

DUVERT Laetitia  
MARICOURT Aurélie



# LA CELLULE



Année 2003-2004

# Introduction

Les professionnels de l'audiovisuel utilise des cellules.

A la question « Pour quelle raison utiliser un posemètre ? », on peut répondre que le posemètre est plus objectif que notre œil, il enregistre la lumière qui le frappe, sans interpréter l'environnement ambiant qui entoure le sujet mesuré. Il ne faut pas toujours se fier à ce que l'on voit, essentiellement dans les situations difficiles.

Cet instrument permet de mesurer la lumière afin d'obtenir une exposition correct de l'image.

La cellule utilise deux méthodes de mesure: la lumière réfléchi (fonction posemètre) et la lumière incidente. Ces méthodes n'ont pas la même utilisation et n'offre pas les mêmes informations sur la lumière de la scène.

Avant de pouvoir aboutir à une photo il faut passer par différentes étapes permettant de nous indiquer la valeur de diaphragme et la vitesse d'obturation à utiliser sur notre appareil.

Mais qu'elle est son principe de fonctionnement ? Comment sans servir ? Et enfin comment comprendre les indications qu'elle nous offre ?

Tout d'abord, nous allons étudier les différents types de mesure de la lumière à travers des notions de photométrie et des valeurs d'exposition ;

Puis nous mettrons en évidence la cellule en distinguant le posemètre à main ou intégré et en énonçant les différents types ;

Et enfin la méthode utilisée par le zone system en différenciant le rôle de l'exposition et celui du développement.

# I- LA MESURE DE LA LUMIERE

## A) Notions de photométrie.

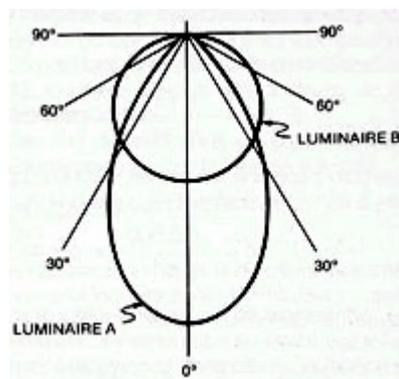
Il est difficile de parler objectivement de l'éclairage sans rappeler quelques notions simples de photométrie qui est la science de la mesure des intensités lumineuses.

Ses données de base sont le flux lumineux, l'intensité, l'éclairement et la luminance. Ces quatre facteurs sont liés comme ceci : une source d'éclairage artificielle rayonne dans toutes les directions de l'espace, c'est ce qu'on nomme un *flux lumineux* dont l'unité est le lumen (lm). Ce flux a, dans une direction donnée, une certaine *intensité* exprimée en candelas (cd) ; une surface, placée à une distance donnée de la source, reçoit un *éclairement* qui s'exprime en lux (lx). Enfin, la surface éclairée renvoie une partie de l'éclairement reçu en direction de l'observateur (dans le cas qui nous occupe l'objectif de la caméra) : c'est la *luminance* exprimée en candelas par mètre carré (cd/m<sup>2</sup>).

### 1° Le flux lumineux.

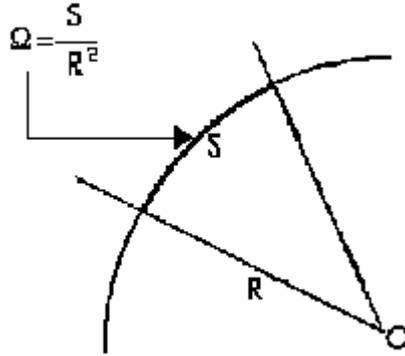
Le flux lumineux - exprimé en *lumens* (lm) - indique la quantité globale de lumière qu'une lampe émet dans toutes les directions.

Le schéma ci-dessous nous permet de comparer la distribution en intensité de deux luminaires A et B. Le luminaire A offre un flux lumineux de 50% plus élevé que le luminaire B. Il couvre en effet une plus grande surface sur le diagramme.



### 2° Intensité lumineuse.

L'intensité lumineuse  $I_v$  - dont l'unité est la *candela* (cd) - indique le flux transmis uniformément dans un cône d'angle solide unitaire et d'axe la direction de la source. Elle équivaut au lumen par stéradian.



Rappel sur l'angle solide oméga : soit un cône dont le sommet coïncide avec le centre d'une sphère de rayon R. Ce cône découpe la surface de la sphère en une zone de surface S intérieure au cône. L'angle solide dont l'unité est le stéradian a pour expression :

$$\Omega = \frac{S}{R^2}$$

### 3° L'éclairement.

Il se mesure en *luxmètre* (lx). L'éclairement E indique le flux lumineux (lm) reçu par une surface d'un mètre carré. Connaissant l'intensité lumineuse Iv (cd) et la distance (d) d'un luminaire à la surface éclairée, on peut calculer l'éclairement en divisant l'intensité lumineuse Iv par le carré de la distance d (en mètres).

**E (lx) = Iv(cd) / d²(m) :** quand la surface est perpendiculaire à l'axe de la source.

Lorsque la surface n'est pas perpendiculaire à l'axe de la source, L'éclairement diminue en raison du cosinus de l'angle x (alpha) que fait la surface avec la direction de la source :

$$\mathbf{E(lx) = ( Iv(cd) / d²(m) ) * \cos \alpha}$$

L'éclairement en lux est une valeur souvent utilisée pour caractériser un éclairage (dans ce cas perpendiculairement à la source et à une distance précisée) et, également, la sensibilité relative d'un système vidéo ou cinéma. On dira, par exemple, qu'il faut "normalement", c'est-à-dire avec un sujet "moyen", adopter une ouverture de diaphragme f/4 pour un éclairement de 1000 lx (sensibilité équivalente à 250 ISO).

### 4° La luminance.

La luminance visuelle Lv est le quotient de l'intensité lumineuse d'une surface, par l'aire apparente de cette surface, pour un observateur lointain. En termes plus simples, c'est "la brillance" d'une surface réfléchissante éclairée, telle qu'elle est vue par l'œil ou l'objectif de la caméra. Son unité légale est la *candela par mètre carré* (cd/m²).

C'est le seul paramètre significatif pour la détermination de l'exposition, c'est-à-dire l'ouverture du diaphragme en fonction de la sensibilité du système avec une caméra ciné ou vidéo. La luminance varie selon deux facteurs : l'éclairement E (lux) sur une zone déterminée de la scène et le facteur de réflexion (r) de cette surface. Le facteur de réflexion est le quotient du flux réfléchi par le flux incident.

$$\mathbf{r = \text{flux réfléchi} / \text{flux incident}}$$

- Il a toujours une valeur inférieure à 1 (ou à 100% si on l'exprime en pourcentage), car aucune substance ne réfléchit 100% de la lumière qu'elle reçoit. C'est ici qu'intervient la notion

extrêmement importante de "facteur de réflexion moyen". C'est celui d'une surface qui, quel que soit son éclairage, nous paraît d'un gris exactement intermédiaire entre le blanc et le noir. Puisqu'il s'agit d'une appréciation subjective, la carte grise de référence (*Kodak Gray Card*) n'a pas un facteur  $r = 0,5$  (ou 50%) : celle ci nous paraîtrait presque blanche. Le facteur de réflexion moyen est 0,18 (ou 18%).

*RMQ* : La carte grise de KODAK est la référence standard pour l'évaluation et l'évaluation d'exposition. La carte est composée d'un grand secteur gris 18% neutre, encadré de pièces rapportées noires et blanches de 3% et de 90% pour fournir davantage de référence pour l'évaluation. La surface est particulièrement traitée pour réduire au minimum la lueur.



- Cette valeur  $r = 0,18$  est sensiblement celle de la peau blanche, ce qui fait du visage d'une personne, le critère à la fois des couleurs, de l'intensité de la lumière et de la densité de l'image finale.
- Connaissant l'éclairement  $E$  (en lux) de telle zone du sujet vue par l'objectif, il est facile de calculer sa luminance  $L_v$ , par la relation suivante :

$$L_v \text{ (cd/m}^2\text{)} = 1/p * r * E \quad \text{(avec } 1/p = 0.318\text{)}$$

A titre d'exemple, nous pouvons calculer la luminance du même sujet (le visage d'un modèle), éclairé sous une incidence de  $45^\circ$ , soit par un projecteur, soit sous le soleil moyen :

**Sous le projecteur (1130 lux) :  $L_v = 0.318 * 45 * 1130 = 65 \text{ cd/m}^2$**

**Au soleil moyen (48000 lux) :  $L_v = 0.318 * 45 * 48000 = 2750 \text{ cd/m}^2$**

En d'autres termes, le même sujet moyen est  $(2750 / 65)$  42 fois plus lumineux au soleil que sous un projecteur du studio. Cela équivaldrait (si la sensibilité globale du système enregistreur reste constante) à fermer le diaphragme de 5,5 divisions (5,5 IL) environ. On comprend mieux pourquoi la caméra vidéo peut avoir besoin par beau temps d'un filtre gris neutre et aussi l'utilité des luminaires HMI très puissants, lorsqu'il est nécessaire de diminuer le contraste d'une scène tournée en plein soleil (ou de donner au contraire du contraste à une scène "platement" éclairée par un ciel couvert). Au cinéma l'emploi du même film négatif (type B) en intérieur 3200K et en extérieur 5500K demande impérativement l'emploi d'un filtre 85C (convertisseur 3200K - 5500K), doublé d'une densité neutre de 0,6 (- 2 diaph) ou 0,9 (- 3 diaph), dans le but de pouvoir utiliser des ouvertures de diaphragme raisonnables.

## 5° Eclairage et exposition.

En vidéo, on dispose de la fonction ZEBRA qui s'affiche dans le viseur électronique de la caméra qui permet d'exposer correctement l'image grâce à une référence de peau dans l'image (niveau vidéo à 70 %) et, en studio, des indications voire des réglages télécommandés depuis la régie via le CCU de chaque caméra, s'il s'agit, comme sur un plateau de télévision, d'un tournage à plusieurs caméras. Il n'en va pas du tout de même en cinéma avec lequel l'opérateur doit impérativement savoir quelle ouverture de diaphragme afficher sur son objectif. En extérieur, il la mesure habituellement en lumière réfléchie (luminance) avec un posemètre dont le récepteur est orienté sur la plage "moyenne" de l'élément important de la scène (comme un visage) : le temps de pose "normal" est à 25 im/s de 1/50s à 24 im/s de 1/48s, si l'obturateur est réglé à la valeur nominale de 180°. En studio, il est préférable d'établir une mesure d'éclairage au luxmètre dont l'intégrateur hémisphérique est dirigée vers l'objectif, juste au niveau du sujet (ainsi la "mesure" en lumière incidente tient elle compte de toutes les sources présentes atteignant le sujet à cet endroit précis). Les fabricants de film donnent habituellement un tableau de correspondance entre l'ouverture de diaphragme à adopter et l'éclairage nécessaire pour un film de sensibilité ISO donnée. Notons qu'en mesure incidente, la valeur mesurée est valable pour un sujet "moyen" ayant un facteur r de réflexion de 0,18 : elle est à modifier selon que ce sujet est plus ou moins réfléchissant que la moyenne (la correction d'ouverture à appliquer peut jouer sur plusieurs divisions de diaphragme).

### **Correspondance sensibilité film (ISO), éclairage (lx) et ouverture (f/)** (Vitesse d'obturation env. 1/50 sec.)

<b>ISO</b>	<b>f/1,4</b>	<b>f/2</b>	<b>f/2,8</b>	<b>f/4</b>	<b>f/5,6</b>	<b>f/8</b>	<b>f/11</b>	<b>f/16</b>
<b>50</b>	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000
<b>100</b>	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000
<b>200</b>	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
<b>400</b>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>800</b>	32	63	125	250	500	1000	2000	4000

En vidéo, on "gagne" l'équivalent d'une division de diaphragme de l'objectif à chaque fois que l'on augmente le gain de 3 dB. Même si une caméra a la capacité de donner une image "acceptable" sous un éclairage aussi faible que 25 lux par exemple, on cherche toujours à opérer sous un éclairage au moins 10 fois, voir 50 fois plus puissant. De cette manière le gain électronique est moins "poussé", le rapport signal/bruit (S/B) en dB est plus élevé, le diaphragme de l'objectif est plus fermé. Les conséquences sur la qualité de l'image sont bien connues : meilleure résolution de l'image et profondeur de champ plus étendue, à distance et focale égales. Les valeurs "idéales" d'éclairage en studio se situent, pour le cinéma comme pour la vidéo, entre 800 et 1500 lux au niveau des personnages.

## Valeur repère d'éclairage

Situation	Eclairage
Pleine lune	0,5 lx
Lumière d'une bougie	10 lx
Rue de nuit bien éclairée	20 - 70 lx
Appartement lumière artif.	100 lx
Bureau, atelier	200 - 3000 lx
Grand magasin	500 - 700 lx
Stade de nuit, salle de sport	1500 lx
Studio ciné./TV	2000 lx
Extérieur à l'ombre	10000 - 15000 lx
Ciel couvert	25000 - 30000 lx
Soleil "moyen"	48000 lx
Plein soleil	50000 - 100000 lx

## B) Les valeurs d'exposition

Tous les films photographiques noir & blanc ou couleur reproduisent la luminance d'un sujet à peu près de la même manière. Les zones d'ombre présentent un contraste faible avec une séparation des tons pauvre, les zones moyennes présentent un contraste plus élevé et une séparation des tons correcte, et les zones de forte lumière présentent un contraste et une séparation des tons qui diminue à nouveau.

Ce comportement est lié à la forme de la courbe caractéristique du film qui représente la densité obtenue sur le film en fonction de la valeur d'exposition qui produit cette densité.

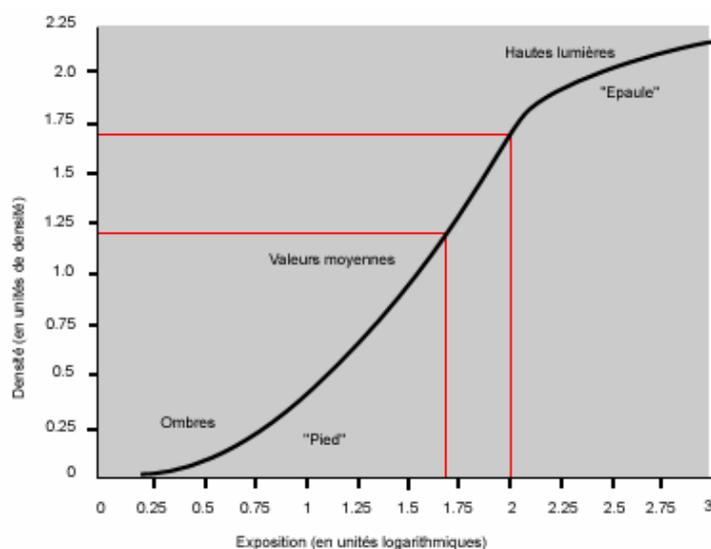
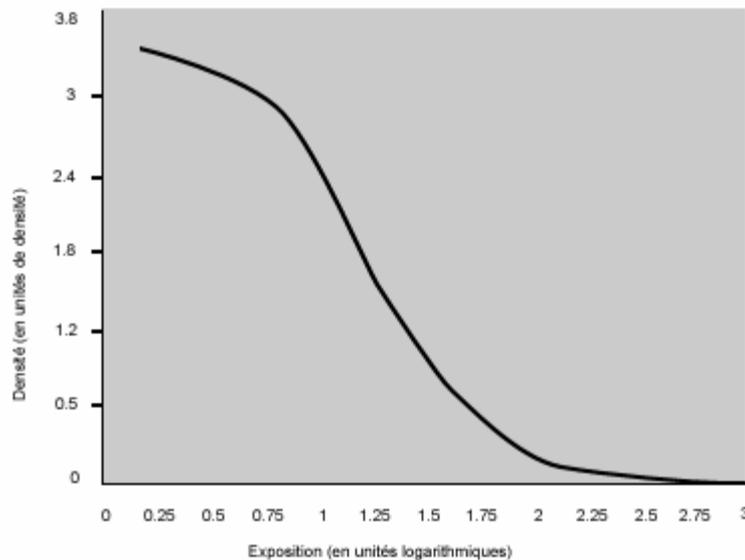


Fig1 - Courbe caractéristique d'un film négatif.

Les valeurs d'exposition (en abscisses) et les densités résultantes sur le film (en ordonnées) sont exprimées en unités logarithmiques. L'exposition double toutes les 0,3 unités logarithmiques. On remarque la partie quasi linéaire de la courbe pour les valeurs moyennes et les parties de plus faible pente pour les valeurs extrêmes.



*Fig.2 - Courbe caractéristique d'un film inversible*

*La partie linéaire est plus courte que pour un film négatif. La latitude d'exposition est plus faible et les densités résultantes ne sont pas proportionnelles à l'exposition sur une grande partie de la courbe.*

Sur un film négatif, les plus faibles densités correspondent aux ombres du sujet et les plus fortes densités correspondent aux hautes lumières. Sur un film inversible c'est le contraire. En général les densités et les valeurs d'exposition correspondantes sont exprimées en unités logarithmiques. Les utilisateurs du Zone System préfèrent exprimer les valeurs d'exposition en valeur de zone, sachant que d'une valeur de zone à la suivante l'exposition double et que la valeur logarithmique correspondante augmente de 0,3.

Nous considérerons dans ce qui suit essentiellement le cas du film négatif noir & blanc, et dans une moindre mesure celui du film négatif couleur qui se comporte à peu près de la même manière mais dont la souplesse de traitement est plus limitée. Quant au film inversible, la latitude de pose est quasi nulle et le traitement est standardisé, ce qui signifie que tout se joue lors de l'exposition, qui doit être particulièrement juste, et pas du tout lors du développement.

D'après la courbe caractéristique ci-dessus (fig.1), on voit que les valeurs d'exposition données au film se traduisent par une gamme de densités. Si l'exposition du film est trop faible la gamme de densités obtenues correspondra à la partie inférieure de la courbe (appelée "le pied") ou la pente est faible. Cela se traduira par un tassement des valeurs produisant un négatif très transparent, à faible contraste et à pauvre séparation des tons. Si au contraire l'exposition du film est trop forte, la gamme de densités obtenues correspondra à la partie supérieure de la courbe (appelée "l'épaule") . Le négatif obtenu sera très dense, mais encore à faible contraste et pauvre séparation des tons. On comprend donc que pour obtenir un bon négatif il convient d'exposer le film de telle façon que la gamme des densités obtenues soit répartie de part et d'autre de la partie moyenne de la courbe. C'est dans cette partie que la courbe est la plus linéaire et que les densités seront mieux étagées et correspondront mieux aux luminances du sujet. L'exposition correcte devra être déterminée par une juste mesure de la lumière qui illumine le sujet à l'aide d'un posemètre.

Pour la majorité des sujets, les systèmes sophistiqués d'analyse de la lumière intégrés dans les appareils modernes donnent un réglage parfait de l'exposition. Toutefois, dans des conditions d'éclairage difficiles – en particulier en cas de forts contrastes, il est vivement conseillé de faire plusieurs vues en décalant volontairement l'exposition; c'est ce que l'on appelle "bracketing". Une première vue est faite selon le réglage indiqué par l'appareil, une seconde en ouvrant le diaphragme d'une demie division ou d'une division, et une troisième en le fermant d'une demie ou d'une division. Même si le réglage indiqué par l'appareil est techniquement parfait, il n'est pas forcément le plus esthétique, aussi cette technique permet-elle d'obtenir un résultat correspondant mieux aux caractéristiques propres à chaque sujet et à ce que l'on attend de voir comme image finale.

Compte tenu du fait que, comme on l'a dit ci-dessus, les films inversibles sont peu tolérants aux hautes lumières, la tendance serait de faire du bracketing "asymétrique" en n'ouvrant le diaphragme que d'une demie valeur et le fermant d'une valeur entière. Il est évident que cette compensation est relativement minime et ne suffira pas à rattraper de véritables erreurs d'exposition, notamment lorsque les systèmes de mesure de la lumière sont pris en défaut par les conditions de prise de vues.

Voici quelques exemples :

#### Luminosité du sujet

Si le sujet est soit très lumineux ou très réfléchissant, soit très sombre et peu réfléchissant, il y a de grandes chances pour que la cellule, cherchant à restituer un gris moyen, entraînera une assez forte sous-exposition dans le premier cas (les blancs seront gris) et une forte surexposition dans le second cas (les noirs seront gris). Notons que plus le cadrage est serré, plus la mesure de la cellule risque d'être faussée. Dans les cas extrêmes, il ne faut pas hésiter à compenser fortement l'exposition : ouvrir le diaphragme de 1,5 à 2 valeurs dans le cas d'un sujet très lumineux et le fermer de 1,5 valeur avec des sujets sombres.

#### Latitude d'exposition

On a dit précédemment que les films inversibles couleurs ont une moins grande **latitude de pose** (nombre de diaphragme qui sépare le pied de l'épaule) que les films négatifs couleurs, c'est pourquoi la détermination de l'exposition exacte et l'expérience du pratiquant ont une grande importance. Toutefois, la latitude de pose des films pour diapositives est sujette à controverses. En effet, si certains auteurs l'estiment à 2 ou 3 valeurs de diaphragme de tolérance entre les hautes et les basses lumières, d'autres estiment que les films modernes sont capables d'enregistrer un écart allant jusqu'à 5 valeurs.

*RMQ* : Dans des conditions difficiles de prise de vues (forts contrastes, par exemple), il vaut mieux faire plusieurs prises de vue en décalant à chaque fois l'exposition d'une valeur (ou d'une demi-valeur pour les diapositives) au-dessus et en dessous de celle indiquée par la cellule.

En général, on fait donc au minimum trois prises de vues: une "nominale", une surexposée et une sous-exposée - mais il n'est pas interdit d'en faire plus.

Exemple: si le posemètre nous indique 8 au 1/125, nous ferons un cliché à 11 et un à 5,6 sans changer la vitesse; si vous voulez conserver le diaphragme (pour la profondeur de champ, par exemple), on changera de vitesse : une au 1/60 et une au 1/250.

## C) Les indices de lamination

Les indices de lamination (I.L. ou EV) sont des constantes exprimant les couples vitesse-diaphragme. Tous les couples donnant une lamination identique ont le même indice. Par exemple : les couples F/8 x 1/60°, F/16 x 1/15° et F/4 x 1/250° ont l'indice 12.

La bonne exposition, ou lamination, d'un film dépend :

- de l'éclairement du film, en Lux, pendant l'ouverture de l'obturateur.
- de la durée de cet éclairement (temps de pose T, en secondes).
- de la sensibilité intrinsèque du film.
- de la sensibilité affichée (qui peut différer de la sensibilité intrinsèque).
- de la nature du traitement qui sera appliqué au film.

La lamination du film ou du capteur est fonction de la combinaison de ces données. Elle s'exprime en Lux x secondes et rentre dans le calcul de l'indice de lamination IL (ou EV = valeur d'exposition). Il existe deux formules de posemètre permettant de considérer les cas de la lumière incidente et de la lumière réfléchie :

**Lumière incidente :  $IL = (\log \text{Lux} + \log \text{ISO} - k) / \log 2$**

avec k, le coefficient standard d'atténuation et d'adaptation de formules = 2,44

**Lumière réfléchie :  $IL = (\log(\text{Lux} \times R / \text{Pi}) + \log \text{ISO} - k) / 0,3$**

avec k = 1,2 et R = 0.18 (sujet gris moyen)

L'activité solaire éjecte violemment et en permanence des photons vers toutes les directions... Certains se dirigent vers la Terre ! Leur voyage sera de courte durée et un peu plus de huit minutes plus tard ils viennent heurter fortement un paysage où environ 80% d'entre eux seront absorbés, provoquant une partie de l'échauffement des surfaces touchées... Ce paysage se trouve éclairé par 50000 Lux dont en moyenne 18 % d'entre eux rebondissent, créant ainsi une luminance rendant ce paysage visible par les hommes ( bande de fréquence des 400-700 nanomètres).

Ce chiffre de 18 % correspond à un paysage reflétant la même énergie qu'une carte "gris moyen". Les posemètres et appareils de photo sont réglés et étalonnés pour des sujets gris moyen.

Remarque : L'indice de lamination est le chiffre qui détermine, à lui seul, une suite d'exposition équivalente. L'ouverture (N), le temps d'exposition (t), la sensibilité du capteur (S en ISO) et l'indice de lamination (IL) sont liés par la relation :  $N^2 / t = 2^{IL} \times S / 100$ ; avec  $IL = \log(2^{IL})$ .

*Exemples pour 100 ISO :*

I.L. = 0	2 <sup>IL</sup> = 1	N=	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11
		t=	1s	2s	4s	8s	16s	32s	64s	128s
I.L. = 1	2 <sup>IL</sup> = 2	N=	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11
		t=	½ s	1s	2s	4s	8s	16s	32s	64s
I.L. = 2	2 <sup>IL</sup> = 4	N=	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11
		t=	¼ s	½ s	1s	2s	4s	8s	16s	32s
I.L. = 3	2 <sup>IL</sup> = 8	N=	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11
		t=	1/8 s	¼ s	½ s	1s	2s	4s	8s	16s

De plus en rapprochant la formule  $N^2 / t = 2^{1L} \times S / 100$  et la relation empirique qui lie la sensibilité, éclairement du sujet (E en Lux) et ouverture :  $S = (250 \times N^2 / (E \times t))$ , on obtient :  $E = 2,5 \times 2^{1L}$ .

Relation EV et Rapport de contraste :

Différence valeurs EV	Rapport de contraste
1	2 : 1
1.5	3 : 1
2.0	4 : 1
3	8 : 1
4	16 : 1
5	32 : 1

### Problème de lamination :

Lorsque l'on veut filmer des cartes, des plans ou des textes sur fond blanc, les images deviennent grisâtres, sombres, en un mot fortement sous-exposées. Alors que ce problème est inexistant quand on filme des paysages ou des monuments.

1° En fait, toutes les cellules photoélectriques et tous les appareils de photographie mesurent la lumière réfléchi par le sujet et renvoie 18% de la lumière incidente ( pour un paysage moyen). Et c'est cette valeur qu'il faudra traduire par un noircissement de 18 % pour obtenir le fameux gris moyen (vendu par Kodak sous forme de carte cartonnée d'étalonnage). L'automatisme des appareils va donc ajuster la lamination du film pour que le nombre de lux reçus, multipliés par la durée de l'exposition provoque ce noircissement gris moyen.

2° Pour un sujet en traits noirs sur fond blanc, le taux de réflexion est beaucoup plus élevé. Il est dans le rapport des surfaces noires/blanches, soit environ 5% de noir pour une page de texte ou un plan. Et par conséquent, un taux de réflexion de l'ordre de 95 %.

3° C'est cette quantité que l'automatisme va ramener à 18% , en sous-exposant d'une certaine quantité. Quelle sera cette quantité ? Tout simplement le rapport de ces deux valeurs  $R = 95/18 = 5,3$  environ. Soit en diaphragme :  $D = (5,3)^{1/2} = 2,3$  diaphragmes.

4° Pour réussir parfaitement des images de cartes et de textes sur fond blanc, il suffira :

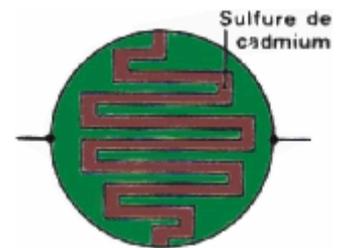
- a) après mesure de la lamination automatique de l'appareil (couple vitesse-diaphragme), de passer en «manuel » et d'ouvrir le diaphragme d'au moins deux divisions.
- b) Avec une cellule photoélectrique à main, réglée en «lumière incidente », de la placer sur le plan en direction de la source de lumière.
- c) Si la cellule ne permet pas ce type de mesure, on dérègle la sensibilité film affichée de deux valeurs plus faibles et on vise normalement le plan.
- d) Avec notre appareil normalement réglé, on place une carte de gris moyen sur notre sujet, on la vise plein cadre et on mémorise la luminance.

## II- LA CELLULE

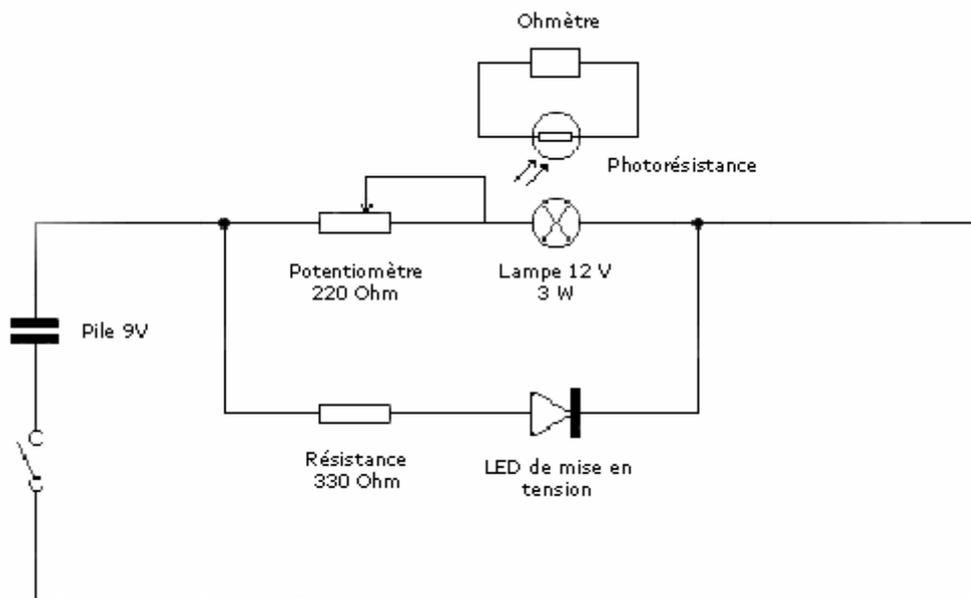
### A) Définition

Le posemètre est constitué d'une cellule photoélectrique relié à un ampèremètre mesurant l'intensité de l'éclairage visible grâce à la déviation d'une aiguille ou d'un affichage numérique. Il permet alors de déterminer le couple vitesse/diaphragme (en fonction de la sensibilité du support et de l'intensité de la lumière sur le sujet) afin d'obtenir une exposition exacte (c'est à dire que seule la quantité nécessaire à l'exposition impressionne l'émulsion sensible).

La cellule agit selon le principe de la photoconduction : certains matériaux ont la propriété de conduire le courant selon la lumière qu'ils reçoivent. C'est donc elle qui a le rôle d'acquérir l'intensité lumineuse (voir schémas, cellule photorésistante au sulfure de cadmium: *Cds*).

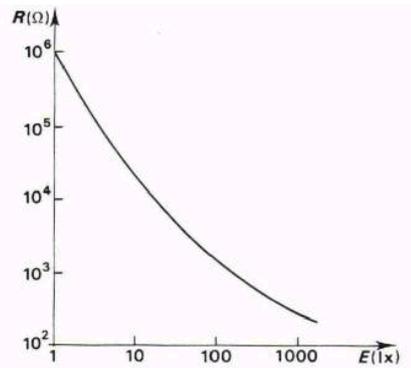


Afin de schématiser le fonctionnement du posemètre et plus précisément de la cellule



photoélectrique, nous pouvons faire un montage simple.

On fait varier l'intensité lumineuse grâce au potentiomètre et plus l'intensité lumineuse est forte, plus la résistance de la photo résistance (Light Depend Resistance) baisse. Le graphique suivant illustre ce fait. (Les variations de E et R étant importantes, la courbe est tracée en coordonnées logarithmiques.)



Lorsque la cellule reçoit beaucoup de lumière, le courant électrique circule plus facilement, lorsque la cellule reçoit moins de lumière le circuit électrique est ralenti. C'est à partir de l'intensité du courant électrique que le posemètre déduit la quantité de lumière du sujet. Un programme implanté dans le posemètre permet grâce aux informations acquises de déterminer l'ouverture du diaphragme et la vitesse d'obturation afin d'obtenir une exposition parfaite.

Ce système est soit intégré à l'appareil photo ou à la caméra, soit externe.

## B) Intégration du posemètre dans l'appareil photographique

Dans le cas où le posemètre est intégré, il intègre et interprète la quantité et la répartition de la lumière passant au travers de l'objectif. Il mesure donc la lumière réfléchie par le sujet photographié.

A l'intérieur de l'appareil, l'obturateur (vitesse), le diaphragme (ouverture) et l'indice ISO (sensibilité du support) sont reliés au posemètre qui est situé dans le système de visé. Il faut tout d'abord informer le posemètre de la sensibilité du film inscrite sur la boîte. Dans une configuration TTL (de l'anglais *through the lens metering*: «mesure de la lumière à travers l'objectif»), le posemètre propose ou impose ensuite selon que l'appareil soit automatique ou non, un couple diaphragme/vitesse. Il règle alors le diaphragme et la vitesse (*mode automatique*) ou le diaphragme en fonction de la vitesse d'obturation choisie par le photographe (*mode priorité à la vitesse*) ou bien encore la vitesse en fonction du diaphragme choisi par le photographe (*mode priorité au diaphragme*). Il peut s'agir d'une aiguille qui apparaît dans le viseur sur une marque déterminée ou de diodes électroluminescentes qui indiquent par leur couleur le sens de la correction à effectuer. Il permet aussi, en mode *semi-manuel*, d'indiquer l'écart d'exposition entre l'exposition correcte théorique et le couple diaphragme/vitesse choisi par le photographe. Il faut donc choisir le réglage en fonction du sujet et de la façon dont on veut le traiter.

Dans la plupart des cas, les cellules photoélectriques intégrées sont destinées au grand public.

Les appareils photo à posemètre intégré proposent un "correcteur d'exposition" qui permet de sous-exposer ou de sur-exposer volontairement l'image. Là, une certaine maîtrise de la mesure de la lumière est nécessaire. Par exemple, on peut sur-exposer de 1IL les photos prises sur la neige car le fort pouvoir réfléchissant de la neige blanche "trompe" le posemètre intégré qui aura tendance à sous exposer l'image et donc à donner une neige grise et donc des personnages sur la neige quasiment noirs!! Ceci s'explique: transformées en valeurs monochromes, les scènes de la vie courantes présentent une valeur moyenne de gris à 18%; on l'appelle le "gris neutre" et le posemètre intégré est étalonné pour voir toutes les situations

comme si elles étaient grises à 18%. Dans le cas précédent, la neige blanche est rendue comme un gris neutre à 18%, d'où la sous-exposition générale de l'image. La correction d'exposition permet donc de contourner ce genre de problème mais elle est souvent aléatoire surtout qu'en plus de faire une mesure par rapport à un gris neutre, le posemètre intégré interprète l'information et la modifie pour améliorer l'image. Donc, corriger une valeur d'exposition interprétée et corrigée (*sans savoir dans quel sens et à quelle amplitude*) par le posemètre, rend le résultat très aléatoire. Dans les situations difficiles, mieux vaut utiliser le posemètre à main (*indépendant de l'appareil*).

#### **a) mesure réfléchie intégrale « à l'aveugle »**

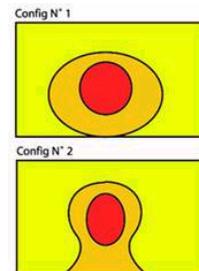
Sur les premiers appareils équipés de posemètres au début des années 1950, la mesure était totalement externe, c'est-à-dire qu'elle ne tenait compte ni de la nature du sujet, ni du champ couvert par l'objectif. Un premier progrès a consisté en un couplage du posemètre avec les vitesses d'obturation ou avec les ouvertures du diaphragme.

#### **b) mesure réfléchie intégrale TTL**

Avec la mesure TTL (« through the lens »), un premier pas est franchi en 1960 avec un prototype Asahi Pentax qui ne sera commercialisé qu'en 1963 : la cellule est placée derrière l'objectif, elle ne tient compte que du champ utile, quelle que soit la focale de l'objectif, le filtre et le coefficient de tirage.

#### **c) mesure réfléchie pondérée centrale**

La mesure par pondération centrale est le tout premier prémisses de reconnaissance du sujet. Introduite en 1967, elle permet d'exclure le ciel et de se concentrer sur le centre du champ. Chaque fabricant a amené ses petites variantes, dans la répartition géographique et la sensibilité relative des zones, mais la mesure pondérée centrale est fixe : si elle convient bien aux cadrages horizontaux (statistiquement les plus nombreux en 24 x 36 mm), elle n'est pas adaptée aux cadrages verticaux.



#### **d) mesure réfléchie spot et multispot**

Pour permettre à l'opérateur d'affiner ses choix, certains appareils offrent la possibilité de travailler sur un champ très restreint de l'image (généralement à l'intérieur d'un cercle de 5% de la surface de l'image au centre du viseur). C'est la mesure « spot ».

Ce mode convient particulièrement à des scènes où les écarts de lumières sont importants et permet au photographe de privilégier une partie précise de cette scène. L'utilisation de ce mode nécessite néanmoins une certaine expérience.

En 1983, Olympus affinera ce concept en proposant la mémorisation de plusieurs points puis le calcul d'une moyenne arithmétique.

#### **e) mesure multizone**

La mesure multizone vise à effectuer une véritable reconnaissance du sujet, pour contourner la difficulté inhérente à la mesure en réfléchie : différencier un sujet clair d'un sujet sombre. Pour cela on dispose de plusieurs cellules qui analysent chacune une zone différente de l'image mais c'est bien le traitement de l'information recueillie qui fera la différence, une simple moyenne arithmétique ne suffisant pas.

→ Nikon fut le premier fabricant à étudier de près la mesure sur plusieurs zones, en 1983 le système mesurait alors sur cinq zones puis traitait ensuite la matrice de chiffres obtenue par comparaison avec une base de donnée embarquée, elle-même résultant de la synthèse de

plusieurs centaines de cas types. Si ce système donnait d'aussi bons résultats, c'est aussi parce que les ingénieurs ont, dès les origines, trouvé des solutions pour éliminer les points aberrants. Le principe de ce système étant efficace, les améliorations ont porté sur le nombre de points d'analyse, la richesse de la base de données et la puissance de calcul. L'appareil le plus perfectionné sur ce point est le Nikon F5 sorti en 1997 qui mesure 1005 points puis compare sa matrice à une base qui contient plus de 30 000 entrées. Le système voit en couleurs, il est capable, en tenant compte d'autres paramètres comme la focale et la distance de mise au point, de faire la différence entre un sujet jaune et un sujet neutre éclairé par une lumière « chaude ».

→ La démarche de Canon est différente à partir du modèle EOS 5 sorti en 1992 : elle part du principe que la mesure de la lumière réfléchie doit privilégier la zone où se trouve le sujet principal. Pour localiser ce dernier, il suffit d'interroger le système autofocus multipoint. Sur les appareils utilisant ce principe, la mise en autofocus et la mesure de la lumière réfléchie sont très étroitement liées.

→ Avec le Dynax 7 Minolta introduit dès 1991 l'idée est que tous les paramètres doivent être pris en compte au moment du déclenchement. Or ces paramètres changent pratiquement en temps réel : lumière, position du sujet entre autre. Les reflex Minolta privilégient donc la disponibilité. Ils se mettent en route dès qu'on les saisit, commencent à calculer dès qu'on porte l'œil au viseur et sont capables d'extraire une décision pendant le calcul grâce à la logique floue (Fuzzy Logic).

C'est le mode de mesure qui convient à la plupart des situations.

## C) Le posemètre à main

Dans le cas où il est indépendant de l'appareil, c'est un posemètre à main, il existe deux modes de mesure: incidente et réfléchie.

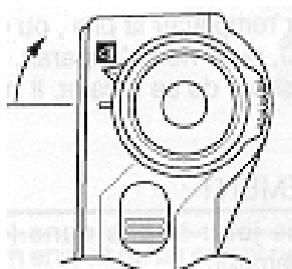
### 1° Lumière réfléchie:

#### **Comment prendre une mesure de lumière réfléchie ?**

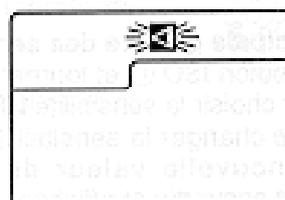
On place la cellule à main près du sujet se trouvant dans le champ d'emprise de vue de la caméra ou de l'appareil photo, pour mesurer la lumière réfléchie de ces derniers. Cette méthode est donc valable lorsque l'intensité de lumière qui éclaire le sujet est équivalente à celle qui éclaire son environnement.



1. Pour sélectionner la mesure réfléchie (avec la Sekonic – Zoom Master L-508), il faut tourner le sélecteur près de l'ocilleton sur la position suivante :

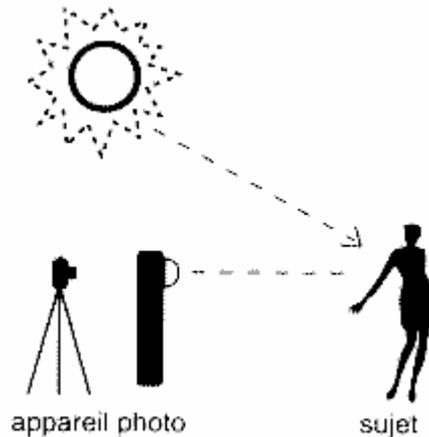


Mesure réfléchie spot



Mesure réfléchie spot

Depuis l'emplacement de l'appareil photo, pointez la cellule vers la zone du sujet à mesurer. La cellule voit les zones claires et sombres à l'intérieur d'un champ de 30°, identique à celui d'un appareil photo. Assurez vous donc de ne pas projeter d'ombres indésirables sur le sujet au cour de la prise de mesure de l'intensité de la lumière réfléchi.



*mesure de la lumière réfléchi*

Cette technique est bien plus simple à intégrer sur un petit appareil mais elle présente un défaut majeur : le posemètre est incapable de faire la différence entre un sujet noir très éclairé et un sujet clair dans la pénombre. Pour lui tout est gris. Un gris statistiquement neutre et réfléchissant 18% de la lumière reçue. Il faudra FAIRE ATTENTION aux surfaces noires, aux surfaces blanches et aux surfaces à haut contraste de lumière. Un champ de neige réfléchit la lumière à plus de 80%. Le posemètre ne le sachant pas, établira une exposition qui sous-exposera le film. La lecture effectuée sur un groupe de personnes autour d'une chandelle est influencée par la dominance de la zone noire qui l'entoure. La quantité de noir autour de la scène trompera la lecture et établira une sur- exposition du film.



Un contre-jour, un personnage devant une fenêtre donnera aussi une lecture erronée. La lumière qui est derrière le sujet influencera le posemètre et établira une exposition erronée, sous-exposée.

Le seul moyen de pallier ce défaut est de reconnaître quel est le sujet et c'est précisément ce que tentent de faire les systèmes modernes.

Les progrès techniques ont permis de fantastiques miniaturisations des posemètres réfléchis. Un reflex

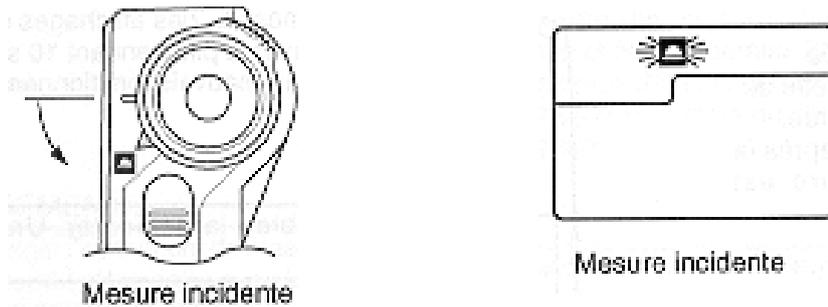
haut de gamme peut mesurer au 1/10<sup>ème</sup> de diaphragme sur plus de 50 zones différentes et intégrer la lumière ambiante et la lumière du flash

## 2° Lumière incidente

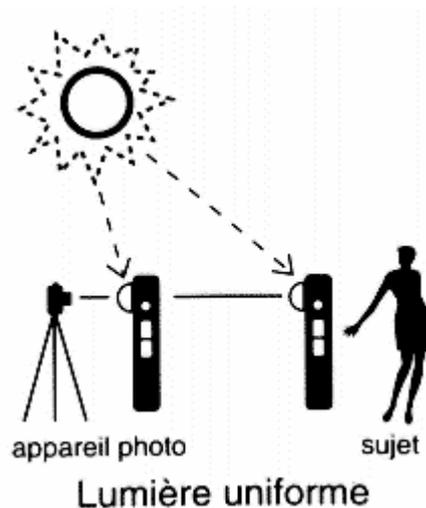
### **Comment prendre une mesure de la lumière incidente ?**

En lumière incidente, on mesure la lumière qui arrive sur le sujet en plaçant le posemètre muni d'une demi sphère d'intégration le plus près possible du sujet et en le braquant vers l'appareil photographique (et non vers la source de lumière).

1. Pour sélectionner la mesure incidente (avec la Sekonic – Zoom Master L-508), il faut tourner le sélecteur près de l'ocilleton sur la position suivante :



2. Placer le posemètre près du point principal du sujet avec le diffuseur pointé vers l'appareil photographique. Dans des conditions d'éclairage uniforme il n'est pas indispensable de placer la cellule près du sujet. Le posemètre peut être tenu dans l'axe du sujet avec le diffuseur pointé vers l'objectif.



*mesure de la lumière incidente*

Le posemètre mesure donc la lumière réelle éclairant la scène sans tenir compte des hautes lumières et des ombres de la scène qui perturbent le posemètre intégré.

Les objets sombres et les objets lumineux de la scène ont alors des expositions identiques, et sont enregistrés en tant que tels sur la photo.

Elle permet de restituer les valeurs moyennes de la scène à photographier, procédé qui convient parfaitement pour la photographie de paysages, par exemple.

Elle est surtout utilisée pour des scènes d'intérieures car il prend en compte que la lumière de la principale source de lumière ou alors du sujet à photographier (il ne prend en compte que la lumière de face par rapport à l'appareil) et dans les studios où les configurations d'éclairage sont complexes.

La mesure incidente ne tient pas compte de la caractéristique photométrique du sujet (la réflectance du sujet), elle ne se fait pas piéger par les extrêmes (sujet blanc, très brillant en High Key ou sujet très sombre en Low Key). Il n'y a donc en général aucune correction d'exposition à apporter par rapport à l'indication du posemètre, sauf bien entendu si l'on utilise des filtres. En revanche il est impossible de déterminer le contraste sujet avec un posemètre incident, raison pour laquelle les studios se dotent des deux outils : un posemètre incident pour évaluer la « pose » et un spotmètre pour déterminer les contrastes. Certains posemètres modernes font les deux.



*RMQ* : la réflectance c'est la proportion de la lumière incidente réfléchiée par la surface d'un modèle. Une scène et un environnement réels sont visibles s'ils réfléchissent une partie de l'énergie lumineuse qu'ils reçoivent. L'éclairage réaliste d'une scène doit tenir compte de la position du spectateur, de la distribution des sources lumineuses simulées, des ombres portées et de la nature des surfaces éclairées. Les trois modèles d'éclairage les plus couramment utilisés sont ceux de Lambert, de Gouraud et de Phong.

On peut obtenir le même effet avec un appareil équipé du système TTL en effectuant le réglage sur une plaque grise placée au sein de la scène; la mesure n'indiquera alors que l'intensité de la lumière incidente, comme dans la méthode précédente.

Que gagne-t-on à utiliser la méthode de la mesure incidente ? Une seule main est nécessaire pour tenir la cellule orientée vers l'appareil, alors qu'il faut une main pour tenir le carton gris et une autre main pour la cellule ou l'appareil.

Le gain est évident et c'est pourquoi beaucoup de photographes professionnels utilisent ce type de mesure.

Les posemètres sont conçus pour donner une bonne lecture d'exposition sur des sujets comportant une quantité assez égale de zones claires et de zones foncées. Si le sujet est beaucoup plus clair, il faudra augmenter l'exposition d'une valeur soit en ouvrant d'un cran ou en choisissant une vitesse deux fois plus lente par rapport à l'exposition suggérée. Inversement pour un sujet très foncé, il faudra fermer d'un cran ou utiliser une vitesse deux fois plus rapide.

## **D) Types de posemètres**

### **La cellule photovoltaïque au sélénium (Se)**

Le sélénium est une substance qui produit du courant. Ce type de cellule transforme donc directement la lumière reçue en un courant électrique qui fait dévier l'aiguille d'un galvanomètre devant une échelle graduée. Peu sensible en basse lumière, ce procédé a l'avantage de fonctionner sans pile et de manière quasi perpétuelle.

De format encombrant, il n'est plus utilisé.

### **La cellule photorésistante au sulfure de cadmium (CdS)**

Elle est environ 130 fois plus sensible et répond beaucoup plus rapidement qu'une cellule au sélénium. Nécessitant une surface de capteurs plus réduite que la cellule au sélénium, elle doit toutefois utiliser une pile pour fonctionner. Le courant électrique fourni par la pile traverse en effet une résistance interne qui varie de façon inversement proportionnelle à l'intensité de lumière reçue. En cas de lumière de forte intensité, sa résistivité est très faible. Le galvanomètre reçoit alors beaucoup de courant, ce qui induit une forte déviation de l'aiguille sur le cadran. Inversement, le courant ne passant pratiquement plus lors de basses lumières, l'aiguille n'est presque pas déviée.

Leur dimension réduite permettent l'intégration du posemètre dans l'appareil.

### **La photodiode au silicium (Si)**

Elle se caractérise par une grande sensibilité et une inertie, ou «mémoire», très faible. Elle se prête donc particulièrement à la mesure d'éclairs de flash très brefs et convient également pour une utilisation dans les appareils modernes aux opérations complexes nécessitant des temps de réponse très brefs. Elle fournit un courant électrique extrêmement faible, qui doit donc être amplifié par une pile. D'autres cellules de ce type fonctionnent avec, comme élément sensible, l'arséniure de gallium.

### **Cellules au phospho-arséniure de gallium (GaAsp)**

Elles sont extrêmement sensibles à la lumière et les posemètres qui ont sont équipés sont surtout utilisés pour des prises en lumière très faible. Et elles équipent souvent les posemètres pourvus de diodes photo-émissives.

### Exemple :

Imaginons la prise de vue d'un portrait, avec un film de ISO 400 : cadrage, mise au point, réglage du posemètre.

Le posemètre réglé, l'appareil indique une vitesse de 1/60 sec. à une ouverture de f/8, une combinaison vitesse / ouverture qui laissera entrer la quantité de lumière requise.

1) Si l'éclairage baisse au passage d'un nuage par exemple, le réglage du posemètre exigera une ouverture plus grande, ou une vitesse plus lente

2) Si on utilisait un film 2 fois plus sensible (ISO 800), il serait normal que le posemètre se règle soit à une vitesse 2 fois plus rapide (1/125 sec.) ou à une ouverture 2 fois plus petite (f/11).

3) La progression dans les échelles de vitesses (obturateur) et d'ouvertures (diaphragme) est identique, soit « du simple au double ». Ainsi, si 1/60 sec. à f/8 laisse entrer la bonne quantité de lumière, une combinaison dans laquelle on retrouve un temps 2 fois plus long (1/30 sec.) et une ouverture 2 fois plus petite (f/11) laisserait entrer la même quantité de lumière. Cette nouvelle combinaison aurait la même valeur d'exposition et permettrait donc de régler correctement le posemètre. On aurait raison d'en déduire que dans une même situation (éclairage et sensibilité de film), plusieurs combinaisons vitesse / ouverture ont la même valeur d'exposition. De fait, toutes les combinaisons qui apparaissent dans les colonnes suivantes auraient la même valeur d'exposition.

### III- LE ZONE SYSTEM

*«Exposer pour les ombres, développer pour les hautes lumières»*

*La maîtrise en photographie dépend de la bonne évaluation de la lumière et du soin apporté à l'exposition du film.*

*Le Zone System fait en sorte que les données sensitométriques ne soient plus réservées au seul domaine des laboratoires de fabrication des films, mais permet de les appliquer, avec une précision restant dans les limites du raisonnable, à la création individuelle.*

*Le Zone System permet tout spécialement, après avoir réussi les tests nécessaires, de maîtriser la prévisualisation de son image et d'obtenir un tirage photographique qui retranscrit fidèlement, en terme de gamme de gris et de placement des valeurs, l'image visualisée.*

*Bien que l'exposition d'un film et son développement soient en partie interdépendants, il est possible de schématiser ainsi leur action réciproque :*

*en général, l'exposition d'un film contrôle la densité du négatif alors que le développement agit sur le contraste.*

*Exemple: plus on expose un film, plus on augmente la densité du négatif ; plus on développe longtemps, plus on augmente son contraste.*

*En conclusion, exposer correctement un film garantit l'existence d'une densité suffisante dans les ombres pour permettre, lors du tirage, d'en faire apparaître les détails souhaités avec le contraste nécessaire.*

#### **A) Exposer pour les ombres**

Il s'agit de déterminer l'indice d'exposition réel d'un film donné, dans des conditions de travail qui lui sont propres (un appareil, un objectif, un posemètre, un film, un révélateur et une méthode de développement). L'information importante à trouver est la suivante: quelle sensibilité (ASA ou ISO) afficher sur le posemètre pour produire sur le film une densité (exprimée en valeur logarithmique) se situant entre .08 et .12 au-dessus de la densité de base du film (support + émulsion+voile de base) pour une exposition en Zone I\* (densité minimum tirable).

##### **Mise en place**

Étant donné qu'une Zone I est très sombre dans la nature et proche du noir maximum sur le tirage, nous utilisons un carton noir mat pour le test (évitez une surface brillante). Un test doit se rapprocher le plus possible des conditions normales de prise de vue.

Plaçons le carton dans une zone d'ombre, uniformément éclairée. Mesurons les quatre coins du carton (lumière réfléchi) afin de nous assurer que l'éclairage est uniforme. Si nos négatifs sont transparents d'un côté et denses de l'autre, il sera toujours possible de mesurer une Zone I quelque part sur chacun des négatifs. A moins de posséder un posemètre corrigé ce test doit s'effectuer impérativement en lumière du jour.

Positionnons notre appareil (sur trépied stable) face au carton et parallèle à lui à une distance de 80 cm à 1 m. Le carton doit être suffisamment grand pour remplir complètement le champ de visée. Réglons la mise au point sur l'infini afin qu'il n'y ait aucune interférence de la texture éventuelle du carton.

## Exposition

Réglons le posemètre à 1/4 de la sensibilité du film fournie par le fabricant pour la première exposition, (100 ISO si on teste un film annoncé 400 par le fabricant, 25 s'il s'agit d'un film de 100 ISO, etc.).

Plaçons le posemètre le long de l'axe de l'objectif, en nous assurant que son angle de mesure ne déborde pas du carton. Effectuons notre mesure puis plaçons le résultat face à la Zone I (si nous possédons un posemètre équipé pour le Zone System) sinon fermons de quatre valeurs par rapport à la mesure initiale qui correspond à une Zone V\*. Reportons ce réglage sur notre appareil (vitesse et diaphragme) et exposons votre premier négatif.

Évitons les vitesses supérieures au 1/500 ou inférieures à 1/2 seconde pour des raisons de précision et de réciprocité.

Sans refaire d'autres mesures, fermons d'un demi diaphragme et effectuons une deuxième exposition, jusqu'à la septième exposition.

Essayons de maintenir une vitesse constante tout au long du test, utilisons des ouvertures différentes pour effectuer les réglages.

Un premier essai sans mettre de film permet de se rendre compte si l'on peut effectuer le test rien qu'en changeant les diaphragmes.

Inutile de prendre des notes. Pour trouver l'indice d'exposition utilisé sur du film en rouleau (120 et 35 mm), il suffit de compter à partir du négatif

le plus dense vers celui qui correspond à la densité Zone I.

A titre d'exemple voici la progression pour un film de 400 ISO (sensibilité indiquée par le fabricant):

le premier négatif (le plus dense) correspond à 100 ISO, le second correspond à 140 ISO, le troisième correspond à 200 ISO,

le quatrième correspond à 280 ISO, le cinquième correspond à 400 ISO, le sixième correspond à 560 ISO

et enfin le septième correspond à 800 ISO soit le double de la sensibilité nominale du film.

Chaque demi-diaphragme plus fermé sur l'objectif augmente la sensibilité du film à partir de la première exposition réglée pour 100 ISO.

### Exemple:

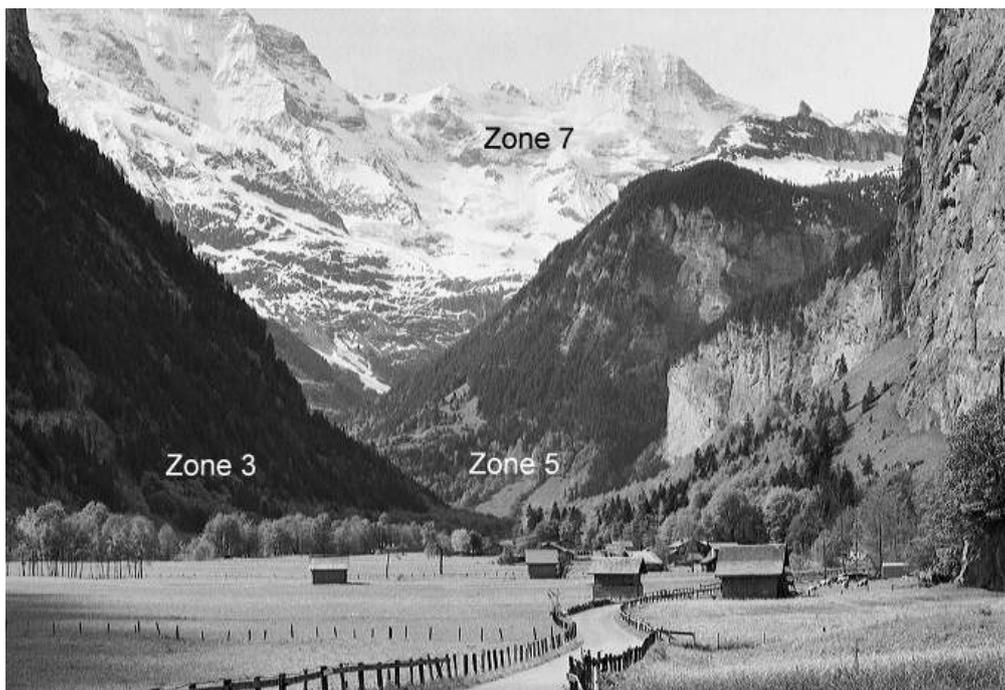
Si	à	f/5,6	=	Zone I	à	100 ISO (négatif le plus dense)
Alors	"	f/5,6-8	=	Zone I	à	140 ISO
"	"	f/8	=	Zone I	à	200 ISO
"	"	f/8-11	=	Zone I	à	280 ISO
"	"	f/11	=	Zone I	à	400 ISO
"	"	f/11-16	=	Zone I	à	560 ISO
"	"	f/16	=	Zone I	à	800 ISO (négatif le plus transparent)

Pour ce qui est du temps de développement, pour cette partie des tests nous pouvons utiliser le temps recommandé par le fabricant, les basses valeurs (faibles densités sur le négatif) sont très peu influencées par le choix du révélateur et par la durée du développement.

Si nos négatifs sont très denses, c'est la preuve irréfutable que nous avons ouvert votre diaphragme au lieu de le fermer.

### *Détermination de l'exposition*

La clef au système de zone visualise comment nous voulons que les secteurs de la scène apparaissent dans l'image finale, où nous voulons les placer. Le système de zone peut alors être exprimé en rapport simple : Choisissons un secteur de la scène, dosons-le, puis ajustons l'exposition par la différence entre la zone que nous voulons dans l'image et la zone finale 5. Par exemple, si nous voulons placer les montagnes neigeuses dans la scène ci-dessous à la zone 7. Dosons-les, puis augmentons l'exposition de deux f-stop ( indice d'ouverture), c'est à dire, si le posemètre indique 500 à f/16, exposition à 250 à f/11. Ou si nous choisissons de placer la montagne ombragée du côté gauche à la zone 3, la doser, puis diminuer l'exposition de deux f-stop.



### **B) Développer pour les hautes lumières**

Les densités du négatif représentant les plus basses valeurs sont presque exclusivement le résultat de l'exposition et l'augmentation ou la diminution du temps de développement n'aura que très peu d'influence. Les valeurs à partir de la zone V cependant, seront profondément modifiées par tout changement du temps de développement.

Pour ajuster vos négatifs à votre environnement de travail (agrandisseur, papier, révélateur, etc.) un test de développement est donc nécessaire. Il permettra de s'assurer que les plus hautes lumières apparaîtront sur le tirage avec les mêmes valeurs que celles visualisées au moment de l'exposition. Le temps de développement normal produit un négatif qui, exposé pour une Zone VIII, possède une densité suffisante pour produire un gris Zone VIII au tirage (sous-entendu que le temps d'exposition sous l'agrandisseur est le temps minimum nécessaire pour produire le noir maximum à travers un échantillon de film non exposé mais développé et fixé).

## Mise en place

Plaçons un carton blanc au soleil, de taille similaire au carton noir utilisé lors du test précédent.

Mesurons les quatre coins du carton (lumière réfléchi) afin de nous assurer que l'éclairage est uniforme. Positionnons notre appareil (sur trépied stable) face au carton et parallèle à lui à une distance de 80 cm à 1 m. Le carton doit être suffisamment grand pour remplir complètement le champ de visée. Régler la mise au point sur l'infini afin qu'il n'y ait aucune interférence de la texture éventuelle du carton.

## Exposition

Réglons notre posemètre selon la sensibilité pratique déterminée par le test précédent. Déclenchons trois fois pour du film 35 mm avec le capuchon sur l'objectif afin d'avoir un peu de film non exposé qui sera utilisé ultérieurement.

Plaçons le posemètre le long de l'axe de l'objectif, en nous assurant que son angle de mesure ne débord pas du carton. Effectuons notre mesure puis plaçons le résultat face à la Zone VIII. Reportons ce réglage sur notre appareil (vitesse et diaphragme) et exposons la totalité du film de façon identique avec ce réglage.

Le reste se déroule en chambre noire. Dans le noir complet coupons le film en quatre parties égales. Repérons la partie comportant l'amorce du film. Stockons les sections de film dans une boîte étanche à la lumière. Développer la première section (comportant l'amorce et les deux ou trois déclenchements à vide) selon les instructions données par le fabricant.

## Procédure

La suite du test se divise en deux parties:

- nous devons tout d'abord établir le temps d'exposition minimum qui permet d'obtenir le noir maximum sur le papier photographique en utilisant en guise de négatif la portion de film non exposée mais développée et fixée.
- trouver le temps de développement normal qui va créer sur le négatif la densité nécessaire et suffisante pour produire au tirage un gris Zone VIII sur le papier en utilisant comme temps d'exposition le temps minimum pour le noir maximum.

## C) Zones et couleurs

### 1° les couleurs

Les couleurs lumineuses peuvent confondre vos évaluations des valeurs de zone. Il est facile de sélectionner un gris moyen et indique, "qu'est la zone 5." Mais quel rouge d'arout (semble être au milieu) ? Jaune (semble plus lumineux) ? Bleu (semble plus foncé) ? Pour clarifier l'effet de couleurs sur des évaluations de zone

La rangée supérieure contient les zones 1, 3, 5, 7 et 9. Des valeurs de Tonal sont comprimées dans l'affichage et la copie de moniteur. (la gamme de tonal est 5, plutôt que 8, zones). La deuxième rangée contient des couleurs foncées, le tiers contient des primaires pures (R, y, g, c, b, m), et le quart contient des pastels. Des noms de couleur de HTML sont montrés entre parenthèses [...]. dans certains cas qu'ils diffèrent des noms conventionnels.

Ce diagramme est assez simple pour employer. Si vous dosez outre d'une surface qui ressemble subjectivement à une des couleurs, faites l'ajustement d'exposition (zone relative 5) montrée du côté droit. Par exemple, si vous dosez outre d'une surface jaune pure, augmentez l'exposition par 1½ ; f/stop au-dessus de la lecture de compteur (la zone 5), c.-à-d., la placent à la zone 6½ ;. Les valeurs sur le diagramme sont précises environ ±à ¼ ; placent à la zone 6½ ;. Les valeurs sur le diagramme sont précises environ ±à ¼ ;

<b>Zone 1</b> -2½ ;	<b>Zone 3</b> -1½ ;	<b>Zone 5</b> 0		<b>Zone 7</b> +1½ ;	<b>Zone 9</b> +2½ ;
[ rouge foncé ] -1	[ olive ] 0	Vert-foncé [ vert ] -½ ;	[ teal ] 0	[ marine ] -1½ ;	[ pourpre ] -1
[ rouge ] +0	[ jaune ] +1½ ;	Vert [ chaud ] +½ ;	Cyan [ aqua ] +1½ ;	[ bleu ] -½ ;	Magenta [ Fuscia ] +½ ;
+1	+2	+1½ ;	+2	+½ ;	+1

Employez le diagramme pour une évaluation grossière de la façon doser outre des couleurs lumineuses dans le domaine. Notez que les primaires soustractives (Y, C, M) sont plus légères que les primaires additives (R = Y + M ; G = Y + C ; B = C + M). Le vert comme nous le percevons en nature (les feuilles et l'herbe typiques) est généralement plus foncé que spectralement le vert pur (feuillage tôt de ressort). Le bleu comme nous le percevons en nature (excepté les ciels bleus profonds rares en montagnes au-dessus de 3.000 mètres) est généralement plus léger que spectralement le bleu pur -- *beaucoup* plus léger pour les ciels "bleus" typiques.

## 2° Description des zones

<b>Zone I</b>	premier niveau au-dessus du noir profond, <i>sans texture</i> .	<b>Zone V</b>	gris moyen, valeur de la charte Kodak 18%.
<b>Zone II</b>	gris très sombre, premier niveau de rendu de matière.	<b>Zone VI</b>	rendu moyen de la peau de la paume de main (36%).
<b>Zone III</b>	gris encore foncé, bon rendu de matière.	<b>Zone VII</b>	gris très clair, texture encore très détaillée.
<b>Zone IV</b>	valeur moyenne des ombres laissant apparaître tous les détails de matière.	<b>Zone VIII</b>	valeur limite supérieure du rendu de matière.

### 3° Exemples

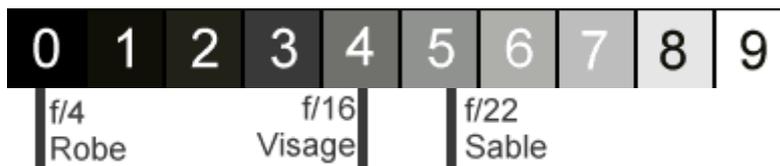
1 / Prenons une personne au visage clair, vêtue de noir, se promenant sur une plage ensoleillée. Nos mesures individuelles sont les suivantes:

- ROBE : f/4
- VISAGE : f/16
- SABLE : f/22

Admettons que l'on veuille donner au personnage un air assez naturel où apparaissent des détails à la fois dans la robe et dans le sable. Si l'on pose pour la robe on obtiendra celle-ci en gris (zone 5). **Tout le reste sera surexposé.**



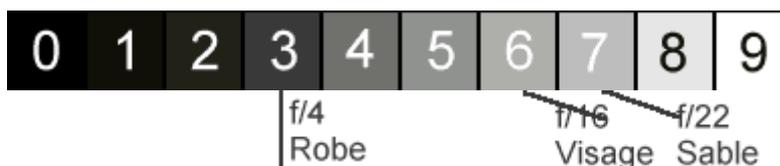
Si l'on pose pour le sable ce sera le contraire. C'est le sable qui sera gris, **tout le reste étant sous-exposé.**



Si on fait une moyenne en posant entre f/8/11 **on perdra des deux cotés**



Ce n'est qu'avec une ouverture de f/8 que l'on obtiendra des résultats à peu près satisfaisants. Cependant le sable et le visage seront traduits par un gris clair. Pour obtenir des détails dans le sable et pour donner une impression naturelle du visage (celui-ci devrait se trouver en zone 6) **il faut réduire le temps de développement.** Ceci fera descendre le sable en zone 7 et le visage en zone 6



2 / Cas inverse: la journée est grise et nous voulons faire un portrait à l'extérieur devant comporter non seulement les gris intermédiaires mais également des noirs profonds et des blancs clairs. Nos mesures individuelles donnent les résultats suivants:

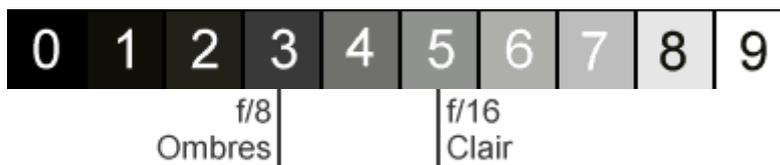
- f/16 pour la partie CLAIRE

- $f/8$  pour la partie SOMBRE

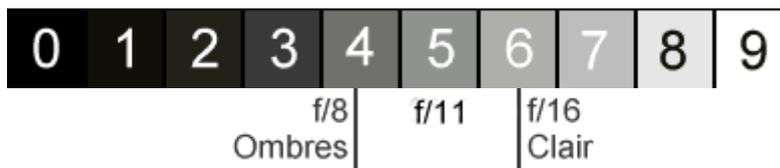
Si l'on pose pour les ombres celles-ci apparaîtront en 5 et la partie claire en 7, alors que nous voudrions que la partie claire soit en 6 et la partie foncée en 3.



Si l'on pose pour les hautes-lumières, les ombres se trouveront en zone 3 comme souhaité, mais alors le visage apparaîtra trop sombre.



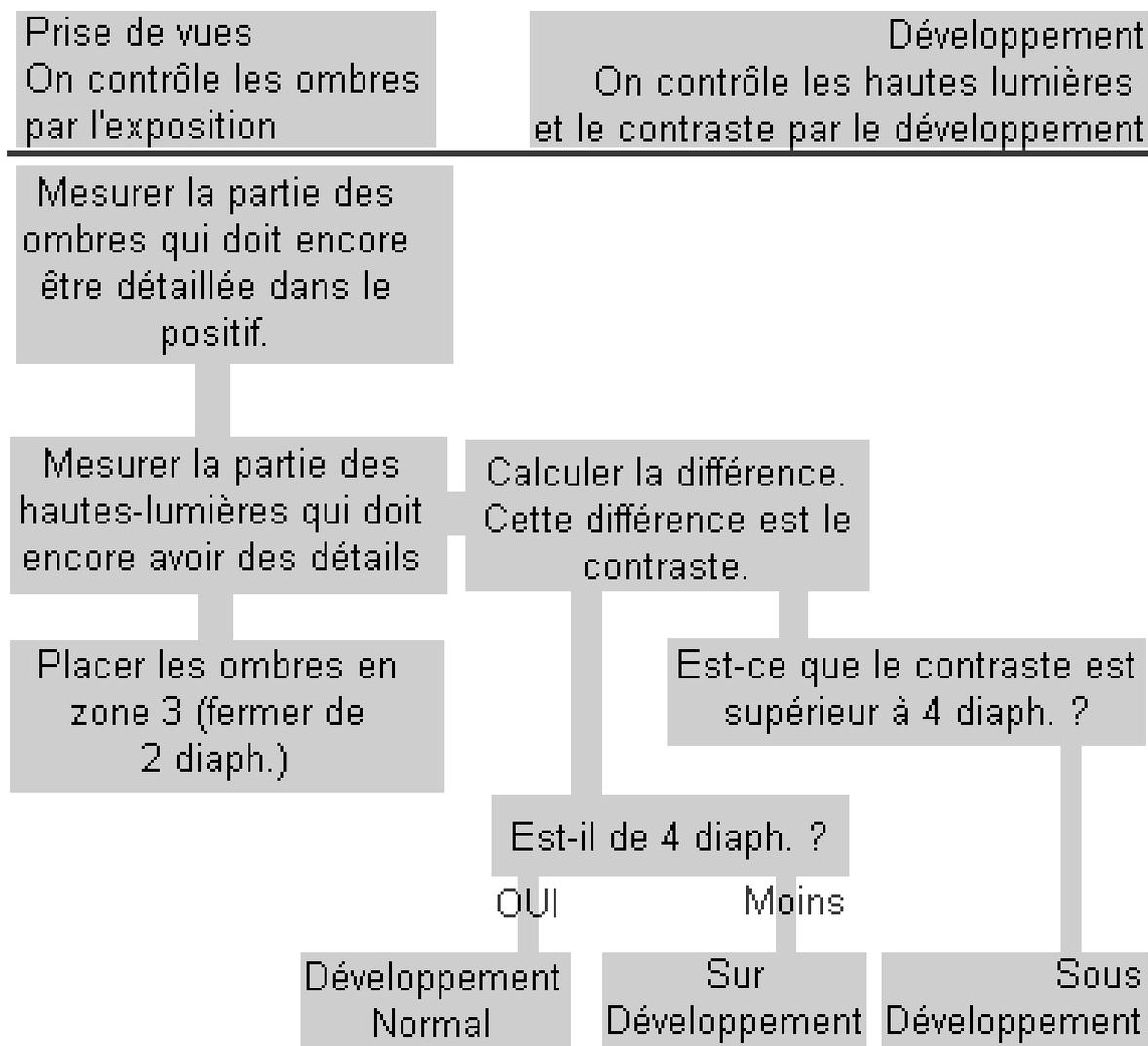
Enfin une pose moyenne (ouverture 11) mettra la partie claire en zone 6 mais la partie sombre serait en zone 4, donc d'une zone trop claire.



La solution consiste à prendre la photo avec l'ouverture  $f/16$  et de prolonger le développement par la suite. Ainsi on fera monter la zone 5 en 6 sans affecter la zone 3, puisque cette dernière se trouve en dessous de la zone 5.



Pour conclure, résumons sous forme de tableau la situation de la prise de vue et celle du développement.



## Conclusion :

Pour être appliqué, le zone système nécessiterait un développement différent pour chaque séquence d'un film. Cela n'est pas réalisable compte tenu de la difficulté et du coût que cela engendrerait.

A l'inverse la cellule initialement destinée à l'argentique, s'est étendue à la vidéo.

Cependant les appareils vidéo étant dotés de circuits de correction, il est difficile de les traiter comme en photo, c'est-à-dire qu'on n'a pas la certitude de pouvoir reproduire le résultat en fonction d'un réglage précis, de plus les réglages de l'objectif sont rarement gradués de manière précise.

De plus, on pourrait penser que l'intérêt d'une cellule en photo est de mesurer sur le sujet et utiliser le réglage sur le boîtier ou la chambre de prise de vue qui ne dispose pas forcément de mesure d'exposition, dans ce cas en vidéo, grâce au retour instantané, il n'y aurait pas d'intérêt.

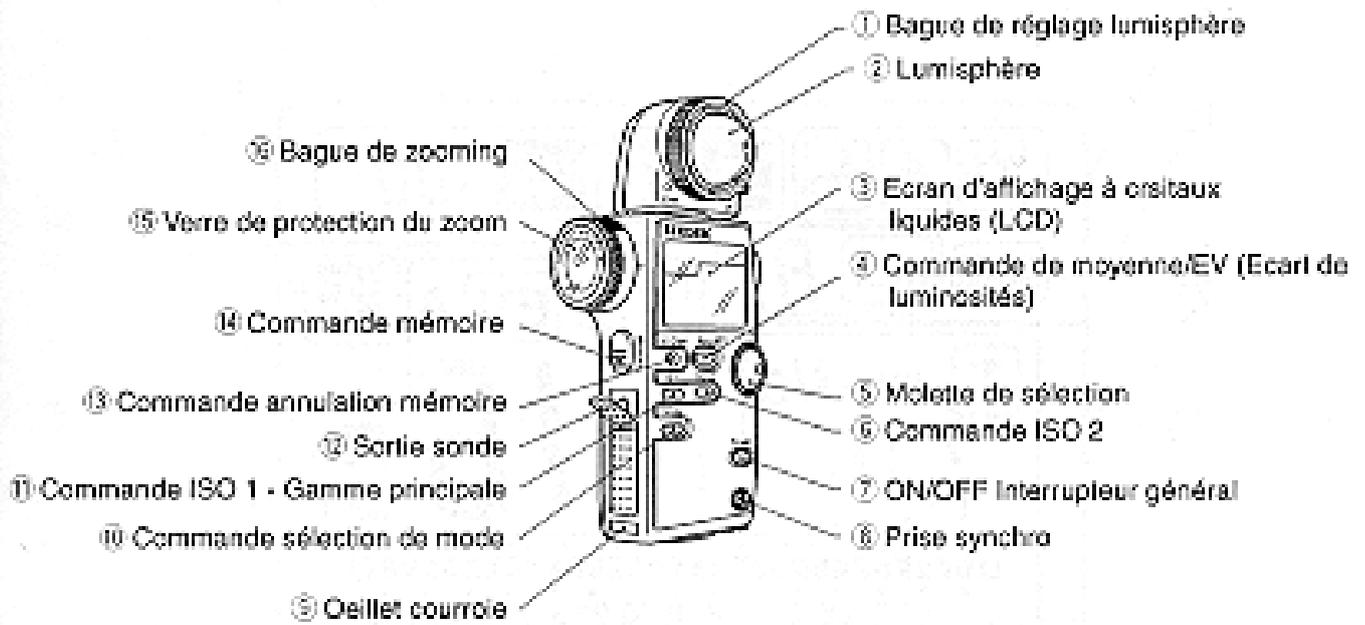
Cependant elle peut être utile dans le cadre de lumière un peu complexe, comme par exemple :

- quand il n'est pas possible d'avoir un retour vidéo,
- pour évaluer un rapport de contraste,
- pour évaluer la faisabilité d'un tournage lors du repérage,
- pour déterminer la sensibilité de la caméra et connaître les contrastes encaissés.

Exemple :

# **Sekonic – Zoom Master L-508**

*Mode d'emploi*

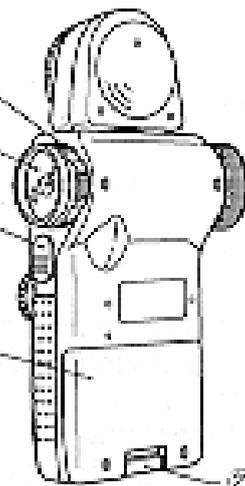


① Sélecteur de lumière incidente ou réfléchie spot

② Viseur

③ Déclencheur

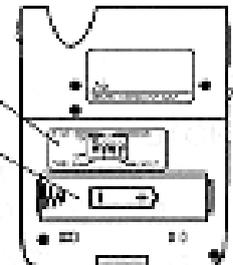
④ Couvercle compartiment pile



⑤ Ouverture compartiment pile

⑥ Curseurs de fonctions

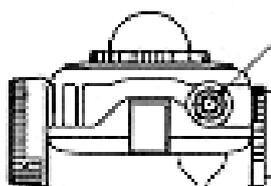
⑦ Compartiment pile



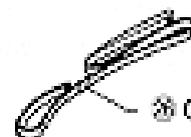
⑧ Bouchon objectif zoom



⑨ Bouchon prise synchro



Pas de vis 1/4 pour trépied



⑩ Courroie



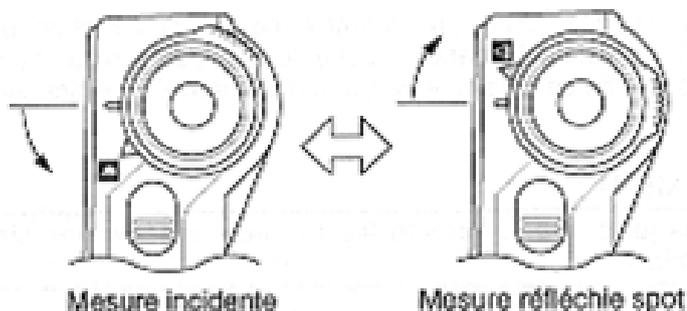
## 2. Ecran à cristaux liquides

- ① Les icônes de mode de mesure
  -  Ambiance (voir page 10)
  -  Flashmètre sans synchro (voir page 15)
  -  Flashmètre avec synchro (voir page 13)
- ② Les icônes de fonctions incidente ou spot réfléchi (voir page 6)
  -  Affichage du mode lumière incidente
  -  Affichage du mode lumière réfléchi Spot
- ③ Les icônes de sensibilité
  - ISO Affichage de la sensibilité
  -  Affichage de la 2ème gamme ISO quand on appuie sur la commande ISO 2
- ④ +/- Indicateurs de compensation
  -  S'affiche quand il y a compensation
- ⑤ Ouverture utilisée affichée en digital, Priorité diaphragmes, Luminosité EV, Fonction Moyenne, Indicateur EV.
  -  S'affiche en mode priorité diaphragmes (F) (voir page 10)
  - $\Delta EV$  S'affiche lors de l'utilisation de la différence de brillance (voir page 20)
  - A** S'affiche lors de l'utilisation de la fonction Moyenne (voir page 19)
  -  S'affiche en mode EV (voir page 11)
- ⑥ Affichage analogique de l'ouverture et Mémorisation (échelle)  
Les repères à l'ouverture s'affichent indiquent la pleine ou la demi valeur pour la mesure, la mémorisation, les valeurs moyennes.
  - U** S'affiche dans la gamme de mesures
  -  S'affiche lors de sous exposition
  - O** S'affiche dans la gamme de mesures
  -  S'affiche lors de sur exposition
- ⑦ Indicateurs de priorité vitesse, affichage de la vitesse d'obturation en nature morte ou d'images par seconde (fps) en cinéma.
  -  S'affiche en Priorité vitesse (voir page 10)
  - m** S'affiche quand le temps est en minutes
  - s** S'affiche quand le temps est en secondes pleines
  - 1/s** S'affiche quand le temps est en images par seconde (voir page 12)
- ⑧ Indicateur de la puissance de la pile (voir page 4)
- ⑨ Affichage mémorisation et cumul flashes
  - M 3** S'affiche quand une mesure est mémorisée (voir page 19)
  -  S'affiche en mode Multi (cumul) pour le flashmètre (voir page 16)

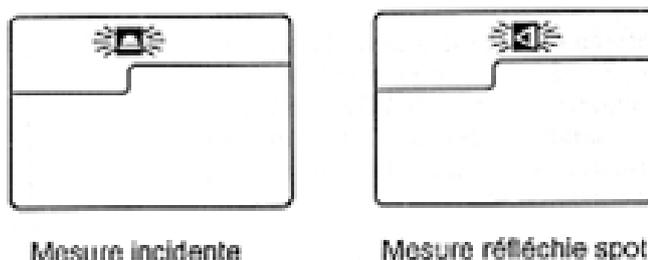
## 4. Fonctions de base

### 1. Mesure incidente ou réfléchie spot

- Pour sélectionner une mesure de la lumière incidente ou réfléchie spot, il faut tourner le sélecteur  près de l'ocilleton, sur la position désirée, jusqu'au blocage.



- Si la mesure incidente est sélectionnée, l'icône  clignotera pendant trois secondes. Par ailleurs, si la mesure réfléchie spot est sélectionnée, l'icône  clignotera pendant aussi trois secondes.



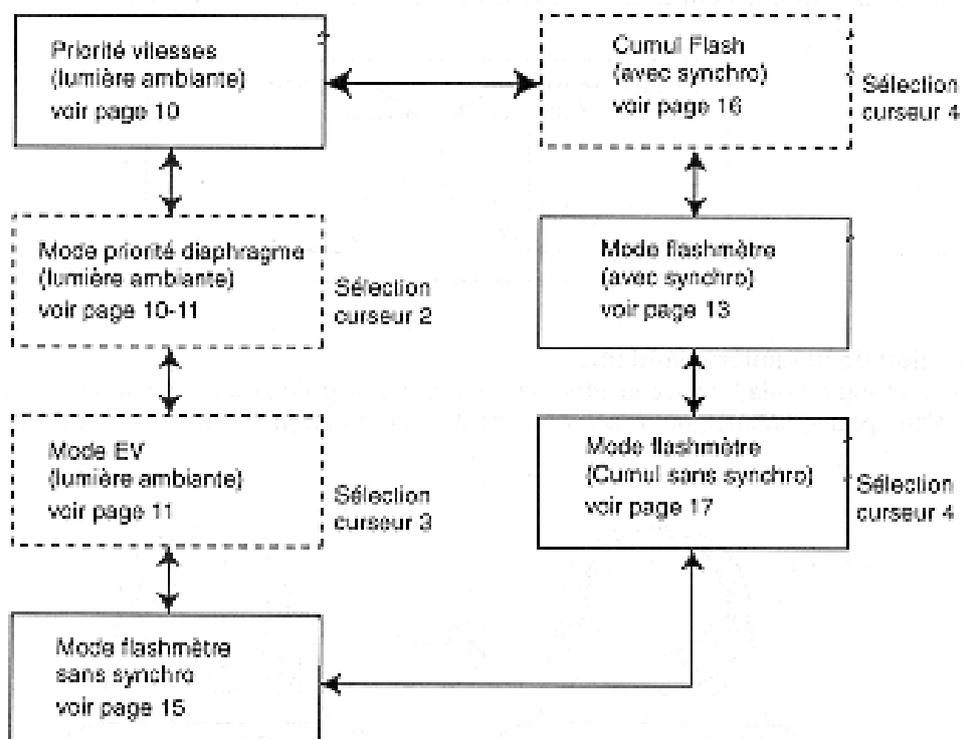
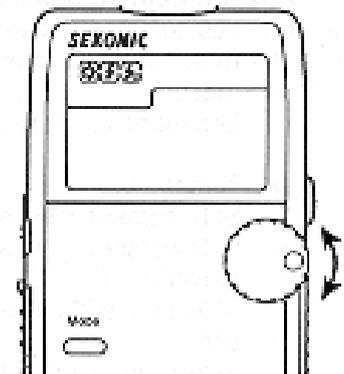
#### NOTA :

- Avant de prendre toute mesure, s'assurer du mode sélectionné sur l'affichage.

## 4. Fonctions de base

### 2. Sélection des modes de mesures

- Appuyer sur la commande de mode (5) et tourner la molette de sélection (6) pour positionner le mode désiré. Les différents modes sont les suivants :



- Les modes entourés de pointillés ( ) peuvent être sélectionnés que si les curseurs sont en position ON - voir page 8 -.

## 4. Fonctions de base

### 3. Positionnement des curseurs

- Les commandes des modes rarement utilisés sont placés dans le compartiment de la pile ② de l'instrument de mesure. Sélectionner le mode que vous désirez en priorité pour commencer la mesure.
- Les modes sont sélectionnés par positionnement des curseurs ② sur ON.

☆ Temps : 0.5

Si le curseur 1 est sur ON, les vitesses d'obturation seront affichées par 1/2 valeur.

Si le curseur 1 est sur OFF, les vitesses d'obturation seront affichées par valeur pleine.

☆ Ouverture F

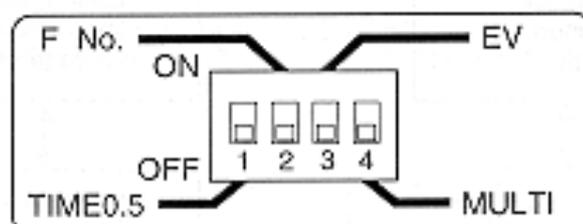
Si le curseur 2 est sur ON, le mode priorité aux diaphragmes est sélectionné (lumière ambiante).

☆ EV

Si le curseur 3 est sur ON, valeur d'exposition, le mode EV en lumière ambiante est sélectionné.

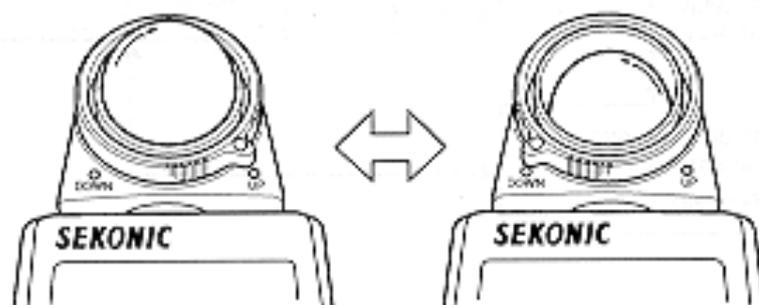
☆ MULTI (cumul)

Si le curseur 4 est sur ON, le mode Cumul en flashmètre est sélectionné.



### 4. Sélection de la lumière ambiante

- La mesure de la lumière incidente utilise la hémisphère ou la lumisphère en position rentrée. Vous pouvez choisir entre ces deux positions par la rotation de la bague de la lumisphère ①.



- Quand la lumisphère est relevée, il est possible de photographier des personnages, des meubles, tout sujet en trois dimensions.
- Quand la lumisphère est rentrée, il est possible de photographier des reproductions, des manuscrits, des tableaux, tout sujet à plat. la position rentrée est idéale pour mesurer les contrastes de luminosité (voir page 20) ou les niveaux de luminosité (voir page 22) ou les écarts de luminosité (voir page 20)

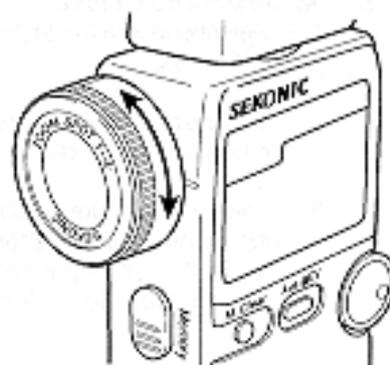
#### NOTE:

- Quand l'instrument de mesure est utilisé avec la lumisphère en moitié relevée, la qualité de lumière sera altérée et des mesures correctes ne pourront être réalisées.
- Ne pas appuyer sur la lumisphère pour la descendre.

## 4. Fonctions de base

### 5. Position en Mode réfléchi (mesure spot )

- Cette méthode permet la mesure de la brillance (luminance) de la lumière réfléchi par le sujet. Elle est très pratique pour les sujets éloignés comme un paysage ou un sujet que l'on ne peut approcher ou bien des sujets qui réfléchissent une lumière comme les néons ou transparents.
- La mesure spot peut être sélectionnée par rotation de la bague du zoom  tandis que l'on regarde à travers le viseur, positionné à la place de l'appareil photo.
- Prendre la mesure par alignement du cercle à l'intérieur du viseur avec la surface du sujet mesurée.



### ATTENTION :

- Ne pas regarder directement le soleil à travers le viseur. Cela pourrait provoquer de graves troubles visuels.

### NOTE:

- Ne pas tenter de prendre une mesure directe du soleil car cela pourrait provoquer des problèmes à l'instrument de mesure.
- Si une lumière parasite pénètre à travers l'ocilleton, une mesure précise ne pourra être obtenue. Il faut donc plaquer l'œil le plus hermétiquement possible sur l'ocilleton.
- Pour une mesure correcte, il faut mesurer à une distance minimum de 1 mètre.

### Référence :

- Si la mesure ne se stabilise pas, il faut mettre le flashmètre sur un trépied.
- Si l'on ne peut pas voir clairement le cercle du spot dans le viseur, il est recommandé d'utiliser des lentilles dioptriques (voir page 25).

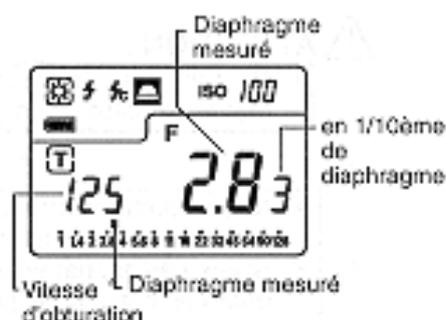
## 5. La mesure

### 1. Mesure en lumière ambiante

Dans ce mode, il est possible d'avoir le choix entre la mesure priorité vitesses ou diaphragmes, et même la mesure EV. Appuyer sur la commande MODE  et tourner la molette de sélection  jusqu'au positionnement du mode désiré .

#### 1. 1. Mode priorité vitesses

1. Sélectionner le mode priorité vitesse comme décrit ci-dessus.
2. Tourner la molette de sélection à la vitesse d'obturation désirée.
3. Faire une mesure en appuyant sur le déclencheur . La mesure s'affichera tant que l'on appuie sur le bouton, elle est en continu. Elle se bloque dès qu'on relâche le déclencheur.



#### Référence :

- On peut sélectionner une vitesse de 30 minutes au 1/8000ème de seconde. Après le 1/8000ème sec, les vitesses 1/200ème et 1/400ème de sec peuvent être sélectionnées.
- Par déplacement du curseur Temps-time- 0.5 (voir page 8), les vitesses d'obturation peuvent être en valeur pleine ou en demi-valeur.
- Les symboles "E.u" (sous-exposition) ou "E.o" (sur-exposition) apparaissent si la combinaison de la vitesse d'obturation et l'ouverture rend impossible une lecture correcte de la lumière. Le changement de l'une ou l'autre des données par la molette de réglage permet de donner la meilleure combinaison possible.
- Si les symboles "E.u" et "E.o" clignotent, cela signifie que le niveau de mesure est à la limite de la gamme de mesure de l'instrument de mesure.

#### 1. 2. Mode priorité diaphragmes

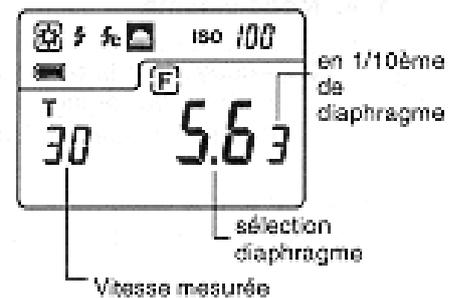
Ouvrir le compartiment pile  et mettre le curseur F sur ON (voir page 8).

1. Appuyer sur la commande "MODE" et tourner la molette de réglage jusqu'à la sélection du mode priorité diaphragmes.
2. Puis tourner la molette de réglage jusqu'à l'ouverture F désirée.



## 5. La mesure

- Appuyer sur le déclencheur  pour effectuer une mesure. Relâcher le bouton afin que la valeur se bloque.  
Tant que l'on appuie sur le déclencheur; l'instrument de mesure donne une lecture en continu.



### Référence :

- Il est possible de sélectionner un diaphragme de F1.0 à F 128 (valeur pleine).
- Même après la mesure, il est possible de changer la valeur de l'ouverture en tournant la molette de réglages et la mesure sera convertie.

### 1. 3. Mode EV

Ouvrir le compartiment pile  et sélectionner le curseur EV (voir page 8), sur ON.

- Appuyer sur la commande MODE  et tourner la molette de réglages jusqu'au mode EV.
- Appuyer sur le déclencheur. La valeur EV s'affichera.

A ce moment, la vitesse d'obturation sera digitale et le diaphragme correspondant analogique.

Tant que l'on appuie sur le déclencheur, la lecture est en continu.



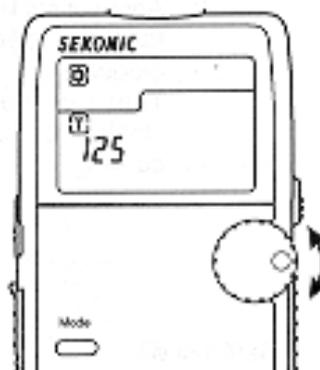
### Référence:

- Les symboles "E.u" (sous-exposition) ou "E.o" (sur-exposition) apparaissent si la combinaison de la vitesse d'obturation et l'ouverture rend impossible une lecture correcte de la lumière. Le changement de l'une ou l'autre des données par la molette de réglage permet de donner la meilleure combinaison possible.
- Si les symboles "E.u" et "E.o" clignotent, cela signifie que le niveau de mesure est à la limite de la gamme de mesure de l'instrument de mesure.

## 5. La Mesure

### 1. 4. Mode cinéma

- Appuyer sur la commande MODE  et tourner la molette de réglage  pour positionner le mode priorité vitesses, en lumière ambiante.



- Tourner la molette de réglages jusqu'aux vitesses cinéma, se trouvant après les affichages 1/8000 - 1/200 - 1/400 et la valeur est en Fps (image/seconde).

Les valeurs suivantes sont répertoriées :

2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 18, 24, 25, 30, 32, 36, 40, 48, 60, 64, 72, 96, 120, 128, 150, 200, 240, 256, 300 et 360 Fps.



- L'angle d'obturation est de 180°. Pour les autres angles, il faut effectuer les corrections suivantes de sensibilités ISO :

Angles d'obturation	Valeur de correction
160 °	-1/3
220 °	+1/3

☆ exemple :

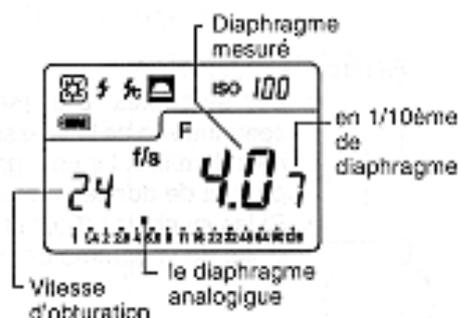
-1/3- décroît la sensibilité du film d'un tiers de valeur, soit,

$$100 \text{ ISO} - 1/3 = 80 \text{ ISO}$$

$$100 \text{ ISO} + 1/3 = 125 \text{ ISO}$$

- Appuyer sur le déclencheur  et le relâcher complètement : la valeur donnée (diaphragme) sera affichée.

Si l'on appuie constamment sur le déclencheur, la mesure sera en continu.



## 6. Fonctions évoluées

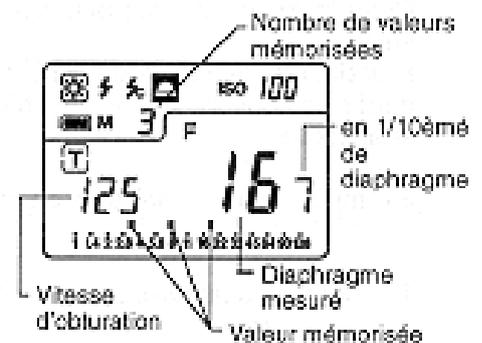
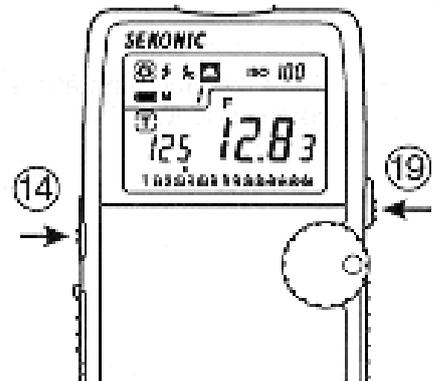
### 1. Mémorisation

Cet instrument de mesure peut mémoriser 3 mesures dans chaque mode. (lumière incidente: 3 valeurs; lumière réfléchie : 3 valeurs). Cette caractéristique peut être utilisée en mode posemètre avec priorité vitesses uniquement, en mode EV et en mode flashmètre avec ou sans synchro.

1. Appuyer sur le déclencheur (19) et prendre une mesure.

2. Appuyer sur la commande MEMOIRE (14), le nombre de valeurs mémorisées est affichée sur la partie analogique de l'écran LCD. En répétant cette opération, 3 valeurs peuvent être mémorisées.

- On peut annuler une mémoire en appuyant sur la commande d'effacement de mémoire (13) ou en changeant de mode de mesure.



#### NOTA :

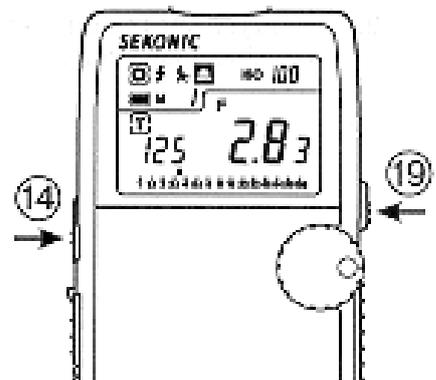
- La fonction mémoire ne peut être utilisée en mode priorité à l'ouverture ou en flashmètre cumul.
- Les valeurs mesurées en 4ème position seront affichées mais non mémorisées.
- Si la molette de sélection de lumière incidente ou réfléchie est tournée, la mémoire est réactivée sur l'affichage analogique; mais, si l'on active la commande d'annulation mémoire, toutes les valeurs seront effacées.

### 2. Fonction moyenne

L'affichage donne la moyennes entre 2 ou 3 valeurs mémorisées.

1. Appuyer sur le déclencheur (19) et prendre une mesure.

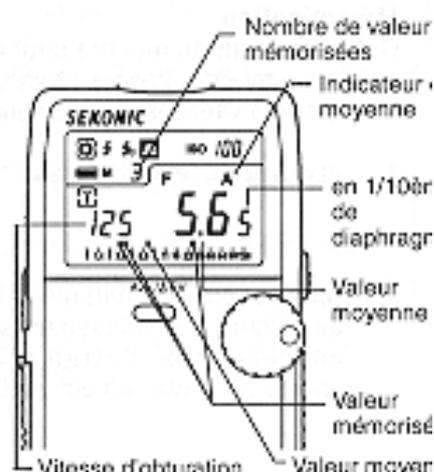
2. Appuyer sur la commande de mémoire pour mémoriser.



## 6. Fonctions évoluées

3. Quand l'on appuie sur la commande AVE/EV , une valeur moyenne des 2 ou 3 mesures s'affiche. La valeur en mémoire et la valeur moyenne sont affichées sur la partie analogique de l'écran. La lettre "A" apparaît.

- Cette fonction peut être annulée en appuyant sur la commande AVE/EV.



### 3. Ecart de brillance

Cette fonction est très pratique en studio et permet de contrôler la lumière de l'environnement (sujet).

Prendre une mesure à un certain point comme valeur standard. La différence entre la valeur standard et la nouvelle valeur mesurée est affichée, tant en EV qu'en valeur de diaphragme sur l'échelle analogique.

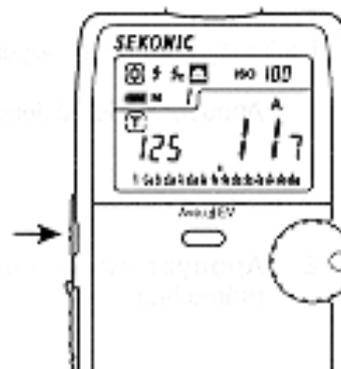
Exemple : écart de brillance en mode priorité vitesses.

1. Tourner la bague de la lumisphère  en position basse.

2. Eteindre une source de lumière secondaire. Pointer la lumisphère vers la source de lumière principale de la position du sujet et prendre une mesure. Appuyer sur la commande Mémoire  pour mémoriser cette valeur.

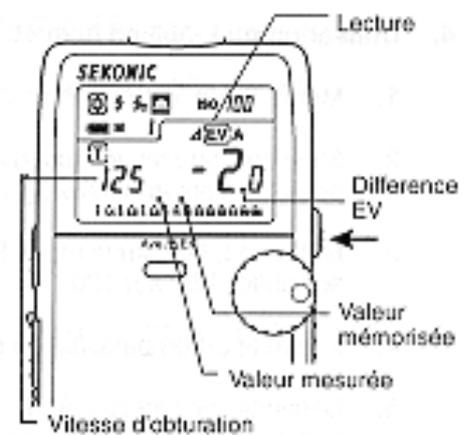


3. Appuyer sur la commande AVE/EV et la lettre "A" s'affichera sur l'écran.



## 6. Fonctions évoluées

4. Eteindre la source principale de lumière. Puis, pointer la lumisphère vers la source secondaire de lumière. Tandis que l'on appuie sur le déclencheur  et que le maintienne, l'écart entre les deux sources de lumière s'affichera sur l'échelle analogique et en valeurs EV des valeurs mémorisées. Le rapport d'écart de brillance pourra être déterminé à l'aide du tableau ci-après :



Différence valeurs EV	Rapport de contraste
1	2 : 1
1.5	3 : 1
2.0	4 : 1
3	8 : 1
4	16 : 1
5	32 : 1

- Le fonction d'écart de brillance peut être annulé en appuyant sur la commande AVE/EV .

### Référence :

- Pour déterminer l'exposition après réglage des lumières, il faut allumer les deux sources de lumière, mettre en position haute la lumisphère et reprendre une mesure dans l'axe de la lumière de l'appareil photo.

## 6. Fonctions évoluées

### 4. Utilisation du L-508 en luxmètre (lux)

1. Mettre la lumisphère en position basse.
2. S'assurer que les valeurs d'indice de correction (voir page 24) sont annulées (0).
3. Mettre le L-508 sur le mode EV (par le curseur) et la la sensibilité ISO sur 100.
4. Mettre le L-508 parallèle au sujet et faire une mesure.
5. Convertir cette mesure à l'aide des tables de conversion ci-dessous ou calculer le niveau de luminosité par une formule.



#### ☆ Valeur EV → table de conversion en Lux

Rang des décimales				Rang des décimales	
EV	0	0.5	EV	0	0.5
-2	0.63	0.88	9	1300	1800
-1	1.3	1.8	10	2600	3600
0	2.5	3.5	11	5100	7200
1	5.0	7.1	12	10000	14000
2	10	14	13	20000	29000
3	20	28	14	41000	58000
4	40	57	15	82000	120000
5	80	110	16	160000	230000
6	160	230	17	330000	460000
7	320	450	18	660000	930000
8	640	910	19	1300000	1900000

#### ☆ Valeur EV → table de conversion en pied / bougie

Rang des décimales				Rang des décimales	
EV	0	0.5	EV	0	0.5
-2	0.06	0.08	9	120	170
-1	0.12	0.16	10	240	340
0	0.23	0.33	11	480	670
1	0.46	0.66	12	950	1300
2	0.93	1.3	13	1900	2700
3	1.9	2.6	14	3800	5400
4	3.7	5.3	15	7600	11000
5	7.4	11	16	15000	22000
6	15	21	17	30000	43000
7	30	42	18	61000	86000
8	59	84	19	120000	170000

## 6. Fonctions évoluées

### 5. Comment utiliser le L-508 en mesure réfléchie de luminance ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )

1. S'assurer que l'indice de la valeur de correction est bien annulé(voir page 24) (74).
2. Positionner le L-508 sur le mode EV (par le curseur) asn sur 100 ISO.
3. Positionner la lecture Spot.  
Choisir un angle optimum par rapport au sujet.  
Prendre une mesure en visant à travers le viseur et aligner le sujet afin qu'il soit à l'intérieur du cercle.
4. Convertir la mesure EV par la table de conversion ou la calculer par une formule afin de trouver la luminance ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ).

☆ Valeur EV → Table de conversion  $\text{cd} / \text{m}^2$

EV \ Rang des données	0	0.5	EV \ Rang des données	0	0.5
3	1	1.4	12	510	720
4	2	2.8	13	1000	1400
5	4	6	14	2000	2900
6	8	11	15	4100	5800
7	16	23	16	8200	12000
8	32	45	17	16000	23000
9	64	91	18	33000	46000
10	130	180	19	66000	93000
11	260	360			

☆ Valeur EV → Table de conversion ( $\text{cd} / \text{ft}^2$ )

EV \ Rang des données	0	0.5	EV \ Rang des données	0	0.5
3	0.09	0.13	12	46	67
4	0.19	0.26	13	95	140
5	0.37	0.53	14	190	270
6	0.74	1.1	15	380	540
7	1.5	2.1	16	760	1100
8	3.0	4.2	17	1500	2200
9	5.9	8.4	18	3000	4300
10	12	17	19	6100	8600
11	24	34			

## 6. Fonctions évoluées

### 6. Comment changer la fonction compensation

La compensation d'exposition peut être faite par 1/10ème de valeur de +/- 9.9 EV. La compensation de l'exposition doit répondre à des demandes spécifiques, étalonnage par rapport à d'autres instruments de mesure, ou par rapport à un facteur de calibrage par 1/10ème de valeur standard ISO. Il est aussi possible de faire une compensation lors d'utilisation de filtres, soufflet macro...etc...Quand la conversion est faite, il s'affiche  sur l'écran LCD.

- Faire une correction positive (comme augmenter la sensibilité du film) donnera une sous exposition lors de la prise de vue. Appuyer sur les boutons ISO 1  et ISO 2  et tourner la molette de réglage  dans le sens des aiguilles d'une montre. Les signes  apparaissent sur la partie supérieure droite de l'écran. L'indice de correction variera de + 0.1EV à + 9.9 EV.



- Faire une correction négative (comme diminuer la sensibilité du film) donnera une sur exposition lors de la prise de vue. Appuyer sur les boutons ISO 1  et ISO 2  et tourner la molette de réglage  dans le sens des aiguilles d'une montre. Les signes  apparaissent sur la partie supérieure droite de l'écran. L'indice de correction variera de - 0.1EV à - 9.9 EV.



#### NOTA :

- Effectuer une correction après un nombre suffisant d'essais.
- Les corrections faites affectent le mode utilisé. Il faut donc les remettre à zéro après utilisation.

## 8. Caractéristiques techniques

<b>Type</b>	: Flashmètre -posemètre digital pour lumière ambiante avec viseur optique incorporé zoom de 9 éléments de 1° à 4°.
<b>Mesure de lumière</b>	: Lumière incidente et réfléchie
Incidente	: Convertible avec le diffuseur plat (lumisphère basse)
Réfléchie	: De 1° à 4° par le viseur zoom Distance minimum de mesure : 1m à l'infini
<b>Récepteur de lumières</b>	: 2 cellules silicium photo diode (incidente et réfléchie)
<b>Modes en lumière</b>	
lumière ambiante	: Priorité à l'ouverture Priorité aux vitesses Mode EV
Flashmètre	: Avec synchro (cumul et non cumul) Sans synchro (cumul et non cumul)
<b>Gamme de sensibilités ISO 100</b>	
lumière ambiante	: en incidente EV-2 à EV 19.9 (par 0.10 de valeur) en réfléchie EV 3 à EV 19.9 (par 0.10 de valeur)
Flashmètre	: en incidente F1.0 à F128 +0.9 (par 0.10 de valeur) en réfléchie F5.6 à F128 +0.9 (par 0.10 de valeur)
<b>Précision</b>	: +/- 0.1 EV ou moins
<b>Facteur constant de calibrage</b>	
Incidente	: Lumisphère C=340 - Diffuseur plat C=250
Réfléchie	: K= 12.5
<b>Affichage</b>	
Sensibilités	: de 3 à 8000 ISO ( par 1/3 de valeur)
Vitesses en lumière ambiante	: de 30 minutes à 1/8000 de seconde (par valeur pleine ou demi-valeur aussi 1/200,1/400. Vitesses cinéma 2,3,4,6,8,12,16,18,24,25,30,32,36,40,48,64,72,96,120,128,150,200,240,256,300 et 360 images par seconde (avec un angle de 180°).
en flashmètre	: de 1 sec au 1/1000ème de sec(par valeur pleine ou demi valeur) aussi 1/75,1/80,1/90,1/100,1/200,1/400.
diaphragme	: de F1.0 à F128 +0.9 (par 0.10 de valeur)
EV	: EV-9.9 à EV36.1(par 0.10 de valeur)
en analogique	: F1.0 à F128 (par 0.5 de valeur)
<b>Autres fonctions</b>	
Antiruisselement	: Standard américain anti-ruisselement classe 4
Mémoires	: 3 lectures tant dans le mode lumière incidente (3 avec lumisphère haute et 3 avec lumisphère basse) et 3 en mode spot réfléchi.
Flash cumul	: Jusqu'à 9 éclairs cumulés
Fonction moyenne	
Ecart de brillance	
Exposition hors mesure	: E.u (sous-exposition) ou E.o (sur-exposition) témoins
Indice de correction	: +/- 9.9 EV (par 0.10 de valeur)
Affichage puissance pile	
Mise hors circuit	: au bout de 20 minutes environ
Micro-luminescence	: à partir de 3 EV et en dessous
Lecteur curseurs	
S de vis 1/4 trépied	: Pour positionner le L-508 près du sujet en mode flashmètre sans synchro
Correction dioptrique	: Accepte lentilles Nikon vissantes
Lecteur Sensibilités ISO 2	
Alimentée	: 1 pile de type AA (manganèse, alcaline ou lithium)
Températures	: de -10 à +50°C
Températures de Stockage	: de -20 à +60°C
Dimensions	: 84 X 156 X 40 mm
Poids	: 210 grs (sans la pile)
Accessoires fournis	: Etui, courroie, bouchons d'objectif et de prise synchro 1 pile AA

## QUELQUES TYPES DE CELLULES

### Posemètres Sekonic

#### *Sekonic L-208*

Petit et léger permet la mesure de la lumière incidente et directe.

1 Pile lithium CR2032.

Angle de 33° en mesure réfléchie.

Mémoire de lecture de 15 secondes.

EV3 à EV17 en lumière incidente et réfléchie.

ISO 12 à 12500

30s à 1/8000s

40x65x24 40g

Courroie + étuis



**129,00 €**

#### *L 558 DualMaster*

Mesure ambiante, incidente ou réfléchie

POSEMETRE:

EV 1 à 24 réfléchie à 1°

EV 2 à 22,9 incident

Vitesse 30mn à 1/8000 en lumière ambiante

Vitesse 30mn à 1/1000s en flash

EV -9,9 à 46,6

Pile CR123A lithium

170x90x48mm 268g



**569,00 €**

### Posemètres GOSSEN

#### **Bix 3**

Cellule Sélénium fonctionne sans piles

Pour mesure réfléchie uniquement

Avec étuis et cordon

Angle de mesure de 50°

EV +6 à +16

ISO 6 à 6400

Ouvertures F/1 à F/32

Vitesse 1/2000 à 8s

55x80x27mm 50g



**73,00 €**

### *Lunasix 3S*

Posemètre pour lumière ambiante.

Lumière incidente ou réfléchie.

Angle de mesure 30°

EV -4 à +17

ISO 0,8 à 50 000.

Ouvertures f/0,7 à 128

Vitesse 1/800 à 8h.

2 Piles 1,55V

70x110x36mm 170g

Fournis: Etuis, Courroie, Piles



**305,00 €**

## **Posemètres Minolta**

### *Spotmeter F*

Le Spotmètre F travaille au flash comme en lumière ambiante. Il comporte tous les perfectionnements nécessaires en mesure spot: affichage digital/analogique, décalage hautes et basses lumières, calcul des écarts de luminosité

Angle de mesure 1°

Mesure au flash

Affichage numérique et analogique

Mesure des écarts de luminosité

10 mesures spot

Mesure de la lumière ambiante



**595,00 €**

# Bibliographie

## Manuels :

Les secrets de l'image vidéo : Notions de photométrie.  
Mode d'emploi Sekonic – Zoom Master L-508

## Sites Internet :

- <http://www.arnaudfrichphoto.com/faq4.htm#lumiere> : La mesure de la lumière
- [http://www.chez.com/rpauchet/lapageTIPE/TIPEkevin/TIPEsolaire/tipe.htm#\\_Toc449373641](http://www.chez.com/rpauchet/lapageTIPE/TIPEkevin/TIPEsolaire/tipe.htm#_Toc449373641) : PHOTOMETRIE, CELLULE
- <http://www.photo.mattfx.net/pages/tek5.html> : mesure réfléchie, mesure incidente
- <http://lesmodimages.free.fr/Coulisses/Datas/photo-posemetre.htm> : Mesurer la lumière avec un posemètre
- <http://100iso.free.fr/lessons/lumiere.htm> : la lumière (3 modes de mesure réfléchie)
- <http://www.machinchose.com/node3.html> : la cellule
- <http://www.manfrottofrance.fr/archives/archivio/18042003.php3> : Cellule Sekonic
- <http://perso.wanadoo.fr/arqueo/photographie.htm#5> : Lumination
- [http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/do/do\\_4409\\_p0.html](http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/do/do_4409_p0.html) : types de posemètre, lumière réfléchie/incidente, cellule intégrée à l'appareil photographique.
- <http://www.repaire.net/forums/archives/topic/15954-1.html> : Forum audiovisuel (intérêt de la cellule en vidéo).
- <http://www.galerie-photo.com/la-mesure-de-la-lumiere.html> : La mesure de la lumière (valeur d'exposition, zone system)
- <http://www.dolphin2001.net/photo/zone/> : Le zone system
- <http://vdisanzo.free.fr/digital/agfa23.html> : Valeur d'exposition (EV)
- <http://diapovision.com/formation/fexpo.htm> : ouverture, vitesse, cellule.
- <http://www.hypercamera.fr/c64.html> : différents types de cellules