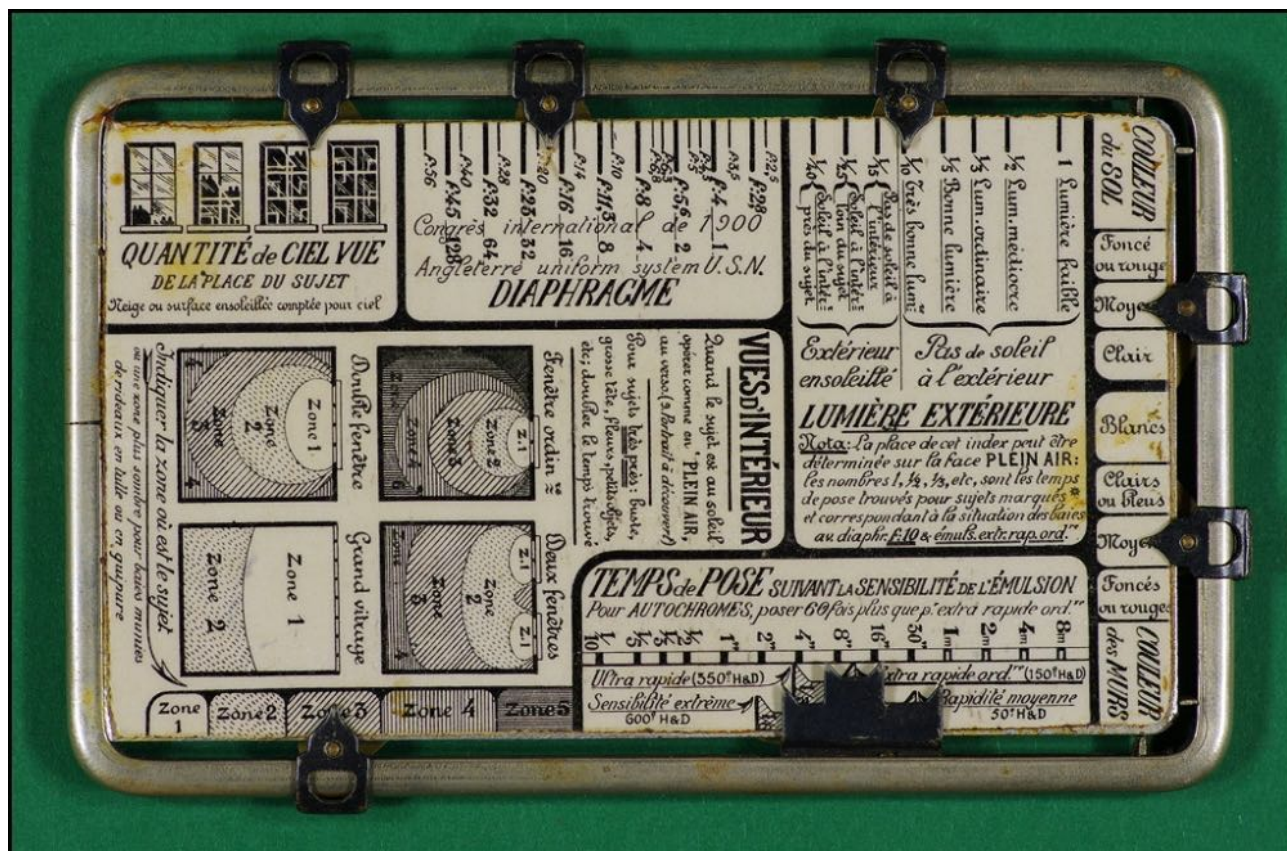
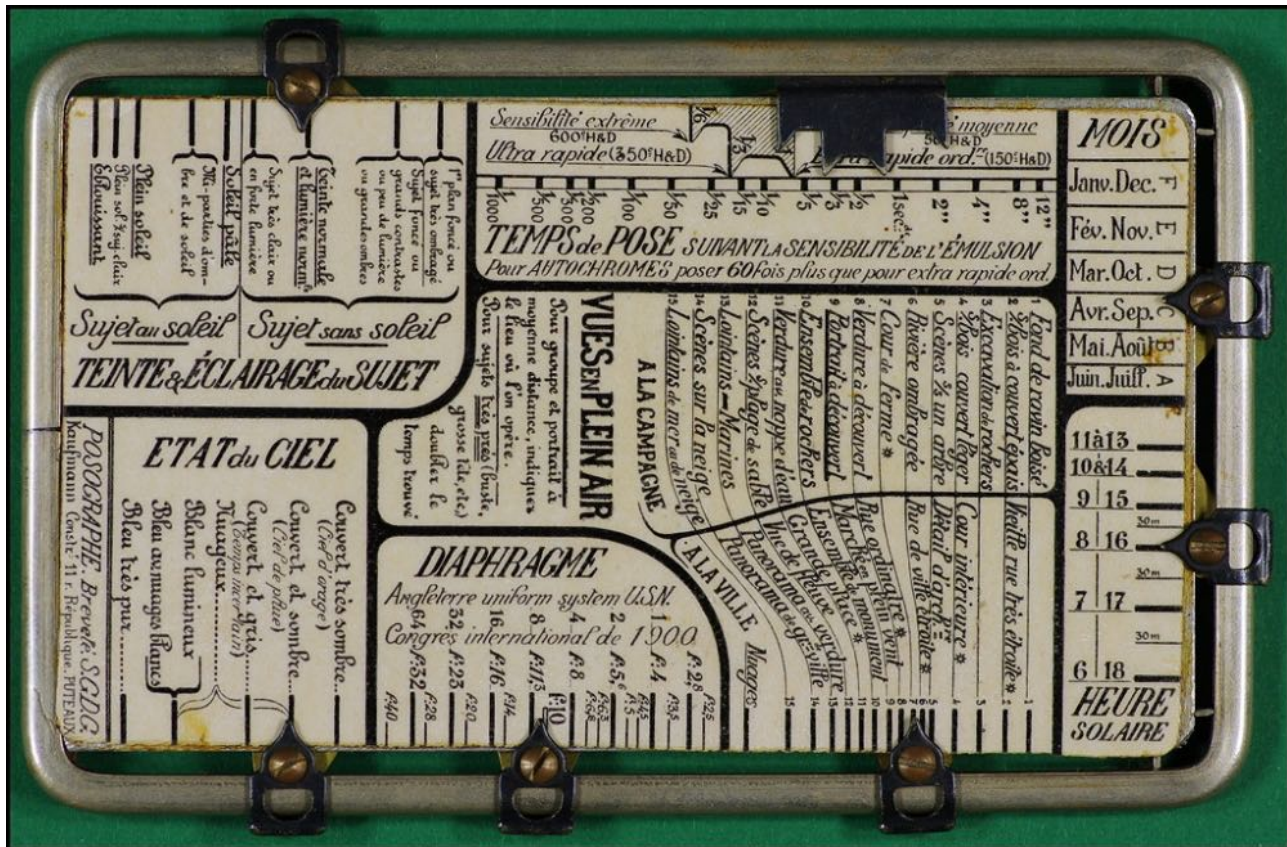
PATHESCOPE, 71 mm en celluloid



AGFA, 82 mm en aluminium







POSOGRAPHE KAUFMANN Pathé-Baby pour le cinéma,

(voir le chapitre leviers et cames)



LE LUMINOGRAPHE

Breveté en France et à l'étranger

TABLEAU à TIRETTES

servant aux calculs

des temps de pose photographiques

Temps
de pose
normal

9"8"

6"50"

4"34"

3"25"

2"17"

1"43"

1"9"

51"12"

34"8"

25"36"

17"4"

12"40"

8"32"

6"12"

4"16"

3"12"

2"8"

1"36"

1"4"

1"8"

1"16"

1"32"

1"64"

1"128"

1"256"

1"512"

1"1024"

1"2048"

1"4096"

1"8192"

1"16384"

1"32768"

1"65536"

1"131072"

1"262144"

1"524288"

1"1048576"

1"2097152"

1"4194304"

1"8388608"

1"16777216"

1"33554432"

1"67108864"

1"134217728"

1"268435456"

1"536870912"

1"1073741824"

1"2147483648"

1"4294967296"

1"8589934592"

1"17179869184"

1"34359738368"

1"68719476736"

1"137438953472"

1"274877906944"

1"549755813888"

1"1099511627776"

1"2199023255552"

Diaphragmes

Système uniforme S.U.

Ouvertures relatives F:

256

F:64

128

F:32

64

F:16

32

F:8

16

F:4

8

F:2

4

F:1

2

F:1/2

1

F:1/4

1/2

F:1/8

1/4

F:1/16

1/8

F:1/32

1/16

F:1/64

1/32

F:1/128

1/64

F:1/256

1/128

F:1/512

1/256

F:1/1024

1/512

F:1/2048

1/1024

F:1/4096

1/2048

F:1/16384

1/8192

F:1/65536

1/32768

F:1/524288

1/262144

F:1/131072

1/65536

F:1/32768

1/16384

F:1/8192

1/4096

F:1/2048

1/1024

F:1/512

1/512

F:1/256

1/256

F:1/128

1/128

F:1/64

1/64

F:1/32

1/32

F:1/16

1/16

F:1/8

1/8

F:1/4

1/4

F:1/2

1/2

F:1

1

F:2

2

F:4

4

F:8

8

F:16

16

F:32

32

F:64

64

F:128

128

F:256

256

F:512

512

F:1024

1024

F:2048

2048

F:4096

4096

F:8192

8192

F:16384

16384

F:32768

32768

F:65536

65536

F:131072

131072

F:262144

262144

F:524288

524288

F:1048576

1048576

F:2097152

2097152

F:4194304

4194304

F:8388608

8388608

F:16777216

16777216

F:33554432

33554432

F:67108864

67108864

F:134217728

134217728

F:268435456

268435456

F:536870912

536870912

F:1073741824

1073741824

F:2147483648

2147483648

F:4294967296

4294967296

F:8589934592

8589934592

F:17179869184

17179869184

F:34359738368

34359738368

F:68719476736

68719476736

F:137438953472

137438953472

F:274877906944

274877906944

F:549755813888

549755813888

F:1099511627776

1099511627776

F:2199023255552

2199023255552

F:4398046511104

4398046511104

F:8796093022208

8796093022208

F:17592186044416

17592186044416

F:35184372088832

35184372088832

F:70368744177664

70368744177664

F:140737488355328

140737488355328

F:281474976710656

281474976710656

F:562949953421312

562949953421312

F:1125899906842624

1125899906842624

F:2251799813685248

2251799813685248

F:4503599627370496

4503599627370496

F:9007199254740992

9007199254740992

F:18014398509481984

18014398509481984

F:36028797018963968

36028797018963968

F:72057594037927936

72057594037927936

F:144115188075855872

144115188075855872

F:288230376151711744

288230376151711744

F:576460752303423488

576460752303423488

F:1152921504606846976

1152921504606846976

F:2305843009213693952

2305843009213693952

F:4611686018427387904

4611686018427387904

F:9223372036854775808

9223372036854775808

F:18446744073709551616

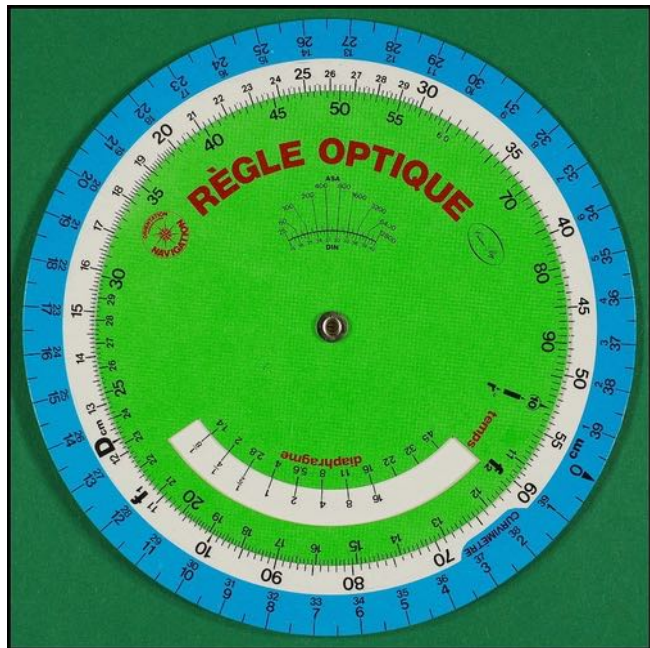
18446744073709551616

F:36893488147419103232

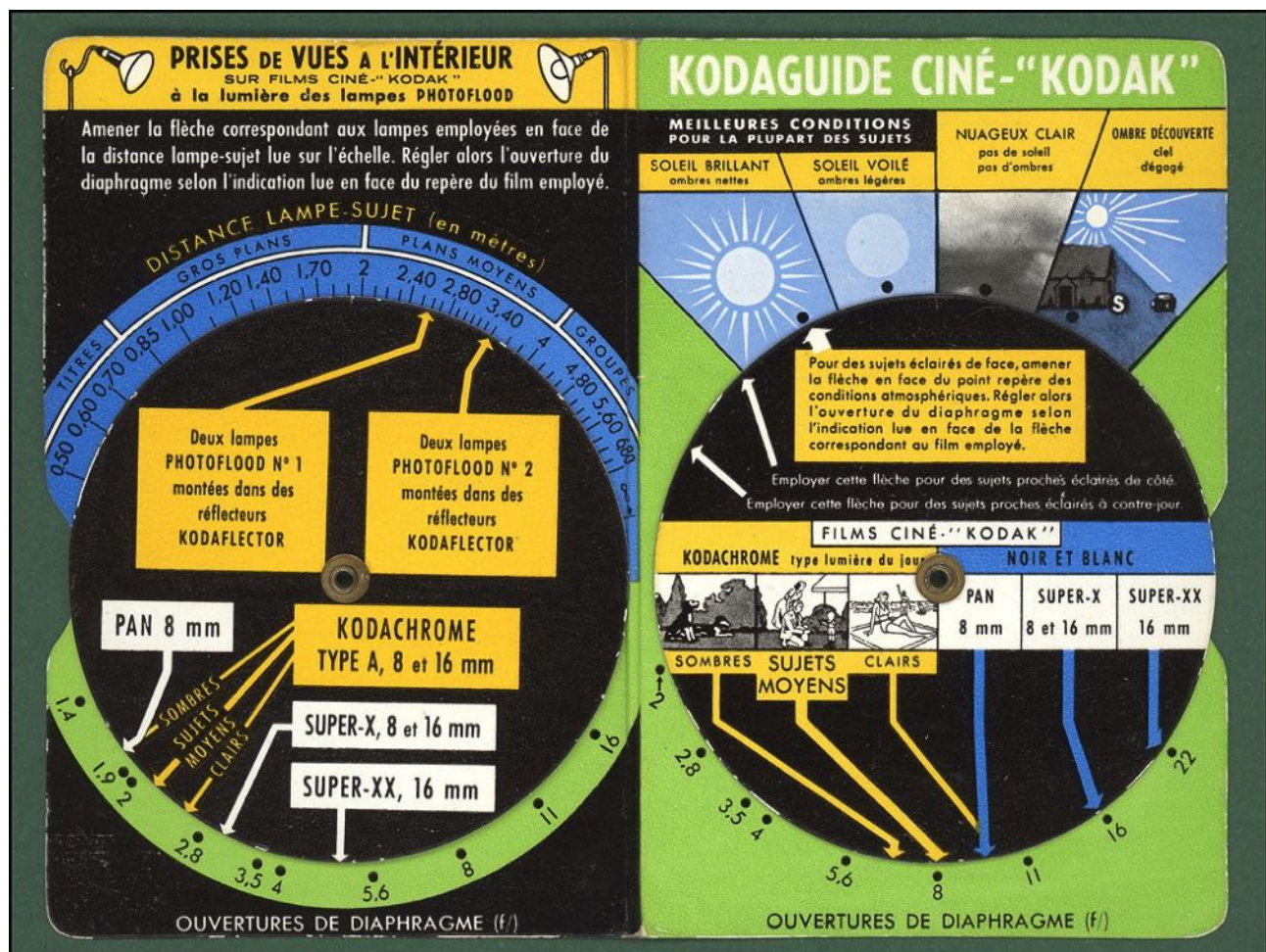
36893488147419103232

CALCULATEURS MODERNES

La règle optique de Cesare BAJ, elle fait partie du kit d'initiation, (voir le chapitre consacré aux règles et cercles de Cesare BAJ)



KODAGUIDE, pour le cinéma d'amateur, 8 & 16 mm



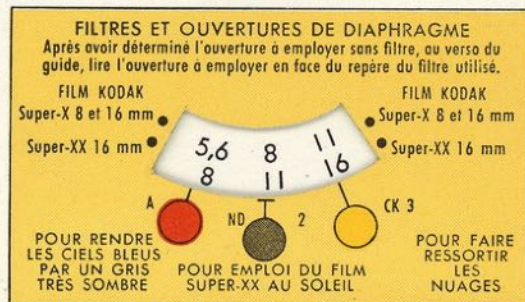
A L'EXTÉRIEUR - LES PRISES DE VUES - A L'INTÉRIEUR

Fréquences de prise de vues. Les réglages donnés au verso conviennent aux appareils Ciné-''Kodak'' fonctionnant à la fréquence normale de 16 images à la seconde, et à tous appareils ayant une vitesse d'obturation de 1/32 à 1/35 de seconde.

Pour 8 images par seconde, fermer le diaphragme d'une division.
Pour 24 images par seconde, ouvrir le diaphragme d'une 1/2 division.
Pour 32 images par seconde, ouvrir le diaphragme d'une division.
Pour 64 images par seconde, ouvrir le diaphragme de deux divisions.

Film Kodachrome, Type A. (Lumière artificielle). Les réglages indiqués pour le Film Kodachrome, type lumière du jour, conviennent au film Kodachrome type A exposé en lumière du jour derrière un filtre Kodachrome pour lumière du jour.

L'emploi du filtre **Kodak Skylight** (Kodak Wratten N° 1A) est recommandé chaque fois que les conditions d'éclairage sont telles que les résultats présenteraient une dominante bleuâtre. Ce filtre n'exige aucune correction de diaphragme et il est superflu de l'employer pour le Film Kodachrome type A, exposé en lumière du jour, derrière un "Filtre pour Film Kodachrome type A employé en lumière du jour" (Kodak Wratten N° 85).



Important : La distance lampe sujet doit être mesurée avec soin ; superposer les faisceaux lumineux sur le sujet sauf dans le cas de visages en gros plan. Les réglages indiqués par ce guide conviennent à des sujets de teinte moyenne (groupement d'objets clairs et sombres en proportions à peu près égales). Pour des sujets de teintes claires, fermer le diaphragme d'une demi division et ouvrir le diaphragme d'une demi division pour les sujets de teinte sombre. Des flèches distinctes donnent les ouvertures de diaphragme à utiliser pour des sujets moyens, clairs et sombres cinématographiés sur Film Kodachrome.

Éclairage du sujet. La disposition des réflecteurs illustrée par la figure ci-dessous est la plus usuelle : les lampes sont placées près de l'appareil de prise de vues mais plus haut que le sujet et légèrement dirigées vers le bas. Un écran de projection, une feuille de papier ou un morceau de toile blanche est disposé à côté du sujet de manière à réfléchir la lumière des lampes vers les ombres du sujet. On peut employer, avec cette disposition de base, des lampes pour créer des effets, éclairer les fonds, etc... Mais ces lampes ne doivent pas être prises en considération pour la détermination de l'ouverture de diaphragme à employer. Prendre soin de toujours abriter l'objectif de toute lumière directe.



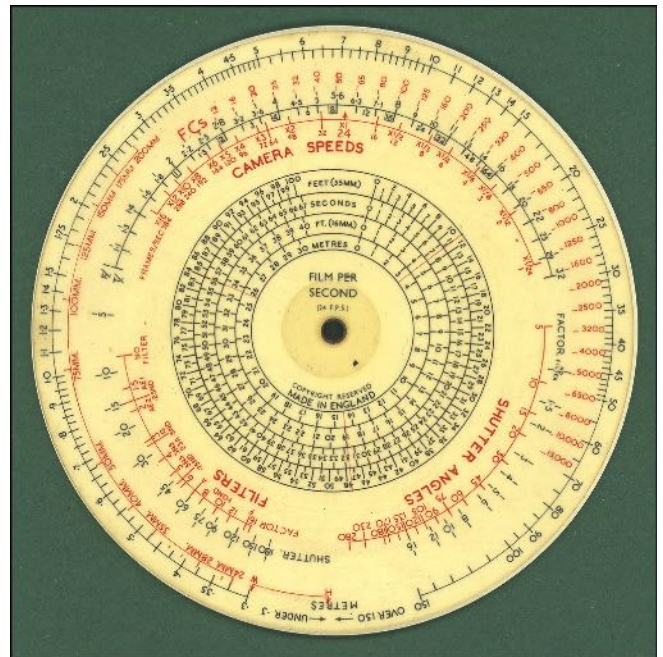
Note : Débrancher tout appareil à forte consommation lorsqu'on emploie des lampes Photoflood. Ne pas allumer plus de quatre lampes Photoflood N° 1 ou deux lampes Photoflood N° 2 si le compteur de l'installation ne peut débiter plus de 10 amp.

KODAK-PATHÉ S.A.F. 39, Av. Montaigne, PARIS-8°
KODAGUIDE CINÉ-''KODAK'' 894-KF-0150
Marques Déposées Fabriqué en France

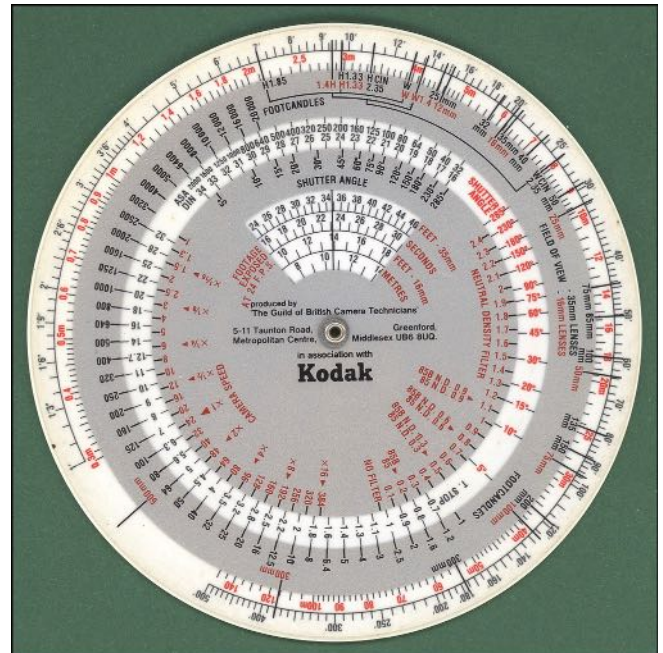
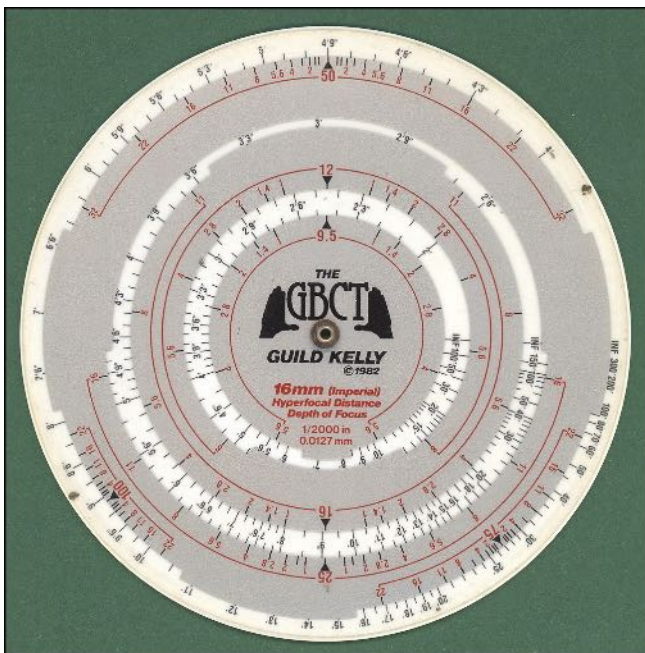
Calculateur de lumen
R&C, Pierre BRARD, pour le
cinéma professionnel.
115x88 mm, aluminium



Calculateur KELLY pour le cinéma 35 mm, métrique, une des premières versions.

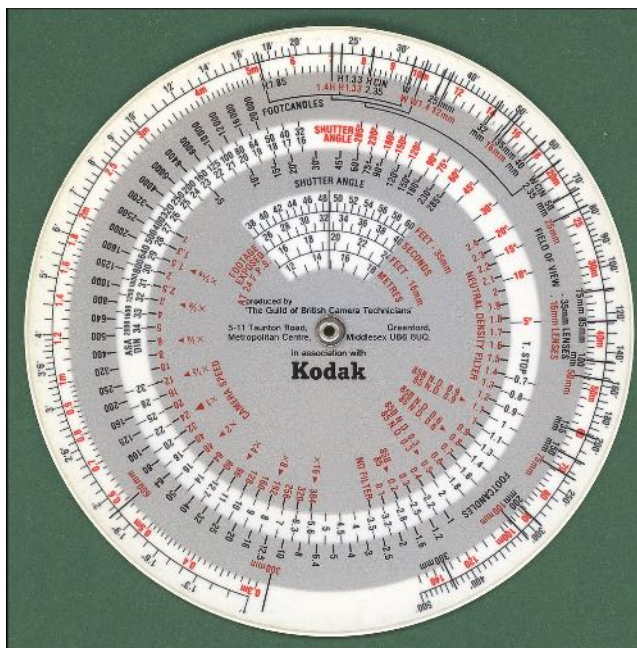
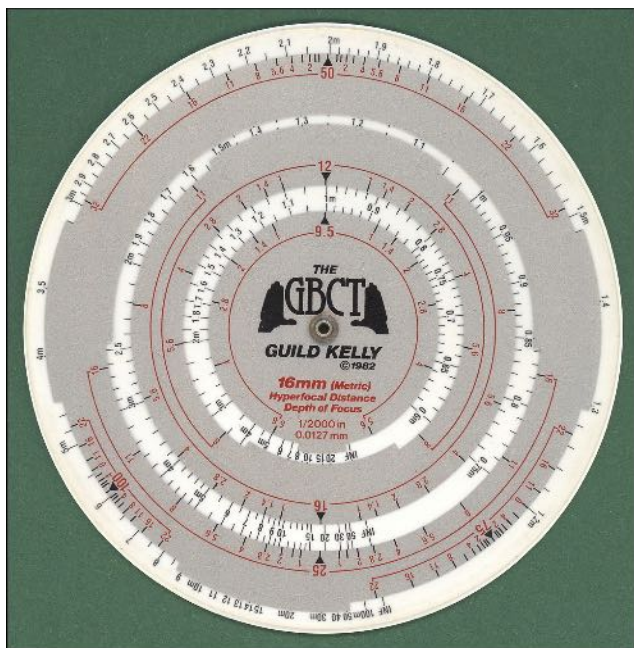


Calculateur KELLY pour le cinéma 16 mm, version en pouces



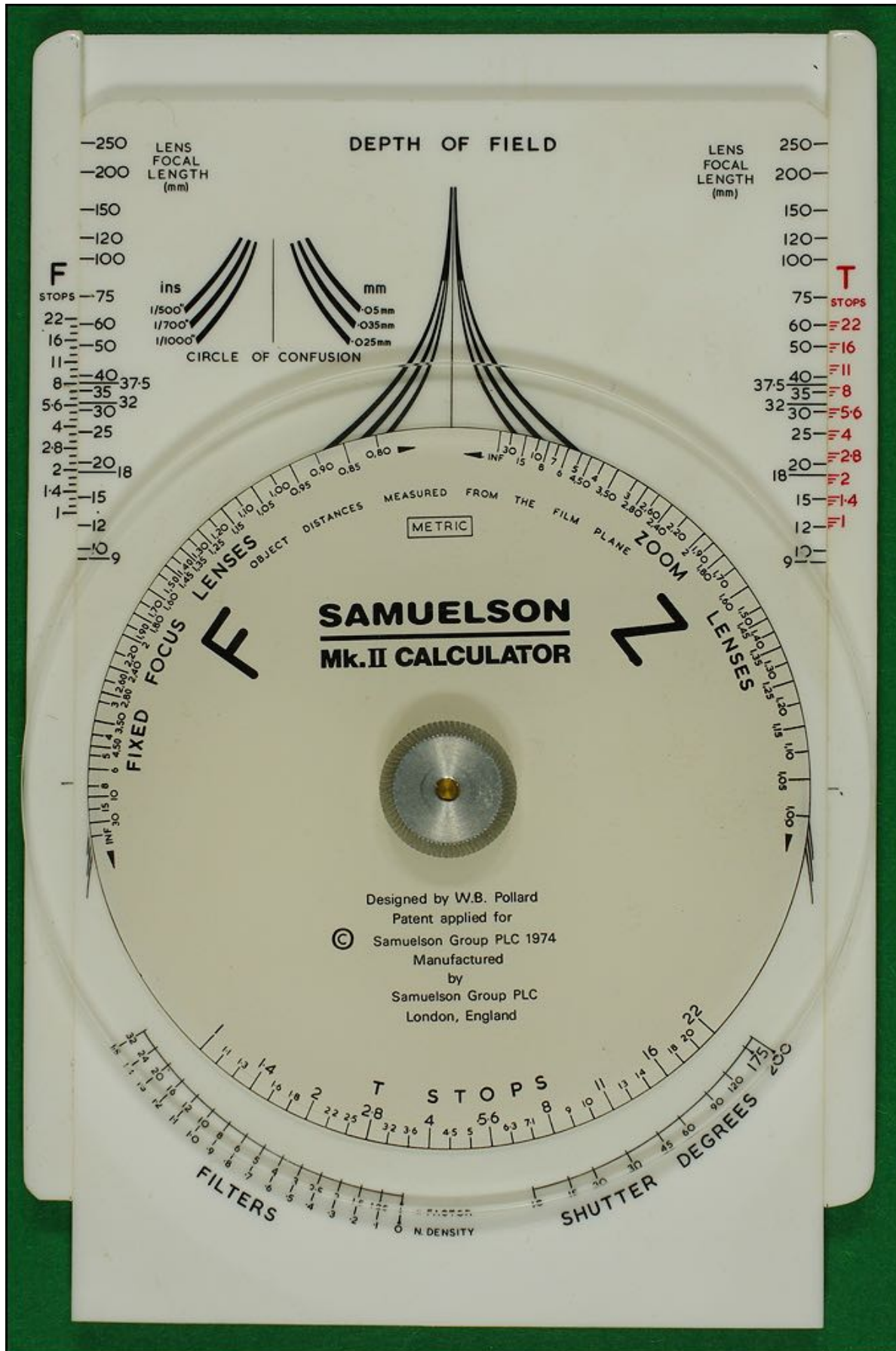
Le calculateur KELLY a été décliné en différentes versions, 16 ou 35 mm, en pouces ou en système métrique.

Calculateur KELLY pour le cinéma 16 mm, version métrique .



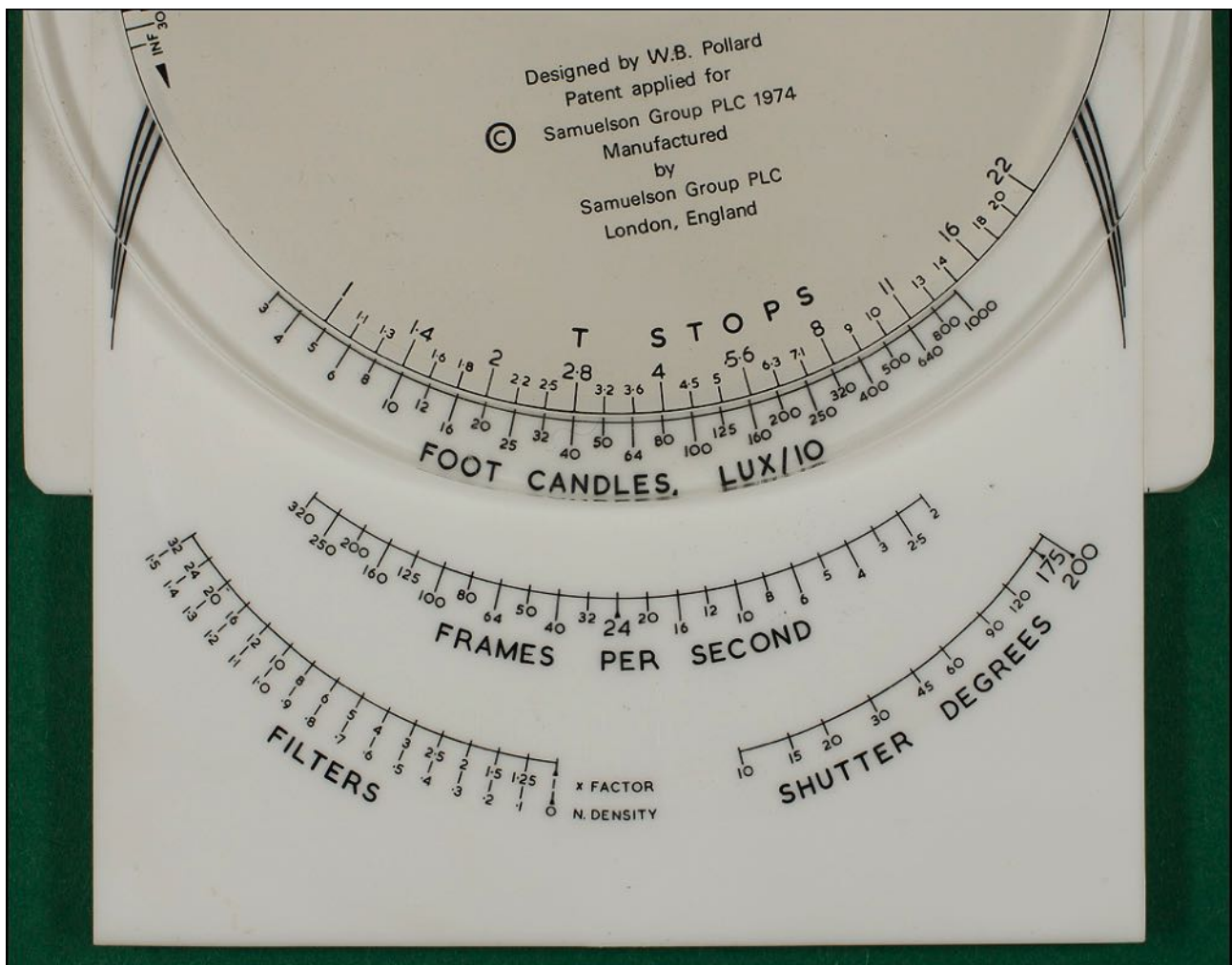
Les calculateurs KELLY (voir la notice commune en annexe) étaient produits vers les années 70-80 par une association professionnelle anglaise, « The Guild of British Camera Technicians »

Le calculateur le plus pertinent était probablement le MK2 conçu par W.B. Pollard vers 1974/75 et commercialisé par Samuelson.



La partie supérieure permet de calculer la profondeur de champ (zone dans laquelle l'image apparaît comme nette) désirable en fonction d'impératifs techniques et artistiques pour des objectifs à foyer fixe ou variable (zoom). La profondeur de champ est liée à l'ouverture géométrique.

La partie inférieure laisse apparaître plusieurs calculateurs selon la position du curseur. Les ouvertures de diaphragme « géométriques » F ne sont calculées qu'en fonction de l'ouverture « mécanique » du diaphragme de l'objectif, les ouvertures « photométriques » T tiennent compte de l'absorption de la lumière par les lentilles de l'objectif.



Le verso comporte plusieurs nomogrammes indispensables dans le quotidien des techniciens de l'image.

35 mm. CONVERTER



SUBJECT DISTANCE



SAMUELSON FIELD OF VIEW NOMOGRAM

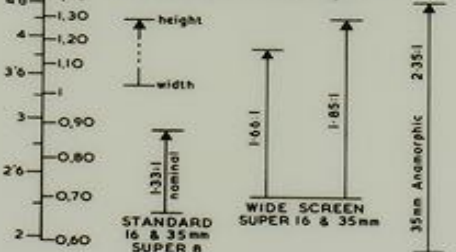
An approximate relationship between subject distance, lens focal length and subject width is found by placing a straight edge across the three columns of the nomogram. Example: on standard 16mm a 50mm lens covers a width of approx 5'6" (1.70m) at a distance of 30' (9m).

LENS FOCAL LENGTH (mm)



PICTURE AREA

Make two marks on a card equal to the length of the appropriate arrow below. Transfer to the right hand column of the nomogram to find the relative height and width dimensions of the subject



16mm. CONVERTER



Designed by W.B.Pollard

© Samuelson Group PLC 1974

303-315 Cricklewood Broadway, London, NW2 6PQ, England

M 1426

30m = 98ft 5ins

MIRE VALUES

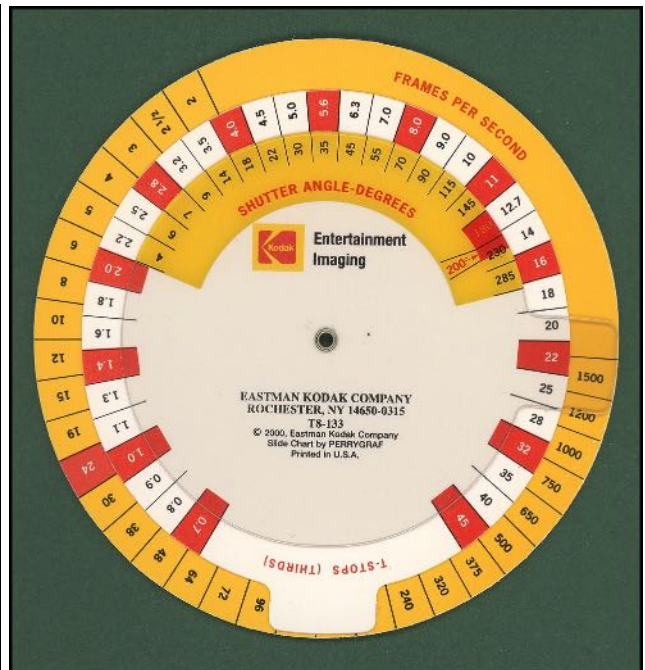
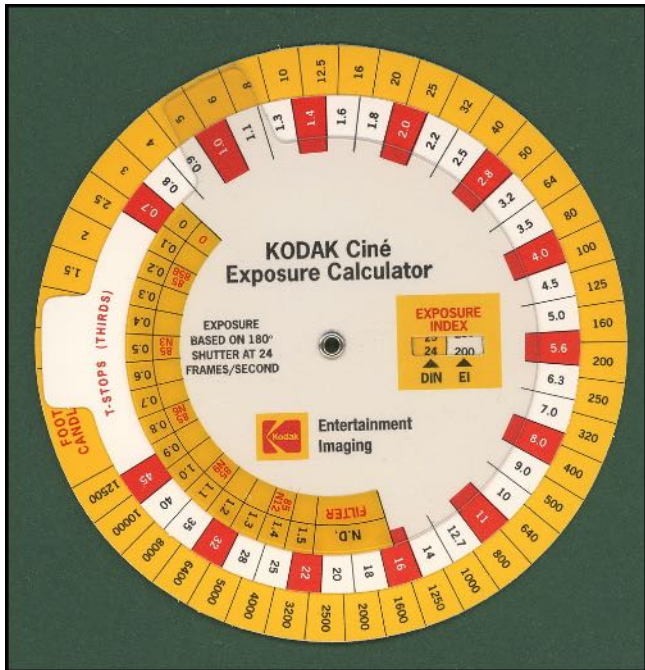
If A = the mired value of the existing colour temperature

B = the mired shift value of a filter

C = the mired value of the effective colour temperature produced by the addition of the filter, then A+B=C

Kelvin	mired	Kelvin	mired	Kelvin	mired	Kelvin	mired	CAMERA FILTER	FILTER	LAMP FILTER
2350	426	2900	345	3900	256	5800	172	filter mired	filter mired	filter mired
2400	417	2950	339	4000	250	6000	167	85B +131	82 -10	full orange +132
2450	408	3000	333	4200	238	6200	161	85 +112	82A -18	1/2 orange +66
2500	400	3100	323	4400	227	6400	156	85C +81	82B -32	1/4 orange +33
2550	392	3200	313	4600	217	6600	152	81EF +53	82C -45	1/4 blue -33
2600	385	3300	303	4800	208	6800	147	81D +42	80D -56	1/2 blue -66
2650	377	3400	294	5000	200	7000	143	81C +35	80C -81	full blue -132
2700	370	3500	286	5200	192	7250	138	81B +27	80B -112	
2750	364	3600	278	5400	185	7500	133	81A +18	80A -131	
2800	357	3700	270	5500	182	7750	129	81 +10		
2850	351	3800	263	5600	179	8000	125			

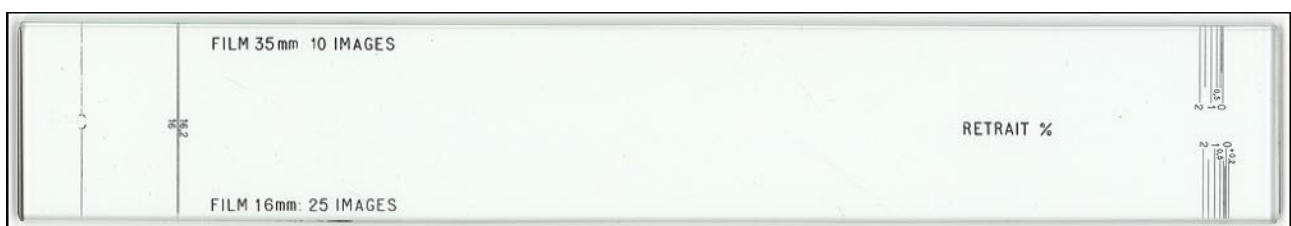
Le calculateur KODAK Ciné Exposure Calculator, datant de 2000, fabriqué par PERRYGRAPH a été probablement l'un des derniers calculateurs d'exposition sous forme de cercle ou de règle. Depuis Kodak a mis à la disposition des cinéastes des outils informatiques disponibles sur iPhone ou iPad.



AUTRES CALCULATEURS

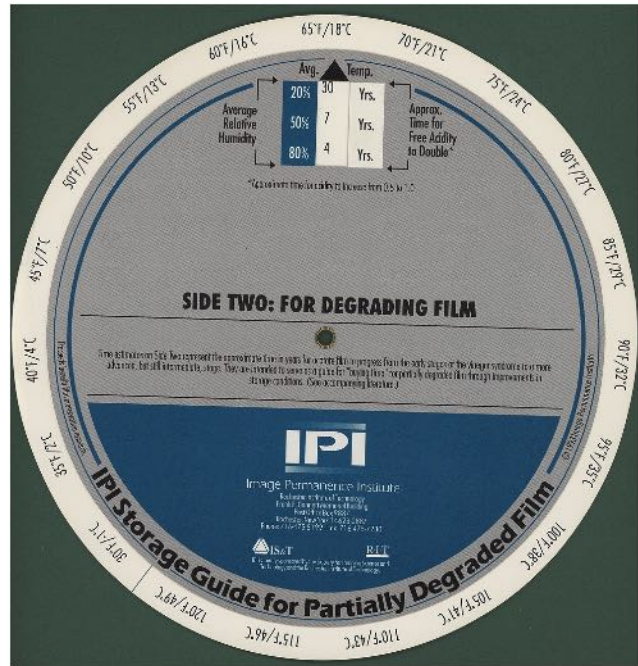
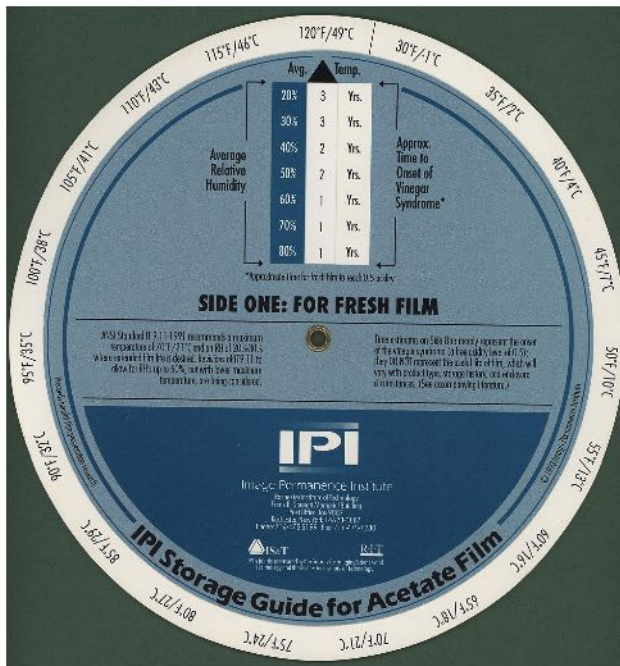
Mesure du pas des perforations des films

Certaines caméras 16 ou 35 mm (trucages, dessin animé) nécessitaient de connaître ou de vérifier avec précision le pas, c'est à dire la distance séparant deux perforations consécutives, il ne s'agit pas précisément d'un calculateur, mais d'une règle de mesure en verre qui figurait dans la boîte à outils de nombreux techniciens.



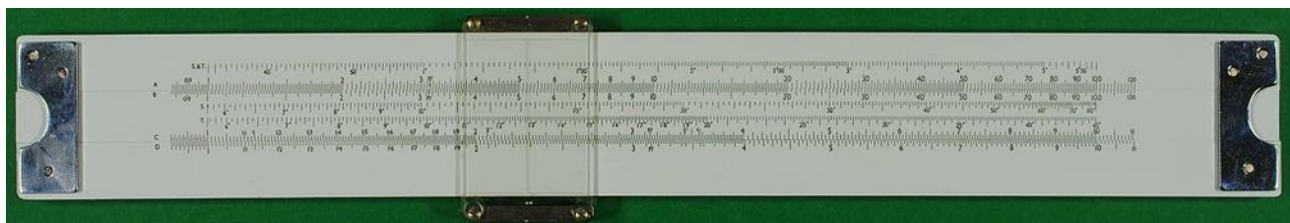
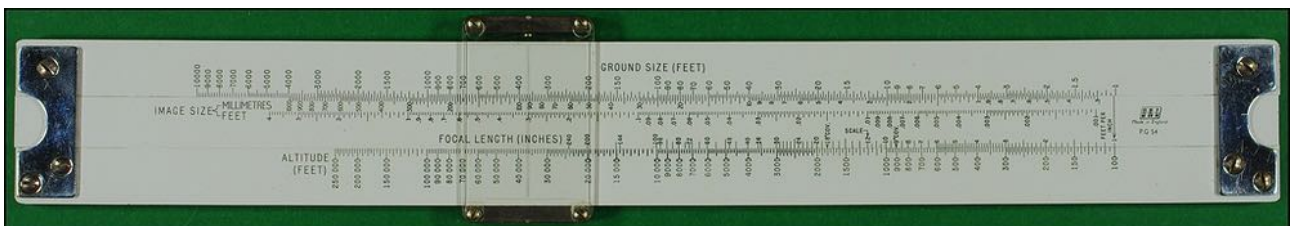
Stockage et conservation des films

Il s'agit d'évaluer la durée de vie et la bonne tenue des images (stabilité des couleurs par exemple) en fonction des conditions d'entreposage des films. La climatisation des stocks présente un coût non négligeable.



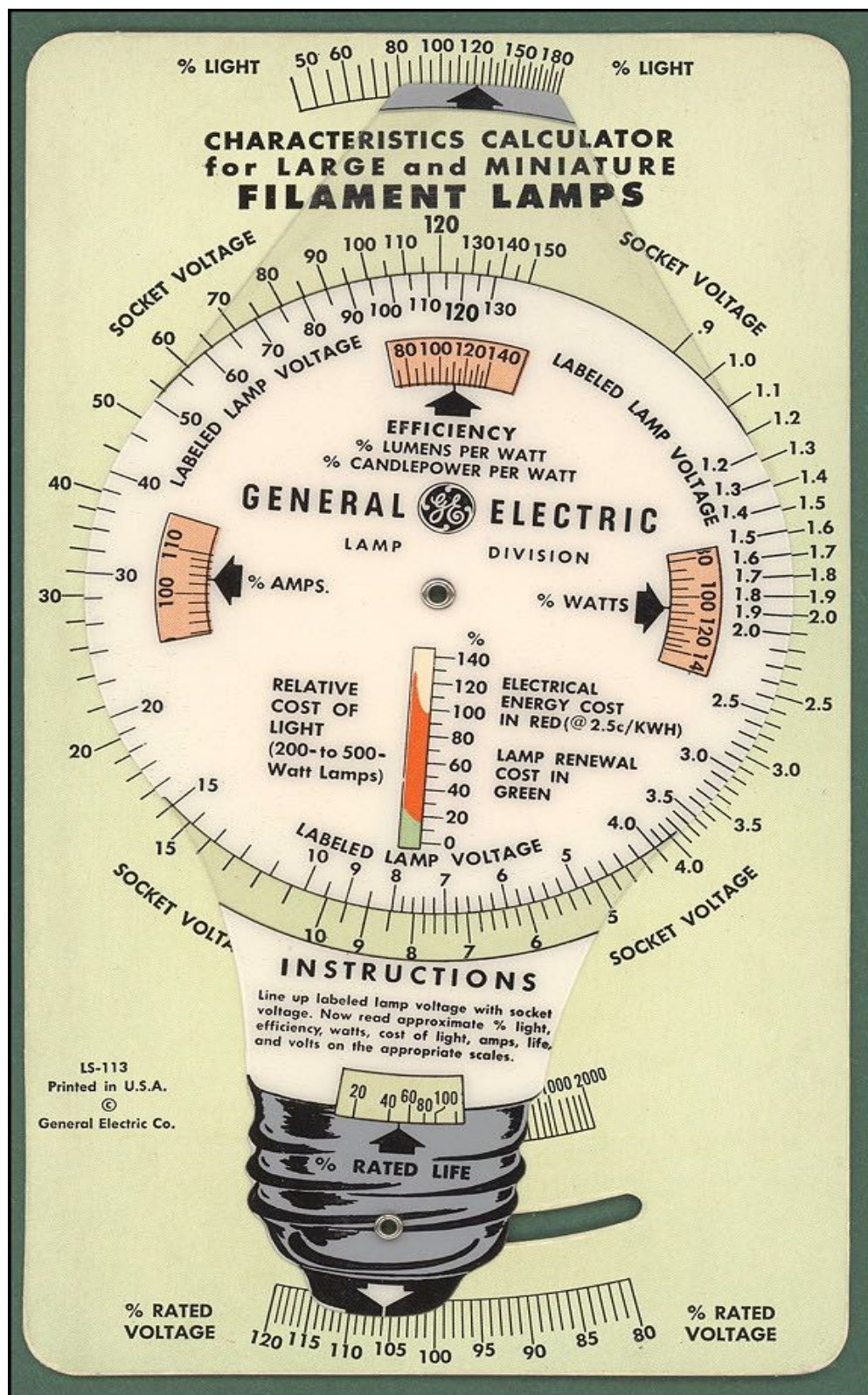
Photographie aérienne

Règle anglaise BRL P.G.54, elle permet de déterminer les rapports entre dimensions de l'objet sur la pellicule, la focale de l'objectif, l'altitude et la taille de l'objet au sol. Le verso de la règle est semblable à celui d'une règle classique. Cette règle a aussi été fabriquée par d'autres marques.

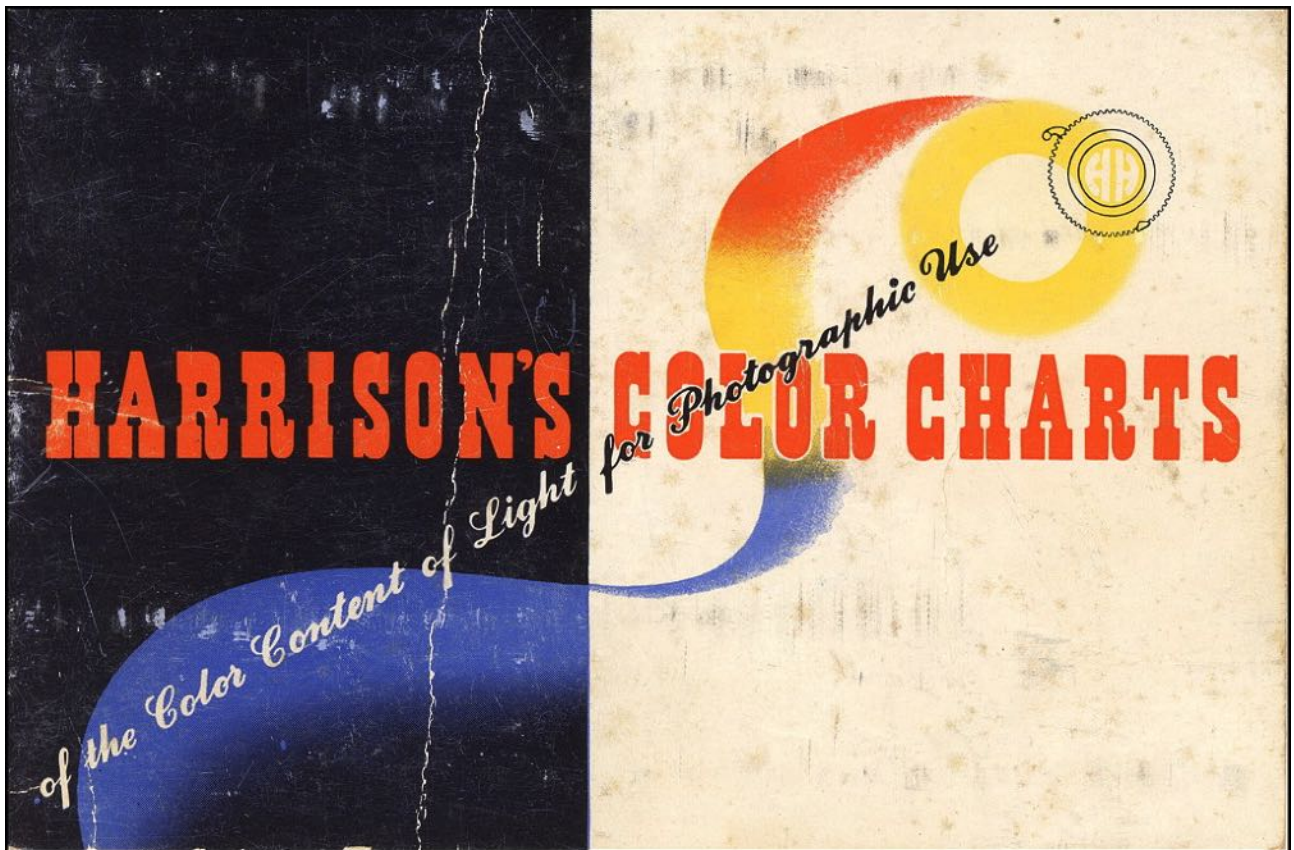


ECLAIRAGE

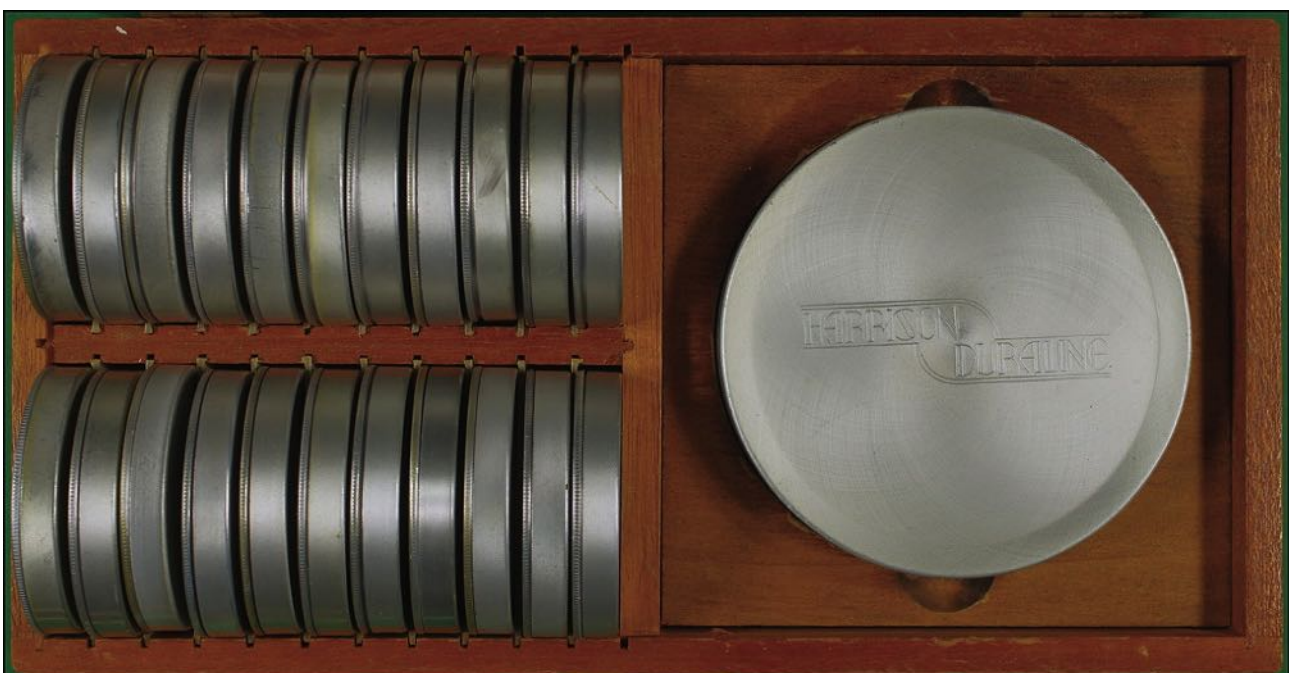
Les films en couleurs nécessitaient une qualité de lumière précise, on parlait de température de couleur, celle-ci pouvait s'ajuster en réglant la tension aux bornes de chaque lampe, il était alors question de lampes survoltées. La durée de vie de ces lampes était très dépendante de ces paramètres, la bonne gestion du stock et le coût de l'éclairage impliquait l'utilisation de calculateurs spécifiques. Celui-ci date de 1963.



La qualité de la lumière était primordiale pour les premiers films en couleurs. Il n'existait pas encore de colorimètres électroniques utilisable dans les années 1940/50. Un colorimètre visuel comme celui proposé par HARRISON était utilisé.



Colorimètre Harrison dans son étui, avec 22 filtres pour objectif de 2 pouces de diamètre. Les filtres s'emboîtaient à l'avant de l'objectif et étaient bloqués par un dispositif propre à l'objectif. Il s'agissait d'obtenir une image la plus neutre possible. Le procédé est assez similaire à celui des photomètres à extinction.



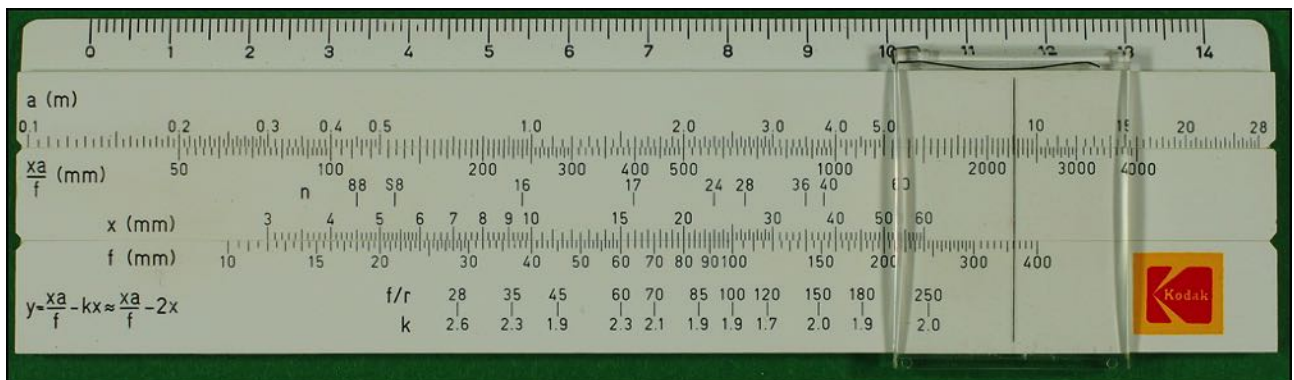


CADRAGE

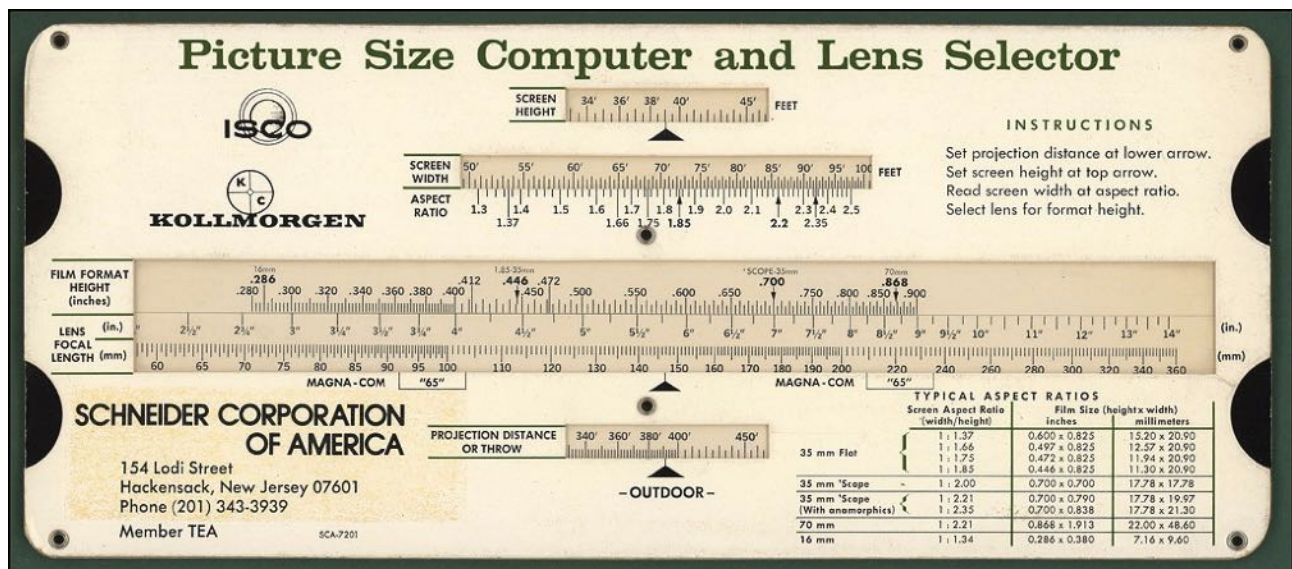
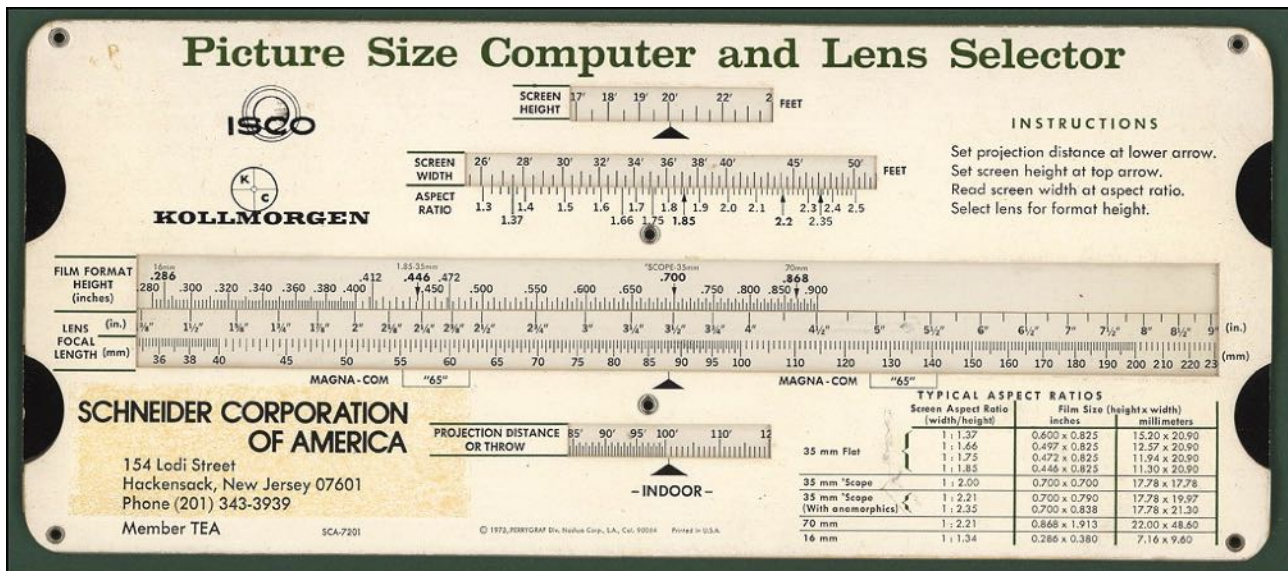
Les règles de cadrage avaient plusieurs usages :

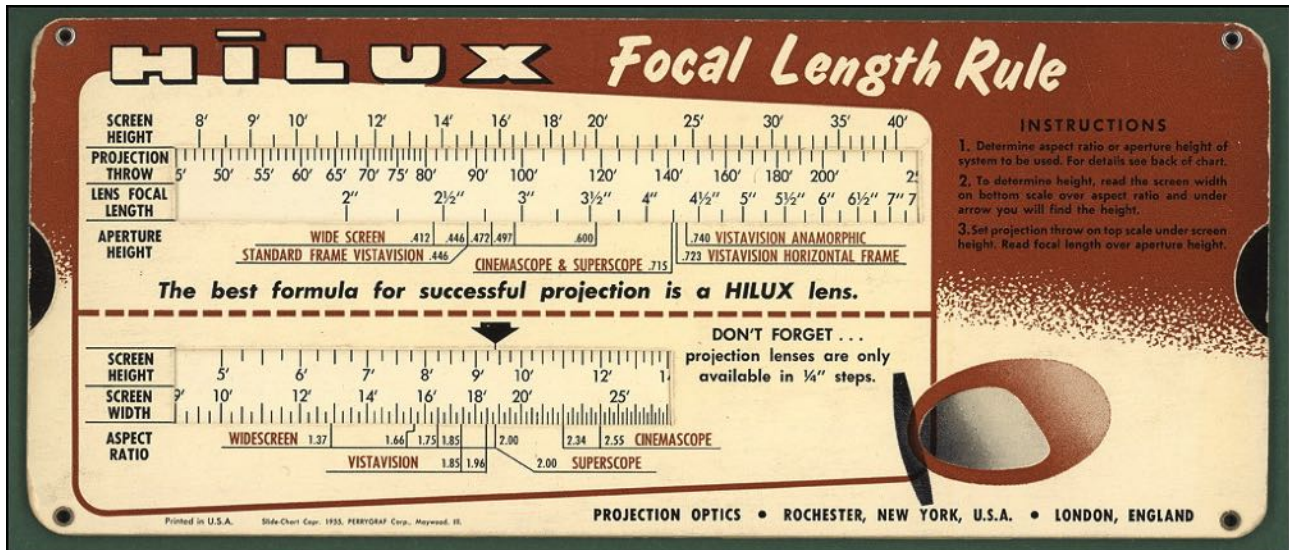
Déterminer, dans une salle de cinéma, quel objectif peut être utilisé pour couvrir l'écran en fonction de la distance de projection, des dimensions de l'image sur la pellicule et du rapport des côtés de l'image (format standard, panoramique, cinémascope). Ces calculs étaient effectués lors de l'équipement de la salle pour faire l'acquisition des objectifs nécessaires à une projection optimale. Certaines règles pouvaient s'utiliser aussi pour les projections fixes (diapositives). Lors du tournage d'un film, déterminer à l'avance, quelle sera la focale à utiliser, où sera positionnée la caméra, quelle sera la partie des décors filmée réellement ...

Règle KODAK réalisée par Faber-Castell



	deutsch	english	français	español
a (m)	Abstand	Distance	Distance de projection	Distancia
$\frac{xa}{f}$ (mm)	unkorrigierte Bildgröße	Uncorrected picture size	Format non corrigé de l'image	Tamaño de la imagen sin corregir
n	Nennmaß	Nominal size	Format nominal	Tamaño nominal
x (mm)	Realmaß	Actual size	Format réel	Tamaño real
f (mm)	Brennweite	Focal length	Distance focale	Distancia focal
f/r	Kodak Objektive	Kodak lenses	Focale des objectifs Kodak	Objetivos Kodak
k	Korrekturfaktor	Correction factor	Facteur de correction	Factor de corrección





PROPER APERTURE SIZE FOR VARIOUS SYSTEMS

to help calculate screen size and focal length of HILUX lenses

	MAX. SCREEN ASPECT RATIO	APERTURE		REMARKS
		HEIGHT	WIDTH	
WIDESCREEN (Panoramic)				
	1.37 x 1	.600"	.825"	
	1.66 x 1	.497"	.825"	
	1.75 x 1	.472"	.825"	
	1.85 x 1	.446"	.825"	
	2.00 x 1	.412"	.825"	
VISTAVISION				
Standard Frame	1.85 x 1	.446"	.825"	Curved Aperture Plate
Horizontal Frame	1.85 x 1	.723"	1.337"	
Horizontal Frame	1.96 x 1	.723"	1.418"	
CINEMASCOPE				
Optical Print	2.34 x 1	.715"	.839"	2 x
Stereophonic Print	2.55 x 1	.715"	.912"	2 x
SUPERSCOPE				
VISTAVISION Anamorphic Optical Print	2.00 x 1	.715"	.715"	2 x
		.740"	.825"	1.5 x

DON'T CROP YOUR PRINTS

PROJECTION OPTICS COMPANY, INC.
Rochester, New York, U.S.A.
London, England