

# Cours E314

## Principe d'éclairagisme

# Module 3

Photométrie  
Calculs des niveaux

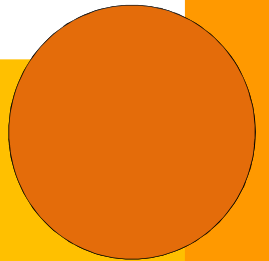
**Professeur:**  
**Peer Eric Moldvar**  
Consultant en éclairage  
[peer-eric.moldvar@polymtl.ca](mailto:peer-eric.moldvar@polymtl.ca)

### **Module 3:**

- **Photométrie**
- Fichier IES
- Diagramme polaire, courbe d'intensité lumineuse.
- **Calculs des niveaux**
- **Facteur de perte de puissance**
- Équation de base. Méthode du lumen moyen , RCR, CU et points par points



# Photométrie IES





## Photométrie IES

### •2 Photométrie:

Le flux lumineux étant défini par une action sur l'œil humain, la photométrie concerne donc particulièrement l'action visible de la lumière. Les principales grandeurs intervenant en photométrie sont: le flux lumineux (exprimé en lumens), l'éclairement (en lux), l'intensité (en candelas) et la luminance (en nits). On parle de spectrophotométrie quand on décompose la lumière d'une source afin d'étudier séparément le flux transporté par chaque longueur d'onde.

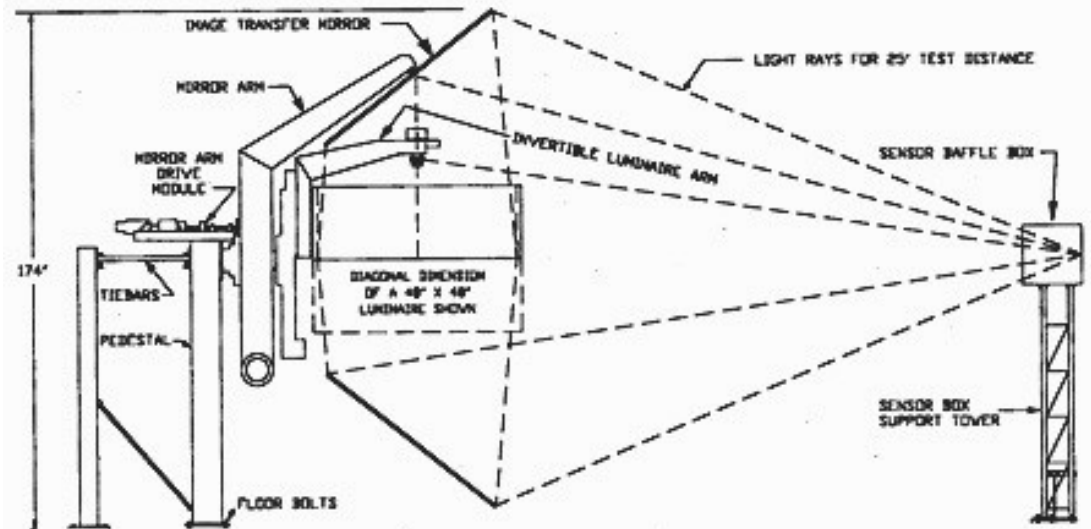
Définition selon l'encyclopédie Yahoo

### •2 Photométrie:

Une photométrie ou plutôt une courbe photométrique, c'est l'empreinte spatiale de l'intensité lumineuse émise en fonction de la direction par une source ou un luminaire.

# Photométrie IES

La photométrie d'un luminaire est réalisée en laboratoire avec un  
( Mirror goniophotometer )



Équation fondamentale du Candle Power CP  
$$CP \text{ (candela cd)} = E \text{ (lux)} \times D^2$$



# Photométrie IES

## Photométrie d'un luminaire ou d'une source

IESNA:LM-63-1995

[TEST]Test Report: LVE01936 LAB: "EHV"

[DATE]Fri Nov 27 14:00:00 1998

[MANUFAC]Philips Lighting Company

[LAMPCAT]223297

[LAMP]CDM-R 35W PAR30L SP /830

TILT=NONE

1 -1 1 91 1 1 1 0.0 0.0 0.0

1.00 1.00 45

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.0  | 1.0  | 2.0  | 3.0  | 4.0  | 5.0  | 6.0  | 7.0  | 8.0  | 9.0  |
| 10.0 | 11.0 | 12.0 | 13.0 | 14.0 | 15.0 | 16.0 | 17.0 | 18.0 | 19.0 |
| 20.0 | 21.0 | 22.0 | 23.0 | 24.0 | 25.0 | 26.0 | 27.0 | 28.0 | 29.0 |
| 30.0 | 31.0 | 32.0 | 33.0 | 34.0 | 35.0 | 36.0 | 37.0 | 38.0 | 39.0 |
| 40.0 | 41.0 | 42.0 | 43.0 | 44.0 | 45.0 | 46.0 | 47.0 | 48.0 | 49.0 |
| 50.0 | 51.0 | 52.0 | 53.0 | 54.0 | 55.0 | 56.0 | 57.0 | 58.0 | 59.0 |
| 60.0 | 61.0 | 62.0 | 63.0 | 64.0 | 65.0 | 66.0 | 67.0 | 68.0 | 69.0 |
| 70.0 | 71.0 | 72.0 | 73.0 | 74.0 | 75.0 | 76.0 | 77.0 | 78.0 | 79.0 |
| 80.0 | 81.0 | 82.0 | 83.0 | 84.0 | 85.0 | 86.0 | 87.0 | 88.0 | 89.0 |

44000.0 42253.8 36928.2 29670.6 23440.9 17941.1 13704.5 10466.6

8035.5

6116.6 4644.8 3546.1 2717.7 2081.3 1642.6 1340.0 1126.5

966.2

834.6 723.9 627.5 545.6 483.0 436.0 405.2 383.8

367.7

356.6 354.8 356.4 356.2 352.8 352.5 349.8 337.6

316.9

287.0 255.7 223.9 194.6 172.4 154.9 138.4 122.5

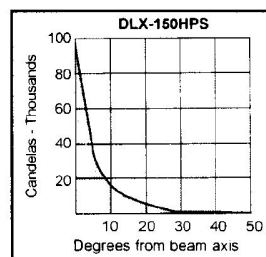
109.6

94.6 83.7 72.8 64.0 54.7 48.1 42.4 37.0 34.9

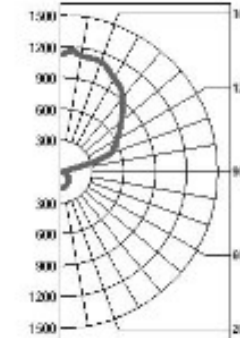
30.4 28.4 27.2 24.7 21.6 20.6 19.7 19.7 20.4

23.1 20.4 19.1 15.7 13.2 10.0 7.9 5.4 1.8

.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0



Contrast C



### Candlepower Summary

| Angle | 0°   | 22.5° | 45°  | 67.5° | 90°  | 112.5° |
|-------|------|-------|------|-------|------|--------|
| 0     | 145  | 145   | 145  | 145   | 145  | 145    |
| 5     | 138  | 138   | 143  | 132   | 135  | 13     |
| 10    | 134  | 135   | 134  | 131   | 136  | 33     |
| 15    | 115  | 117   | 119  | 120   | 116  | 55     |
| 20    | 92   | 95    | 100  | 104   | 106  | 83     |
| 25    | 62   | 67    | 70   | 80    | 92   | 101    |
| 30    | 31   | 41    | 57   | 69    | 74   | 49     |
| 35    | 10   | 19    | 36   | 52    | 58   | 35     |
| 40    | 7    | 8     | 21   | 35    | 40   | 24     |
| 45    | 5    | 4     | 10   | 22    | 27   | 19     |
| 50    | 14   | 9     | 10   | 19    | 22   |        |
| 55    | 88   | 83    | 85   | 86    | 86   | 31     |
| 60    | 260  | 241   | 299  | 296   | 295  | 289    |
| 65    | 443  | 387   | 419  | 479   | 488  | 429    |
| 70    | 811  | 549   | 537  | 589   | 515  | 503    |
| 75    | 758  | 788   | 654  | 655   | 677  | 627    |
| 80    | 827  | 857   | 790  | 738   | 725  | 499    |
| 85    | 941  | 931   | 879  | 855   | 882  | 472    |
| 90    | 1007 | 981   | 1024 | 987   | 946  | 281    |
| 95    | 1067 | 999   | 1035 | 1059  | 1018 | 58     |
| 100   | 965  | 885   | 895  | 895   | 906  |        |

### Zonal Lumen Summary

| Zone     | Lumens | % Lamp | % Luminaire |
|----------|--------|--------|-------------|
| 0-30°    | 185    | 1.85   | 3.00        |
| 30-40°   | 164    | 2.50   | 4.50        |
| 40-50°   | 217    | 4.00   | 8.00        |
| 50-60°   | 307    | 6.10   | 10.10       |
| 60-70°   | 580    | 15.00  | 25.20       |
| 70-80°   | 1303   | 22.80  | 31.80       |
| 80-90°   | 7334   | 80.70  | 67.00       |
| 90-100°  | 3132   | 54.00  | 35.00       |
| 100-110° | 3187   | 50.00  | 100.00      |

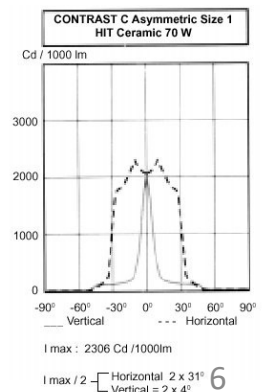
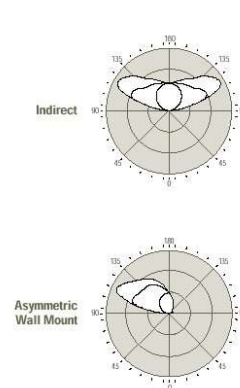
Efficiency = 90%

### Luminance Summary (cd/m²)

| Angle | 0°  | 45° | 90° |
|-------|-----|-----|-----|
| 45°   | 183 | 203 | 347 |
| 55°   | 109 | 208 | 331 |
| 65°   | 47  | 128 | 337 |
| 75°   | 33  | 126 | 348 |
| 85°   | 33  | 87  | 458 |

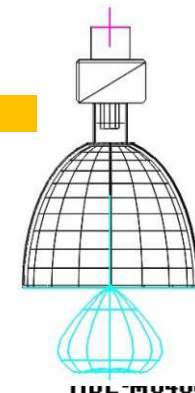
### Coefficients of Utilization

| Floor   | effective floor cavity reflectance = .20 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ceiling | 80                                       |     |     | 70  |     |     | 60  |     |     | 50  |     |     |
| Wall    | 70                                       | 50  | 30  | 70  | 50  | 30  | 70  | 50  | 30  | 70  | 50  | 30  |
| 0       | .52                                      | .52 | .50 | .52 | .51 | .51 | .51 | .51 | .51 | .51 | .51 | .51 |
| 1       | .53                                      | .51 | .48 | .47 | .46 | .46 | .47 | .47 | .47 | .47 | .47 | .47 |
| 2       | .46                                      | .44 | .41 | .38 | .42 | .39 | .38 | .38 | .39 | .39 | .39 | .39 |
| 3       | .44                                      | .38 | .35 | .32 | .38 | .34 | .31 | .28 | .35 | .27 | .21 | .21 |
| 4       | .40                                      | .34 | .30 | .27 | .35 | .30 | .25 | .23 | .29 | .19 | .17 | .17 |
| 5       | .31                                      | .30 | .28 | .25 | .32 | .27 | .23 | .20 | .25 | .17 | .15 | .15 |
| 6       | .34                                      | .27 | .23 | .19 | .26 | .24 | .20 | .17 | .22 | .15 | .13 | .13 |
| 7       | .31                                      | .24 | .20 | .17 | .21 | .21 | .18 | .15 | .20 | .13 | .11 | .11 |
| 8       | .27                                      | .22 | .18 | .15 | .25 | .20 | .18 | .13 | .14 | .12 | .10 | .10 |
| 9       | .27                                      | .20 | .16 | .13 | .23 | .17 | .14 | .11 | .13 | .10 | .08 | .08 |
| 10      | .25                                      | .18 | .14 | .11 | .22 | .16 | .12 | .10 | .12 | .09 | .08 | .08 |

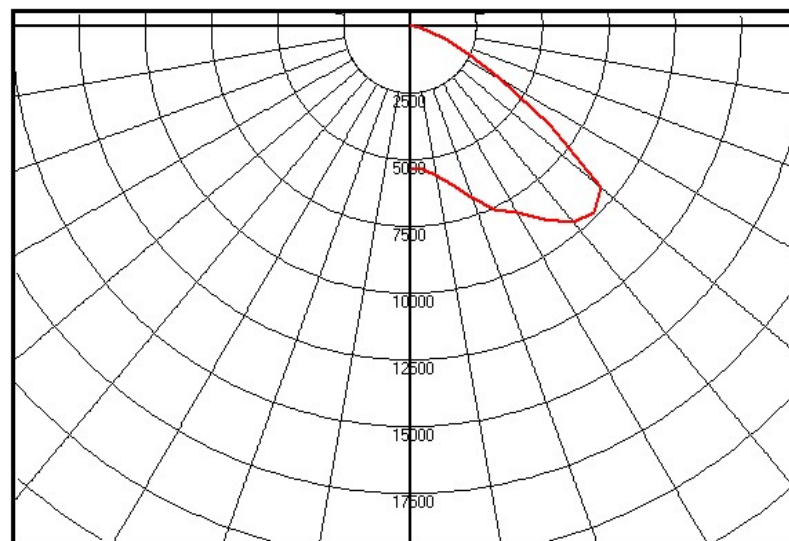


# Photométrie IES

## Photométrie d'un luminaire format graphique et table de données



**HBE-M0400**  
 IESNA LM-63-95  
 [DATE] 9 MAY 2002  
 [LABORATORY] Spectralux  
 [TEST] S0205092.IES  
 [MANUFAC]  
 [LUMCAT] HBE-M0400  
 [LUMINAIRE] Bay Master - Industrial High Bay  
 [LAMP] (1) 400W Clear Metal Halide Mogul BT37  
 [LAMPDETAILS] ANSI M59, 133V, LCL=7.00"  
 [BURNING] Vertical Base Up (36,000 Lumens)  
 [REFLECTOR] Diffuse Spun Aluminum  
 [LENS] None  
 [HOUSING] Die Cast  
 [SKTPOSITION] E5  
 [DISTRIBUTION] CIE Direct



Axially Symmetric

| Angle |      |
|-------|------|
| 0     | 5380 |
| 10    | 5661 |
| 20    | 6803 |
| 30    | 8057 |
| 40    | 9573 |
| 50    | 9398 |
| 60    | 3843 |
| 70    | 1407 |
| 80    | 415  |
| 90    | 20   |
| 100   | 22   |
| 110   | 24   |
| 125   | 22   |
| 145   | 22   |
| 165   | 24   |
| 180   | 21   |

| Pcc ... | 80  |     |     |     | 70  |     |     |     | 50  |     |     |     | 30  |     |     |     | 10  |     |    |    | 0   |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|
| Pw ...  | 70  | 50  | 30  | 10  | 70  | 50  | 30  | 10  | 50  | 30  | 10  | 50  | 30  | 10  | 50  | 30  | 10  | 50  | 30 | 10 | 0   |
| RCR     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |     |
| 0       | .94 | .94 | .94 | .94 | .92 | .92 | .92 | .92 | .87 | .87 | .87 | .84 | .84 | .84 | .80 | .80 | .80 | .78 |    |    | .78 |
| 1       | .86 | .83 | .80 | .77 | .84 | .81 | .78 | .76 | .78 | .75 | .73 | .75 | .73 | .71 | .72 | .70 | .69 | .67 |    |    | .67 |
| 2       | .79 | .73 | .67 | .63 | .77 | .71 | .66 | .62 | .68 | .64 | .61 | .66 | .62 | .59 | .63 | .60 | .58 | .56 |    |    | .56 |
| 3       | .72 | .64 | .57 | .52 | .70 | .62 | .56 | .52 | .60 | .55 | .51 | .58 | .53 | .50 | .56 | .52 | .49 | .47 |    |    | .47 |
| 4       | .65 | .56 | .49 | .44 | .63 | .55 | .48 | .43 | .53 | .47 | .43 | .51 | .46 | .42 | .49 | .45 | .42 | .40 |    |    | .40 |
| 5       | .60 | .49 | .42 | .37 | .58 | .49 | .42 | .37 | .47 | .41 | .36 | .45 | .40 | .36 | .44 | .39 | .35 | .34 |    |    | .34 |
| 6       | .55 | .44 | .37 | .32 | .53 | .43 | .36 | .32 | .42 | .36 | .31 | .40 | .35 | .31 | .39 | .34 | .31 | .29 |    |    | .29 |
| 7       | .50 | .39 | .32 | .27 | .49 | .39 | .32 | .27 | .37 | .31 | .27 | .36 | .31 | .27 | .35 | .30 | .27 | .25 |    |    | .25 |
| 8       | .46 | .36 | .29 | .24 | .45 | .35 | .28 | .24 | .34 | .28 | .24 | .33 | .27 | .23 | .32 | .27 | .23 | .22 |    |    | .22 |
| 9       | .43 | .32 | .26 | .21 | .42 | .32 | .25 | .21 | .31 | .25 | .21 | .30 | .25 | .21 | .29 | .24 | .21 | .19 |    |    | .19 |
| 10      | .40 | .29 | .23 | .19 | .39 | .29 | .23 | .19 | .28 | .22 | .18 | .27 | .22 | .18 | .27 | .22 | .18 | .17 |    |    | .17 |

### HBE-M0400

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| EFFICIENCY (Total):         | 78.9 %         |
| EFFICIENCY (Downlight):     | 78.5 %         |
| EFFICIENCY (Uplight):       | 0.4 %          |
| CIE CLASSIFICATION:         | DIRECT         |
| SPACING CRITERION (0-Deg.): | 1.98           |
| LUMENS/LAMP:                | 36000          |
| NO. OF LAMPS:               | 1              |
| LUMINOUS OPENING:           | CIRCULAR       |
| Diameter:                   | 1.33 (Feet)    |
| INPUT WATTS:                | 425            |
| RP-1-93 VDT CONFORMANCE:    | NON-CONFORMING |

### ZONAL LUMEN SUMMARY

| Zone     | Lumens  | % Lamp | % Luminaire |
|----------|---------|--------|-------------|
| 0 - 30   | 5790.4  | 16.1   | 20.4        |
| 0 - 40   | 11359.3 | 31.6   | 40.0        |
| 0 - 60   | 24662.8 | 68.5   | 86.8        |
| 60 - 90  | 3595.0  | 10.0   | 12.7        |
| 0 - 90   | 28257.8 | 78.5   | 99.5        |
| 90 - 180 | 141.0   | 0.4    | 0.5         |
| 0 - 180  | 28398.8 | 78.9   | 100.0       |

# Photométrie IES

## Photométrie d'un luminaire format IES

IESNA LM-63-95

[DATE] 9 MAY 2002

[\_LABORATORY] Spectralux

\* [TEST] S0205092.IES

\* [MANUFAC]

\* [LUMCAT] HBE-M0400

\* [LUMINAIRE] Bay Master - Industrial High Bay

\* [LAMP] (1) 400W Clear Metal Halide Mogul BT37

[\_LAMPDETAILS] ANSI M59, 133V, LCL=7.00"

[\_BURNING] Vertical Base Up (36,000 Lumens)

[\_REFLECTOR] Diffuse Spun Aluminum

[\_LENS] None

[\_HOUSING] Die Cast

[\_SKTPOSITION] E5

[DISTRIBUTION] CIE Direct

TILT=NONE

1 36000. 1.0 31 1 1 1 -1.3333 0.00 0.00

1.0 1.0 425.

.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00

40.00 45.00 50.00 55.00 60.00 65.00 70.00 75.00

80.00 85.00 90.00 95.00 100.00 105.00 110.00 115.00

125.00 135.00 145.00 155.00 165.00 175.00 180.00

.00

5380.0 5366.0 5661.0 6166.0 6803.0 7557.0 8057.0 8844.0

9573.0 9862.0 9398.0 6468.0 3843.0 2445.0 1407.0 791.0

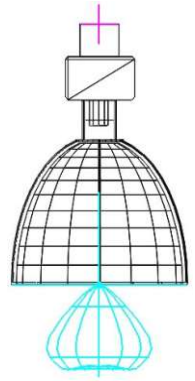
415.0 153.0 20.0 22.0 22.0 22.0 24.0 24.0

22.0 22.0 22.0 22.0 24.0 25.0 21.0

Texte obligatoire

Texte descriptif entre parenthèses  
Seul les lignes avec un \* sont un  
minimum recommandés

Inclinaison du luminaire lors du test  
None= l'inclinaison de la source n'a pas  
d'influence sur son flux



....Suite page suivante



# Photométrie IES

## Photométrie d'un luminaire format IES



TILT=NONE

1 36000. 1.0 31 1 1 1 -1.3333 0.00 0.00

1.0 1.0 458. → Watts total du luminaire

Nombre de lampes ( Ampoules )

Lumens par lampe

Multiplicateur des valeurs de candela

Nombres d'angles verticaux

Nombres d'angles horizontaux

Types de photométries 1=C 2=B 3=A  
selon le goniomètre et le type de luminaire

Unités: impériale(pied) =1 Métrique (m) =2

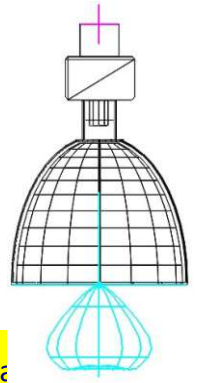
Largeur de l'ouverture du luminaire

longueur de l'ouverture du luminaire

hauteur de l'ouverture du luminaire

Facteur de ballast

Pour usage futur, toujours 1



|        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| .00    | 5.00   | 10.00  | 15.00  | 20.00  | 25.00  | 30.00  | 35.00  |
| 40.00  | 45.00  | 50.00  | 55.00  | 60.00  | 65.00  | 70.00  | 75.00  |
| 80.00  | 85.00  | 90.00  | 95.00  | 100.00 | 105.00 | 110.00 | 115.00 |
| 125.00 | 135.00 | 145.00 | 155.00 | 165.00 | 175.00 | 180.00 |        |

Angles de lectures

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| .00    | 5380.0 | 5366.0 | 5661.0 | 6166.0 | 6803.0 | 7557.0 | 8057.0 | 8844.0 |
| 9573.0 | 9862.0 | 9398.0 | 6468.0 | 3843.0 | 2445.0 | 1407.0 | 791.0  |        |
| 415.0  | 153.0  | 20.0   | 22.0   | 22.0   | 22.0   | 24.0   | 24.0   |        |
| 22.0   | 22.0   | 22.0   | 22.0   | 24.0   | 25.0   | 21.0   |        |        |

Valeurs des candela

# Photométrie IES

## Photométrie d'un luminaire

IESNA91

[TEST] LSC1443.IES

[MANUFAC] XXX

[LUMINAIRE] LACH-24G-432-12

[LUMDESC] 24" X 48" FOUR LAMP STATIC TROFFER

[OTHER] PAINTED WHITE INTERIOR

[OTHER] FRAMED #12 PRISMATIC ACRYLIC LOUVER

[BALLAST] STANDARD MAGNETIC

[LAMP]F32T8CW

TILT=NONE

4 3050 1 19 5 1 1 1.83 3.83 0

1 1 175

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90

0 22.5 45 67.5 90

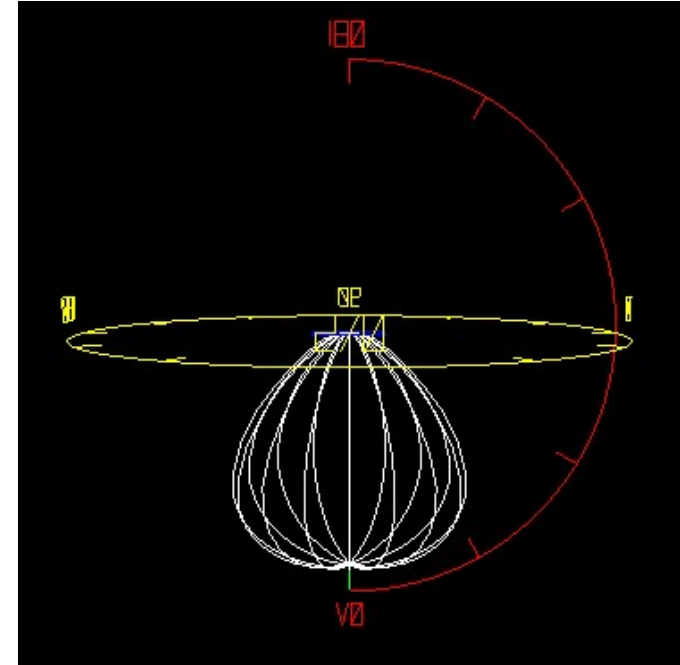
3614 3672 3658 3627 3567 3478 3342 3112 2769 2341 1845 1345 962 715 557 427 294 148 0

3614 3634 3611 3573 3505 3411 3271 3059 2725 2306 1811 1359 960 643 445 333 243 141 0

3614 3589 3557 3510 3435 3320 3163 2956 2657 2229 1754 1321 905 578 374 308 249 145 0

3614 3567 3533 3461 3357 3226 3044 2807 2489 2107 1674 1279 919 628 445 329 231 129 0

3614 3533 3496 3422 3319 3170 2984 2727 2395 2034 1625 1219 899 676 532 404 266 124 0





# Photométrie IES

IESNA:LM63-1995

[DATE] 06-04-02 9:23:08 am

[LABORATORY] Rtech Schröder

[MANUFAC] LUMEC-SCHREDER

[LUMCAT] HBS-100-MS3F

[LUMINAIRE] Helios

[LAMPCAT] Metal Halide

[LAMP] 100MH ED-17(medium base), Socket position A1 (-32/83/6°)

[REFLECTOR] 1697 REFLECTOR

[LENS] Clear flat glass

[DISTRIBUTION] type III Medium Cutoff

TILT=NONE

1 1000 1.000 27 24 1 2 1.00 0.00 0.00

1.00 1 1

0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 42.5 45.0 47.5 50.0 52.5 55.0 57.5 60.0 62.5 65.0 67.5 70.0 72.5 75.0 77.5 80.0 85.0 90.0

0.0 5.0 15.0 25.0 35.0 45.0 55.0 60.0 65.0 70.0 75.0 80.0 85.0 90.0 95.0 105.0 115.0 125.0 135.0 145.0 155.0 165.0 175.0 180.0

144.90 160.44 159.91 158.21 158.32 191.46 230.07 255.62 211.81 190.85 191.05 188.73 178.86 167.75 141.60 132.89 134.41 139.60 134.47 116.48 76.60 37.76 24.20 16.31 5.31 7.97 1.23  
144.90 159.55 160.52 158.67 159.06 185.80 219.41 242.84 209.35 196.21 199.97 196.80 187.58 174.36 147.89 135.71 129.98 129.08 121.24 104.16 72.42 40.29 27.59 19.97 9.79 7.86 1.19  
144.90 157.78 161.73 159.58 160.54 174.49 198.10 217.30 204.43 206.93 217.79 212.93 205.04 187.58 160.45 141.34 121.11 108.03 94.78 79.52 64.07 45.35 34.39 27.28 18.73 7.62 1.11  
144.90 156.55 161.45 158.23 158.91 170.40 186.57 207.25 220.31 232.02 246.16 243.67 239.12 231.92 216.98 186.68 142.66 112.30 90.19 73.29 65.81 53.53 44.18 36.64 22.86 6.88 0.84  
144.90 155.86 159.68 154.61 154.19 173.56 184.82 212.69 257.00 271.49 285.07 289.01 289.82 307.39 317.46 271.74 194.64 141.88 107.46 85.47 77.64 64.82 56.96 48.06 22.17 5.64 0.38  
144.90 153.73 155.29 152.42 157.08 181.87 185.92 211.66 269.14 269.89 278.16 296.15 327.58 348.46 349.97 324.95 283.75 243.48 199.06 153.20 153.24 132.44 113.26 83.97 42.78 6.14 0.59  
144.90 153.08 152.93 152.50 155.07 179.45 175.91 195.27 235.35 228.44 231.63 266.93 312.11 301.56 277.38 300.17 333.14 325.08 291.23 308.32 340.87 291.77 243.80 190.94 143.43 4.34 0.46  
144.90 154.43 150.50 150.16 152.62 179.22 169.59 180.61 201.65 208.57 213.54 227.25 230.36 231.13 230.54 252.51 274.28 269.30 282.07 334.88 374.54 343.73 311.02 239.58 173.66 9.38 0.33  
144.90 153.53 152.08 147.36 151.06 162.30 160.49 171.29 175.21 182.82 187.69 196.81 200.45 199.20 204.43 202.70 205.24 199.54 217.34 272.37 306.00 326.60 327.92 236.43 126.96 8.44 0.56  
144.90 152.88 152.68 147.19 150.82 156.72 159.65 158.19 151.11 158.58 170.67 176.61 192.71 194.79 173.33 172.07 171.05 158.80 170.01 185.44 211.29 236.05 246.55 176.75 81.43 9.64 2.94  
144.90 150.91 150.07 149.42 144.11 151.03 147.04 145.03 144.78 143.75 149.69 159.74 170.65 163.83 161.91 151.34 149.78 141.66 138.56 146.47 150.17 147.34 135.92 68.09 32.29 8.92 0.10  
144.90 149.60 146.03 150.39 145.99 152.17 149.24 143.54 135.68 139.83 148.44 146.27 150.71 151.88 144.75 145.89 142.37 135.98 132.97 129.36 130.24 118.58 104.99 42.25 19.31 12.25 0.74  
144.90 151.72 147.16 145.75 143.92 149.32 154.12 144.23 137.57 137.69 136.85 143.04 142.58 143.64 140.82 140.98 142.73 132.70 128.28 125.26 128.04 112.31 98.38 33.44 18.85 8.27 0.36  
144.90 145.18 142.16 145.32 143.34 153.53 155.30 146.30 136.20 140.54 141.96 138.95 142.63 147.16 139.85 140.20 139.22 135.42 129.21 125.28 123.84 110.42 91.99 27.48 15.58 9.38 1.78  
144.90 143.70 141.49 142.78 144.15 153.31 153.48 148.81 141.20 143.28 143.38 142.28 145.59 147.85 143.69 143.64 143.43 139.58 131.87 126.71 123.65 109.43 83.86 25.89 14.32 8.62 0.94  
144.90 142.46 137.68 139.92 143.61 155.82 156.99 154.82 151.88 151.21 149.74 148.44 149.81 149.93 150.20 149.54 147.55 144.20 138.50 129.30 118.06 104.93 77.53 22.93 13.66 8.32 1.78  
144.90 141.30 133.06 138.91 139.32 158.03 164.99 163.93 164.63 159.59 157.67 151.67 148.95 151.32 150.56 149.22 143.56 140.33 135.33 124.27 110.47 95.38 58.51 20.42 14.77 5.44 3.73  
144.90 140.57 132.54 136.63 138.76 157.54 168.08 171.73 169.26 164.77 160.49 150.42 147.92 152.26 149.46 147.32 141.23 134.37 126.73 115.65 103.87 85.46 45.66 17.64 11.44 4.83 3.77  
144.90 140.74 133.99 133.64 140.39 155.52 163.54 168.16 165.65 164.30 156.26 149.57 150.10 150.19 149.89 146.28 142.59 131.64 121.87 109.60 94.56 74.79 42.05 15.51 7.25 7.77 1.99  
144.90 138.81 133.16 134.51 141.27 154.52 156.41 158.49 157.66 154.17 145.36 142.84 142.52 139.92 141.37 137.03 135.63 125.90 116.60 103.62 88.87 65.51 28.29 14.67 6.79 7.34 1.34  
144.90 135.99 130.52 139.03 144.51 156.67 152.11 150.63 143.99 138.81 131.68 127.75 125.15 125.41 125.89 122.39 122.17 116.59 112.89 98.92 87.31 60.53 23.92 13.96 6.60 6.12 3.11  
144.90 134.78 130.34 142.29 145.17 156.53 150.94 148.57 137.30 129.17 121.39 116.76 114.24 113.54 114.42 112.08 112.77 109.29 107.29 93.55 81.64 52.00 20.39 13.62 6.63 5.65 3.05  
144.90 135.20 132.63 144.28 143.23 154.11 152.88 152.33 137.58 125.27 114.50 109.87 109.78 104.29 106.96 106.10 107.42 104.00 99.80 87.53 71.85 39.95 17.70 13.66 6.88 5.91 1.14  
144.90 135.42 133.77 145.27 142.25 152.90 153.85 154.21 137.71 123.32 111.05 106.42 107.55 99.67 103.23 103.10 104.75 101.35 96.06 84.52 66.95 33.92 16.35 13.69 7.00 6.04 0.19



# Photométrie IES

```
IESNA      LM-63-02
[DATE]     31 October 2003
[_LABORATORY] Spectralux
[TEST]     S0310312.IES
[MANUFAC]  LUMEC-SCHREDER
[LUMCAT]    HBS-150HPS-MC3
[LUMINAIRE] Helios - Roadway CobraHead
[LAMP]      (1) Clear 150HPS ED-23.5 (16,000 Lumens)
[_LAMPDETAILS] ANSI S55, Voltage= 55V, LCL=5.00"
[_BURNING]   Horizontal Tilted Down
[_REFLECTOR] Semi-Specular Hydroformed
[_LENS]      Tempered Clear Sag Lens
[_HOUSING]   Die Cast Aluminum
[_SKTPOSITION] A2 - House Side
[DISTRIBUTION] Type II, Short, Cutoff
TILT=NONE
1 16000. 1.0 35 35 1 1 0.9425 1.1300 0.1408
1.0 1.0 169
.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00
40.00 45.00 50.00 55.00 60.00 62.50 65.00 67.50
70.00 72.50 75.00 77.50 80.00 82.50 85.00 88.00
90.00 95.00 105.00 115.00 125.00 135.00 145.00 155.00
165.00 175.00 180.00
.00 5.00 15.00 25.00 35.00 45.00 47.50 50.00
52.50 55.00 57.50 60.00 62.50 65.00 67.50 70.00
72.50 75.00 77.50 80.00 82.50 85.00 87.50 90.00
92.50 95.00 105.00 115.00 125.00 135.00 145.00 155.00
165.00 175.00 180.00
2382.0 2388.0 2443.0 2763.0 3201.0 3556.0 3538.0 3232.0
2989.0 2697.0 2243.0 1723.0 1248.0 1014.0 756.0 524.0
369.0 279.0 160.0 116.0 83.0 52.0 21.0 14.0
11.0 2.0 1.0 5.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2390.0 2483.0 2783.0 3187.0 3560.0 3572.0 3351.0
3199.0 2910.0 2399.0 1820.0 1270.0 1061.0 807.0 610.0
501.0 413.0 257.0 184.0 132.0 84.0 37.0 9.0
6.0 4.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2366.0 2438.0 2699.0 3049.0 3538.0 3708.0 3630.0
3536.0 3119.0 2386.0 1768.0 1403.0 1227.0 987.0 813.0
722.0 608.0 511.0 442.0 353.0 280.0 147.0 6.0
7.0 4.0 0.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2364.0 2373.0 2584.0 2984.0 3438.0 3886.0 4253.0
4071.0 3412.0 2546.0 1988.0 1542.0 1464.0 1191.0 1011.0
897.0 882.0 703.0 60.0 139.0 45.0 31.0 10.0
6.0 6.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2356.0 2348.0 2532.0 2789.0 3300.0 4021.0 4464.0
4078.0 4276.0 3377.0 2385.0 2142.0 2077.0 1784.0 1434.0
1219.0 1050.0 944.0 832.0 689.0 497.0 28.0 14.0
11.0 9.0 0.0 4.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2380.0 2352.0 2441.0 2657.0 3115.0 3822.0 4420.0
5183.0 5341.0 4473.0 3883.0 4319.0 3913.0 3176.0 2443.0
3957.0 1558.0 1379.0 1066.0 765.0 412.0 33.0 19.0
14.0 11.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2373.0 2345.0 2423.0 2604.0 3029.0 3704.0 4357.0
5231.0 5459.0 4685.0 4395.0 5255.0 4793.0 3820.0 2994.0
2399.0 1821.0 1541.0 1176.0 795.0 375.0 10.0 19.0
11.0 11.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2374.0 2337.0 2401.0 2588.0 2986.0 3567.0 4234.0
5213.0 5548.0 4751.0 5015.0 6178.0 5583.0 4387.0 3685.0
2954.0 2386.0 1839.0 1319.0 838.0 351.0 38.0 27.0
12.0 12.0 0.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2377.0 2322.0 2388.0 2548.0 2921.0 3466.0 4055.0
5106.0 5314.0 4886.0 5699.0 7641.0 6429.0 5486.0 4505.0
3881.0 3045.0 2277.0 1528.0 892.0 313.0 41.0 26.0
19.0 15.0 0.0 0.0 1.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2374.0 2331.0 2360.0 2577.0 2860.0 3335.0 3907.0
4913.0 5408.0 4996.0 6164.0 7774.0 7200.0 6315.0 5364.0
4474.0 3852.0 2913.0 1827.0 962.0 264.0 48.0 31.0
25.0 27.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2362.0 2327.0 2348.0 2491.0 2781.0 3202.0 3719.0
4694.0 5163.0 5052.0 6646.0 8258.0 7940.0 7100.0 6129.0
5238.0 4662.0 3796.0 2776.0 1583.0 248.0 59.0 41.0
30.0 32.0 2.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2361.0 2340.0 2347.0 2493.0 2723.0 3044.0 3548.0
4421.0 4882.0 5058.0 6992.0 8538.0 8200.0 7462.0 6549.0
5644.0 5163.0 4389.0 3020.0 1540.0 237.0 64.0 41.0
36.0 31.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2367.0 2326.0 2345.0 2459.0 2659.0 2921.0 3339.0
4444.0 4511.0 5033.0 7132.0 8555.0 8172.0 7498.0 6640.0
4805.0 5105.0 4579.0 2795.0 1220.0 247.0 65.0 31.0
39.0 25.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2368.0 2341.0 2333.0 2454.0 2609.0 2811.0 3147.0
3818.0 4388.0 4947.0 7139.0 8432.0 8238.0 7373.0 6540.0
3718.0 5218.0 4408.0 2797.0 1431.0 261.0 73.0 62.0
52.0 32.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2361.0 2331.0 2314.0 2456.0 2544.0 2712.0 2981.0
3541.0 3860.0 4814.0 7094.0 8161.0 7949.0 7086.0 6258.0
5432.0 4847.0 3977.0 2594.0 1160.0 270.0 79.0 63.0
48.0 28.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2354.0 2368.0 2322.0 2428.0 2499.0 2611.0 2829.0
2507.0 2565.0 4605.0 6818.0 7800.0 7389.0 6768.0 5996.0
5085.0 4461.0 3619.0 2377.0 1067.0 274.0 77.0 59.0
46.0 26.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2358.0 2375.0 2314.0 2441.0 2477.0 2547.0 2715.0
3102.0 3305.0 4400.0 6502.0 7294.0 7121.0 6413.0 5600.0
4667.0 4034.0 3212.0 2127.0 916.0 264.0 74.0 52.0
47.0 25.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
0.0 0.0 0.0
2382.0 2351.0 2366.0 2328.0 2440.0 2478.0 2511.0 2647.0
2916.0 3058.0 4054.0 6035.0 6889.0 6530.0 5943.0 5140.0
4313.0 3513.0 2748.0 1829.0 728.0 234.0 67.0 49.0
```

IESNA LM-63-02  
[DATE] 31 October 2003  
[\_LABORATORY] Spectralux  
[TEST] S0310312.IES  
[MANUFAC] LUMEC-SCHREDER  
[LUMCAT] HBS-150HPS-MC3  
[LUMINAIRE] Helios - Roadway CobraHead  
[LAMP] (1) Clear 150HPS ED-23.5 (16,000 Lumens)  
[\_LAMPDETAILS] ANSI S55, Voltage= 55V, LCL=5.00"  
[\_BURNING] Horizontal Tilted Down  
[\_REFLECTOR] Semi-Specular Hydroformed  
[\_LENS] Tempered Clear Sag Lens  
[\_HOUSING] Die Cast Aluminum  
[\_SKTPOSITION] A2 - House Side  
[DISTRIBUTION] Type II, Short, Cutoff  
TILT=NONE

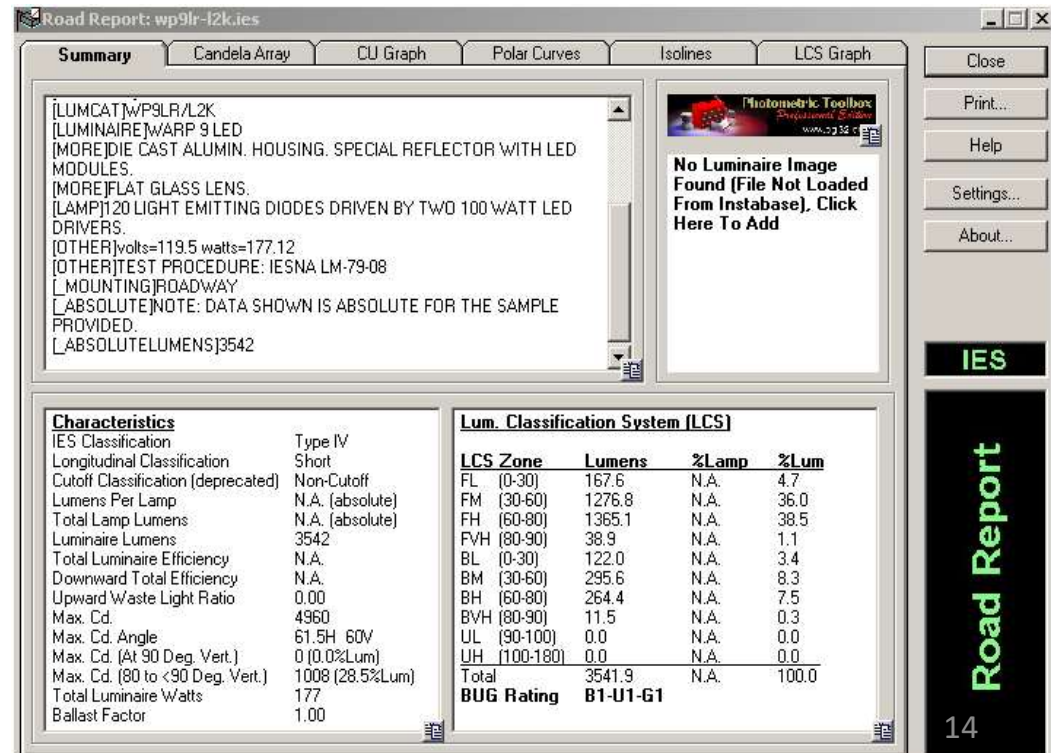
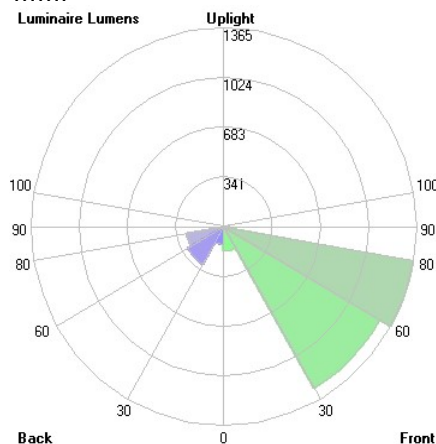


1 **16000.** 1.0 35 35 1 1 0.9425 1.1300 0.1408  
1.0 1.0 169.  
.00 5.00 10.00 15.00 20.00 25.00 30.00 35.00  
40.00 45.00 50.00 55.00 60.00 62.50 65.00 67.50  
70.00 72.50 75.00 77.50 80.00 82.50 85.00 88.00  
90.00 95.00 105.00 115.00 125.00 135.00 145.00  
155.00  
165.00 175.00 **180.00**  
.00 5.00 15.00 25.00 35.00 45.00 47.50 50.00  
52.50 55.00 57.50 60.00 62.50 65.00 67.50 70.00  
72.50 75.00 77.50 80.00 82.50 85.00 87.50 90.00  
92.50 95.00 105.00 115.00 125.00 135.00 145.00  
155.00  
165.00 175.00 180.00  
2382.0 2338.0 2443.0 2763.0 3201.0 3556.0 3538.0  
3232.0  
2989.0 2697.0 2243.0 1723.0 1248.0 1014.0 756.0  
524.0  
369.0 279.0 160.0 116.0 83.0 52.0 21.0 14.0  
11.0 2.0 1.0 5.0 .0 .0 .0 .0

# Photométrie IES

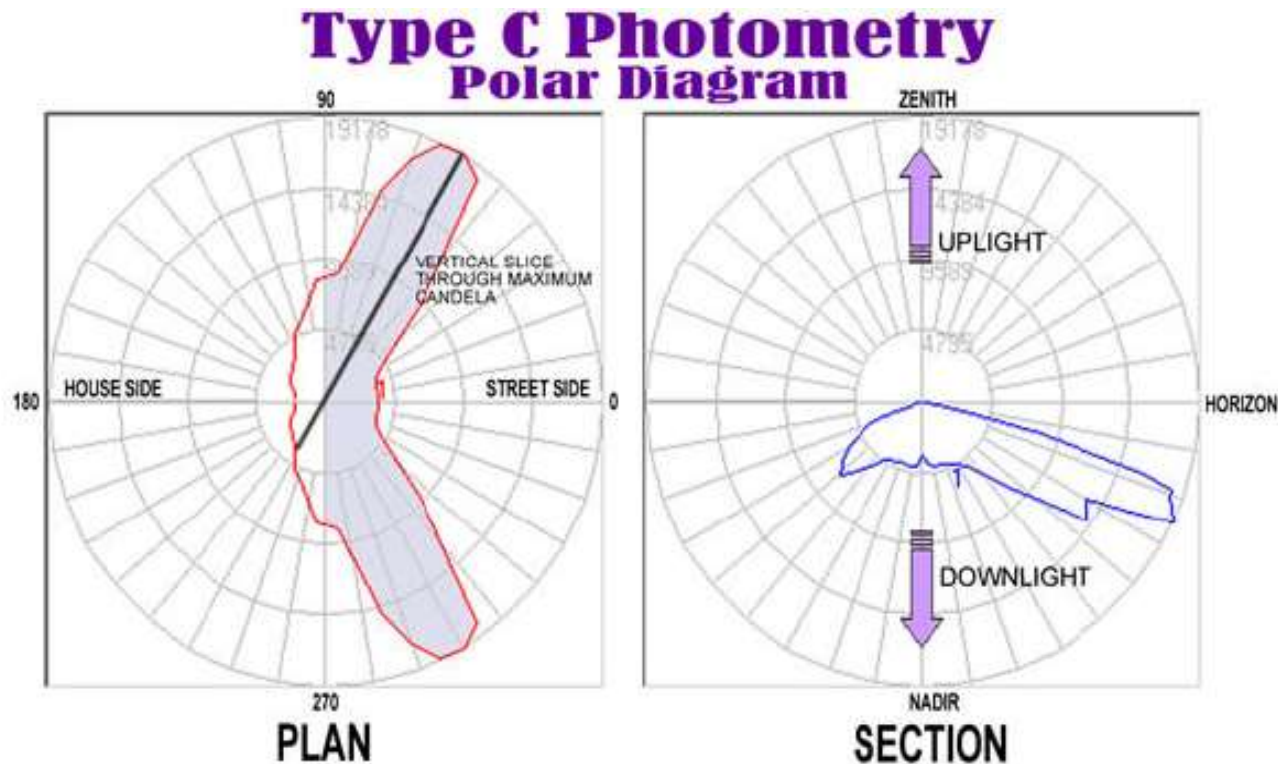
## Photométrie Absolue

IESNA:LM-63-2002  
[TEST]kl01673  
[TESTLAB]KIM LIGHTING  
[ISSUEDATE]05/05/09  
[MANUFAC]KIM LIGHTING  
[LUMCAT]WP9SL/LED1700K  
[LUMINAIRE]WARP9 LED  
[MORE]DIE CAST ALUMIN. HOUSING. SPECIAL REFLECTOR WITH LED  
MODULES.  
[MORE]FLAT GLASS LENS. LEDS AIMING TOWARDS LEFT SIDE OF FIXTURE  
[LAMP]60 LIGHT EMITTING DIODES DRIVEN BY ONE 100 WATT LED DRIVER.  
[OTHER]volts= 119.95 watts=89.56  
[OTHER]TEST PROCEDURE: IESNA LM-79-08  
[MOUNTING]ROADWAY  
[ABSOLUTE]NOTE: DATA SHOWN IS ABSOLUTE FOR THE SAMPLE PROVIDED.  
[ABSOLUTE]LUMENS]1903  
TILT=NONE  
1 -1 1 38 43 1 1 1.000000 2.000000 0.000000  
1.000 1 89  
0 2.5 5 7.5 10 12.5 15 17.5 20 22.5 25 27.5 30 32.5 35 37.5 40 42.5 45 47.5 50  
52.5 55 57.5 60 62.5 63.3 65 67.5 70 72.5 75 77.5 80 82.5 85 87.5 90  
0 5 15 25 35 45 55 65 66.5 75 85 90 95 105 115 125 135 145 155 165 175 180 185  
195 205 215 225 235 245 255 265 270 275 285 293.5 295 305 315 325 335 345 355  
360  
150 150 156 159 159 159 161 176 171 182 190 198 200 195 204 187 179 174 173  
168 159 146 127 102 71 53 39 38 21 18 16 14 12 10 7 6 4 0  
150 149 155 158 155 155 157 157 162 158 180 167 167 163 150 155 148 137 137



# Photométrie IES

Le type de photométrie A, B et C ont pour but de différencier la représentation graphique. Le Type A n'est pas utilisé dans le domaine des luminaires architecturaux.



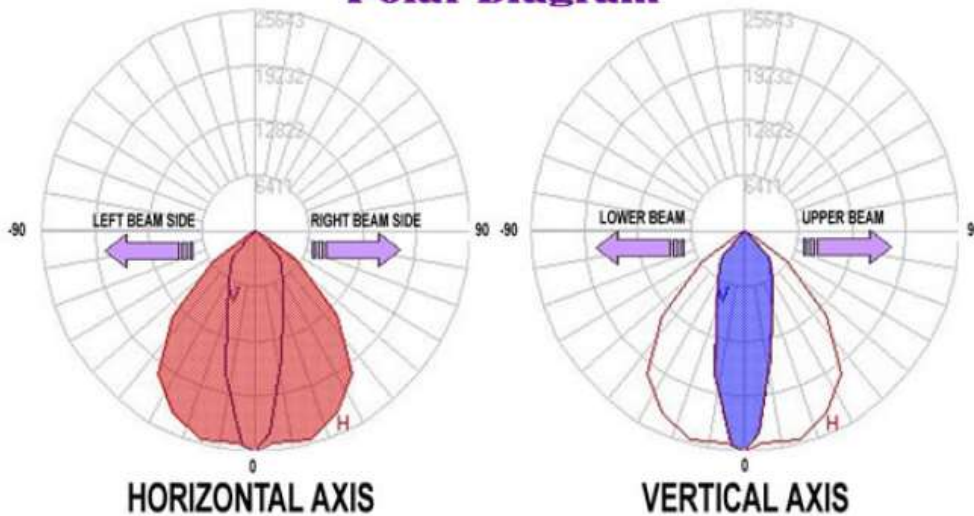
Type C est le plus commun, généralement utilisé pour la plus part des luminaires à l'exception des projecteurs.



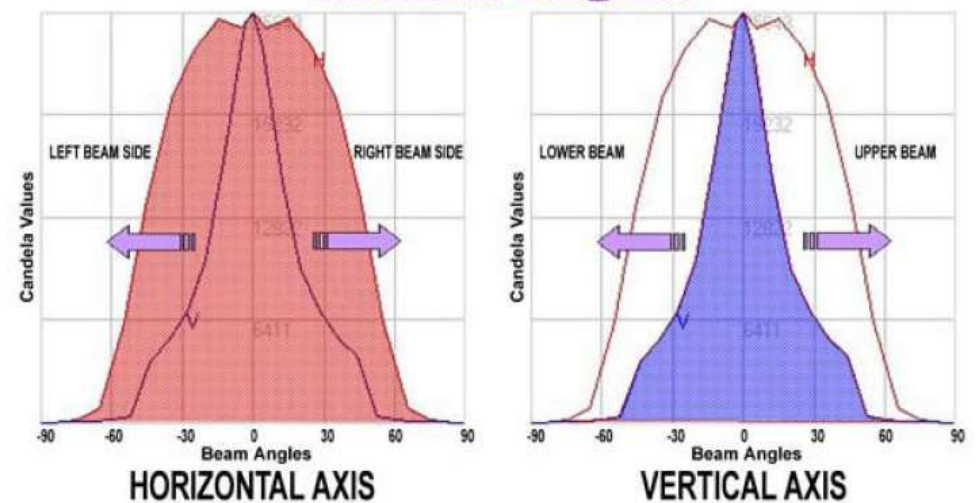
# Photométrie IES

Le type de photométrie A, B et C ont pour but de différencier la représentation graphique. Le Type A n'est pas utilisé dans le domaine des luminaires architecturaux.

**Type B Photometry**  
**Polar Diagram**



**Type B Photometry**  
**Cartesian Diagram**

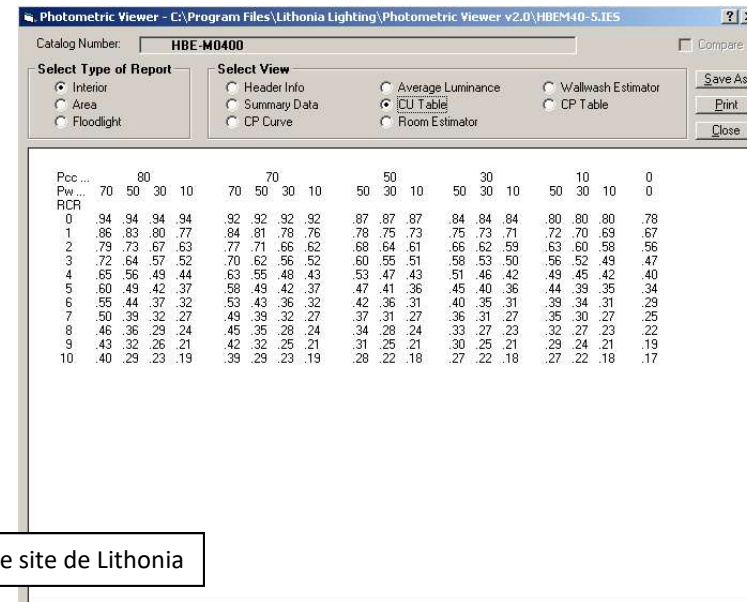
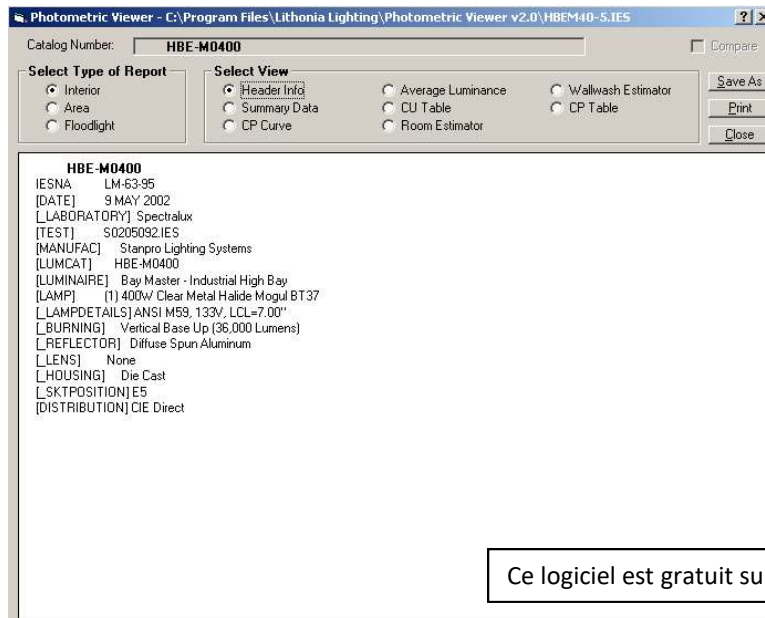
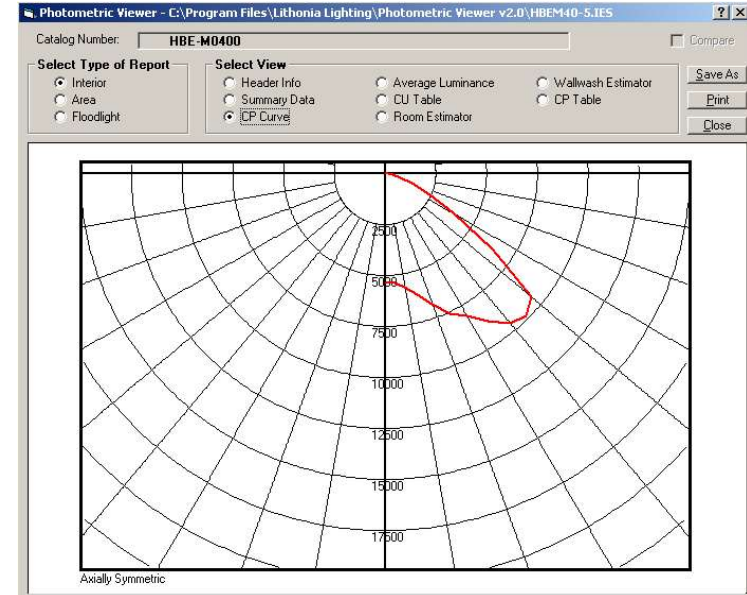
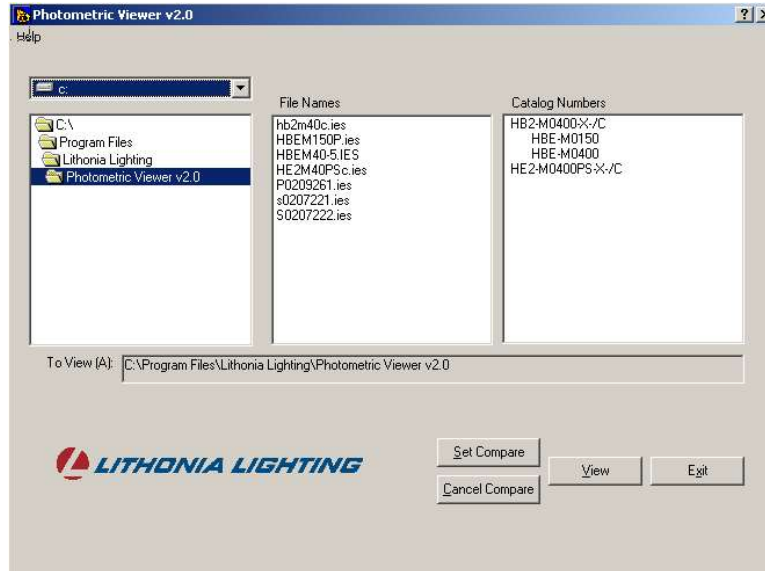


Type B généralement utilisé pour les projecteurs.



# Photométrie IES

## Photométrie format IES d'un luminaire transformé en format de table de données et graphique à l'aide de Photométric Viewer de Lithonia

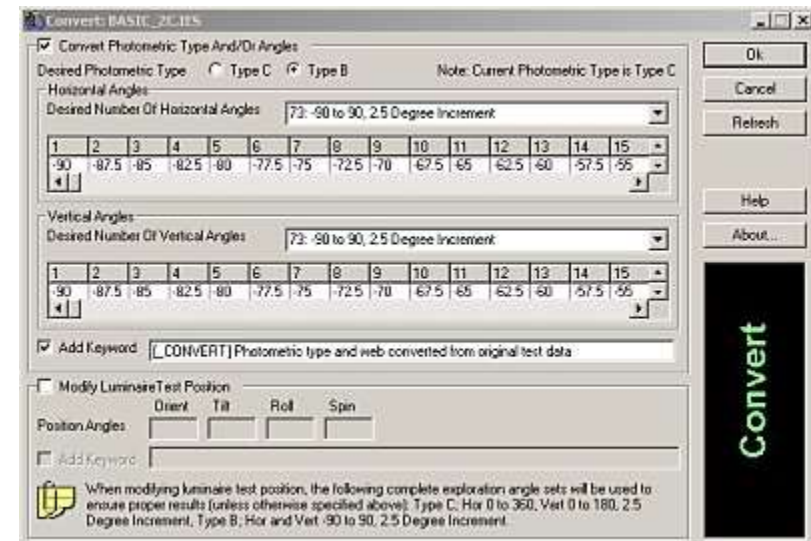
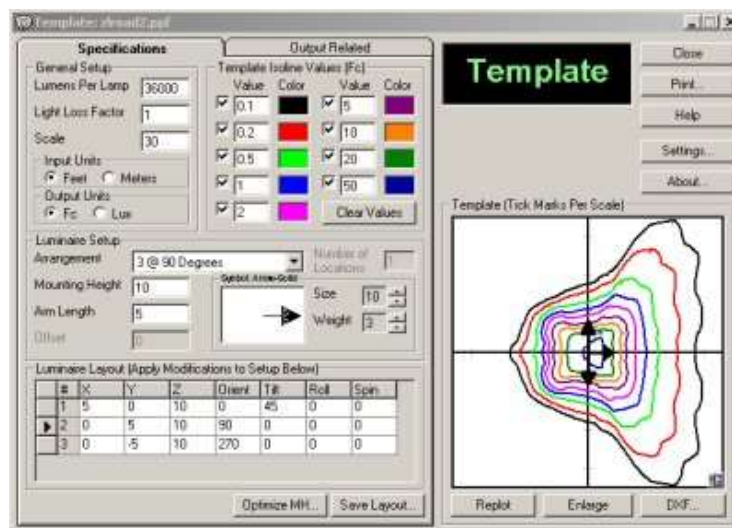
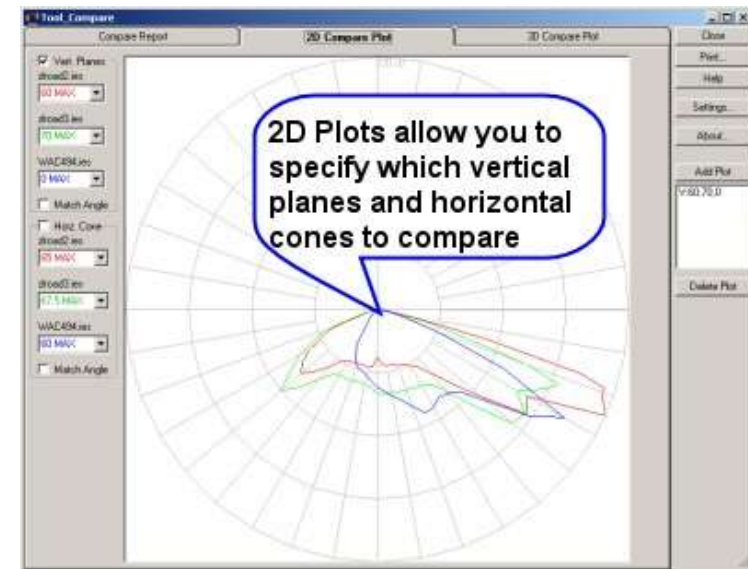


Ce logiciel est gratuit sur le web sur le site de Lithonia

# Photométrie IES

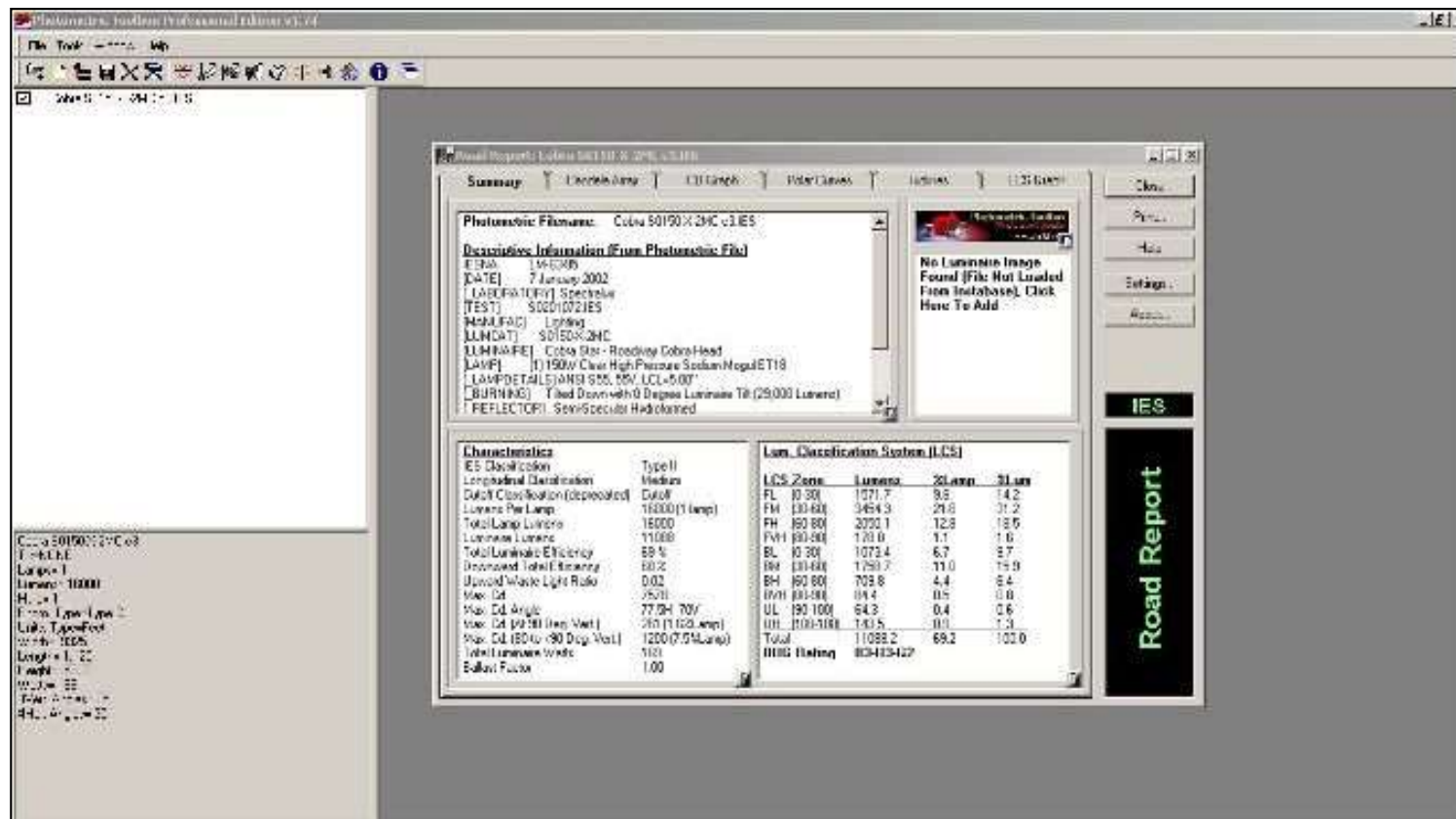
Photométrie format IES d'un luminaire transformé en format de table de données et graphique à l'aide de Photometric Toolbox

Ce logiciel version 1.54 est gratuit sur le web sur le site de Cooper



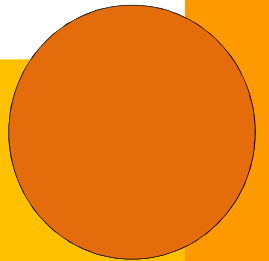
# Photométrie IES

## Ouvrir photometric toolbox



# **Facteur de perte de puissance**

## **LLF: (Light loss factor)**

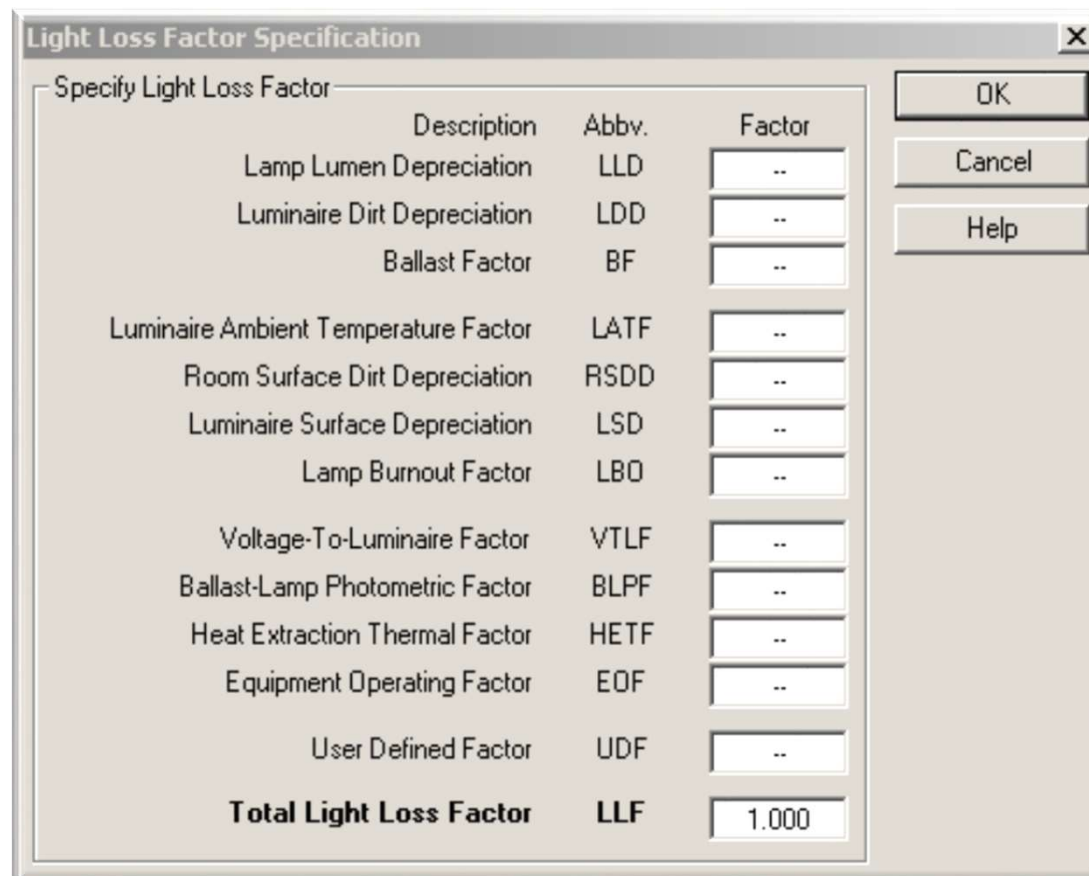


# Facteur de perte de puissance

## LLF: Light loss factor ( facteur de perte de puissance)

Produit d'un ensemble de facteurs qui réduise la performance d'un luminaire sur l'échelle du temps

$$\text{LLF} = \text{LLD} \times \text{LDD} \times \text{BF} \times \text{LATF} \times \text{RSDD} \times \text{LSD} \times \text{LBO} \times \text{VTLF} \times \text{BLPF} \times \text{HETF} \times \text{EOF} \times \text{UDF}$$



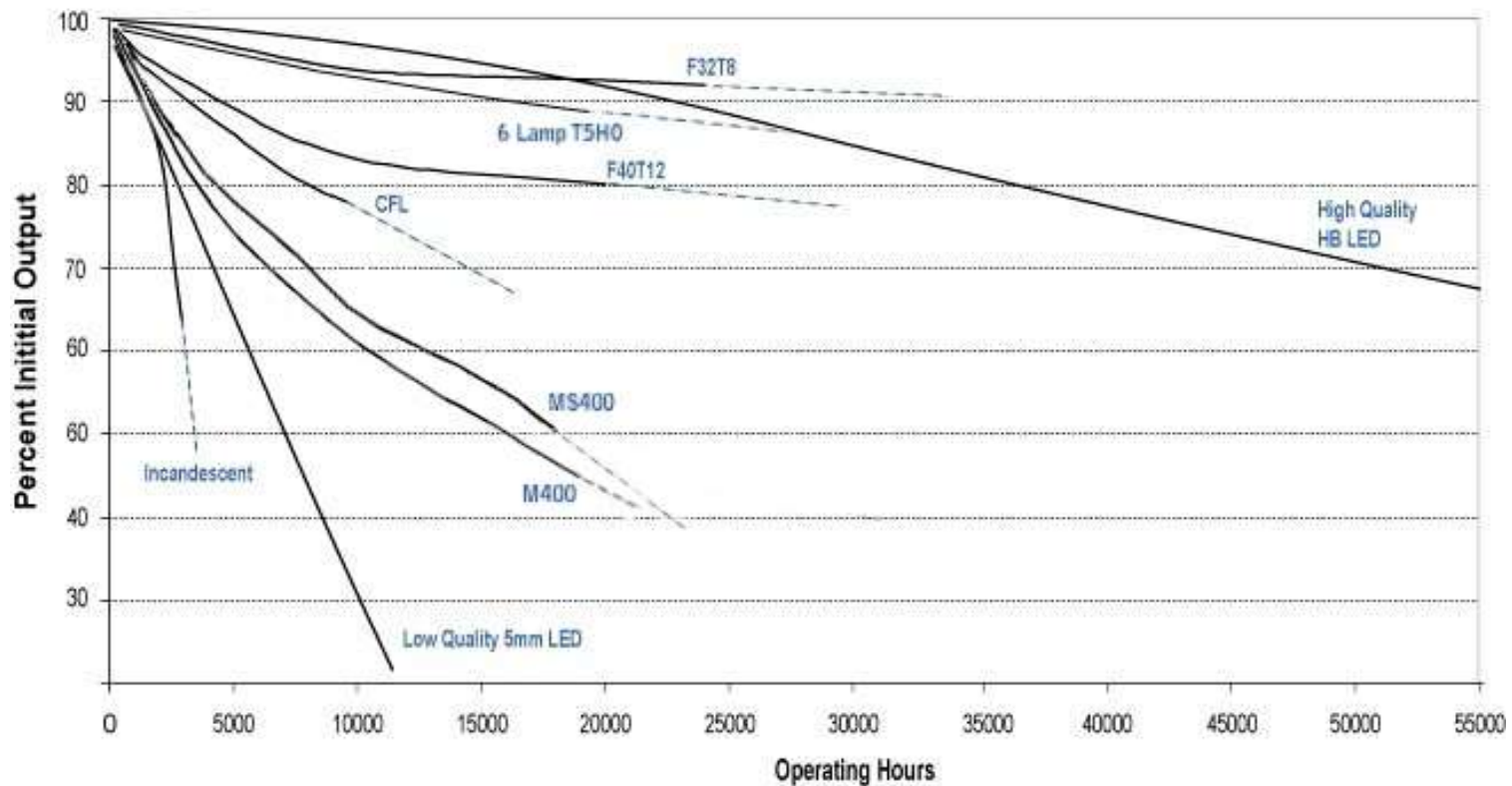
A screenshot of a software dialog box titled "Light Loss Factor Specification". The dialog box contains a table with four columns: "Description", "Abb.", "Factor", and an empty column for input. The table lists various factors contributing to light loss, each with its abbreviation and a corresponding input field. The "Total Light Loss Factor" row shows a calculated value of 1.000. To the right of the table are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

| Description                          | Abb.       | Factor |  |
|--------------------------------------|------------|--------|--|
| Lamp Lumen Depreciation              | LLD        | ..     |  |
| Luminaire Dirt Depreciation          | LDD        | ..     |  |
| Ballast Factor                       | BF         | ..     |  |
| Luminaire Ambient Temperature Factor | LATF       | ..     |  |
| Room Surface Dirt Depreciation       | RSDD       | ..     |  |
| Luminaire Surface Depreciation       | LSD        | ..     |  |
| Lamp Burnout Factor                  | LBO        | ..     |  |
| Voltage-To-Luminaire Factor          | VTLF       | ..     |  |
| Ballast-Lamp Photometric Factor      | BLPF       | ..     |  |
| Heat Extraction Thermal Factor       | HETF       | ..     |  |
| Equipment Operating Factor           | EOF        | ..     |  |
| User Defined Factor                  | UDF        | ..     |  |
| <b>Total Light Loss Factor</b>       | <b>LLF</b> | 1.000  |  |

# Facteur de perte de puissance

Lamp Lumen depreciation **LLD** =  $\frac{\text{lumen maintenu}}{\text{lumen initial}}$  ex: F32T8TL841  $\frac{2800}{2950} = 0.95$

## Lamp Lumen Maintenance



# Facteur de perte de puissance

Ballast Factor **BF** = voir les données du fabricant de ballast

Facteur de Ballastage =  $\frac{\text{Lumière émise avec ballast commercial}}{\text{Lumière émise avec ballast de référence}}$

Exemple : Lumens (nets)  $\times$  BF = Lumens (résultants)

Exemple : Lumens « nets » 2950 lm  $\times$  0.88 = 2596 Lumens



# Facteur de perte de puissance

---

Facteur d'empoussièrement selon IES Light dirt depreciation **LDD**



# Facteur de perte de puissance

Facteur d'empoussièrement selon  
IES Light dirt depreciation **LDD**

Classification des luminaires pour  
l'empoussièrement

| Maintenance Category | Top Enclosure                                                                                                                                                                                                       | Bottom Enclosure                                                                  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| I                    | 1. None                                                                                                                                                                                                             | 1. None                                                                           |
| II                   | 1. None<br>2. Transparent with 15 percent or more uplight through apertures<br>3. Translucent with 15 percent or more uplight through apertures<br>4. Opaque with 15 percent or more uplight through apertures      | 1. None<br>2. Louvers or baffles                                                  |
| III                  | 1. Transparent with less than 15 percent upward light through apertures<br>2. Translucent with less than 15 percent upward light through apertures<br>3. Opaque with less than 15 percent uplight through apertures | 1. None<br>2. Louvers or baffles                                                  |
| IV                   | 1. Transparent unapertured<br>2. Translucent unapertured<br>3. Opaque unapertured                                                                                                                                   | 1. None<br>2. Louvers                                                             |
| V                    | 1. Transparent unapertured<br>2. Translucent unapertured<br>3. Opaque unapertured                                                                                                                                   | 1. Transparent unapertured<br>2. Translucent unapertured                          |
| VI                   | 1. None<br>2. Transparent unapertured<br>3. Translucent unapertured<br>4. Opaque unapertured                                                                                                                        | 1. Transparent unapertured<br>2. Translucent unapertured<br>3. Opaque unapertured |

# Facteur de perte de puissance

## Procedure for Determining Luminaire Maintenance Categories

| Type of Dirt*          | Area Adjacent to Task Area |                  |       | Filter Factor<br>(percent of<br>dirt passed) | Area Surrounding Task |                   |                  | Sub Total          |
|------------------------|----------------------------|------------------|-------|----------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|--------------------|
|                        | Intermittent<br>Dirt       | Constant<br>Dirt | Total |                                              | From<br>Adjacent      | Intermittent Dirt | Constant<br>Dirt |                    |
| Adhesive Dirt          |                            | +                | =     | ×                                            | =                     | +                 | +                | =                  |
| Attracted Dirt         |                            | +                | =     | ×                                            | =                     | +                 | +                | =                  |
| Inert Dirt             |                            | +                | =     | ×                                            | =                     | +                 | +                | =                  |
| Total of Dirt Factors: |                            |                  |       |                                              |                       |                   |                  |                    |
| 0–12 = Very Clean      |                            | 13–24 = Clean    |       | 25–36 = Medium                               |                       | 37–49 = Dirty     |                  | 49–60 = Very Dirty |

\*See step 2 under Luminaire Dirt Depreciation.

Factors for use in the table are 1: Cleanest conditions imaginable; 2: Clean, but not the cleanest; 3: Average; 4: Dirty, but not the dirtiest; 5: Dirtiest conditions imaginable.

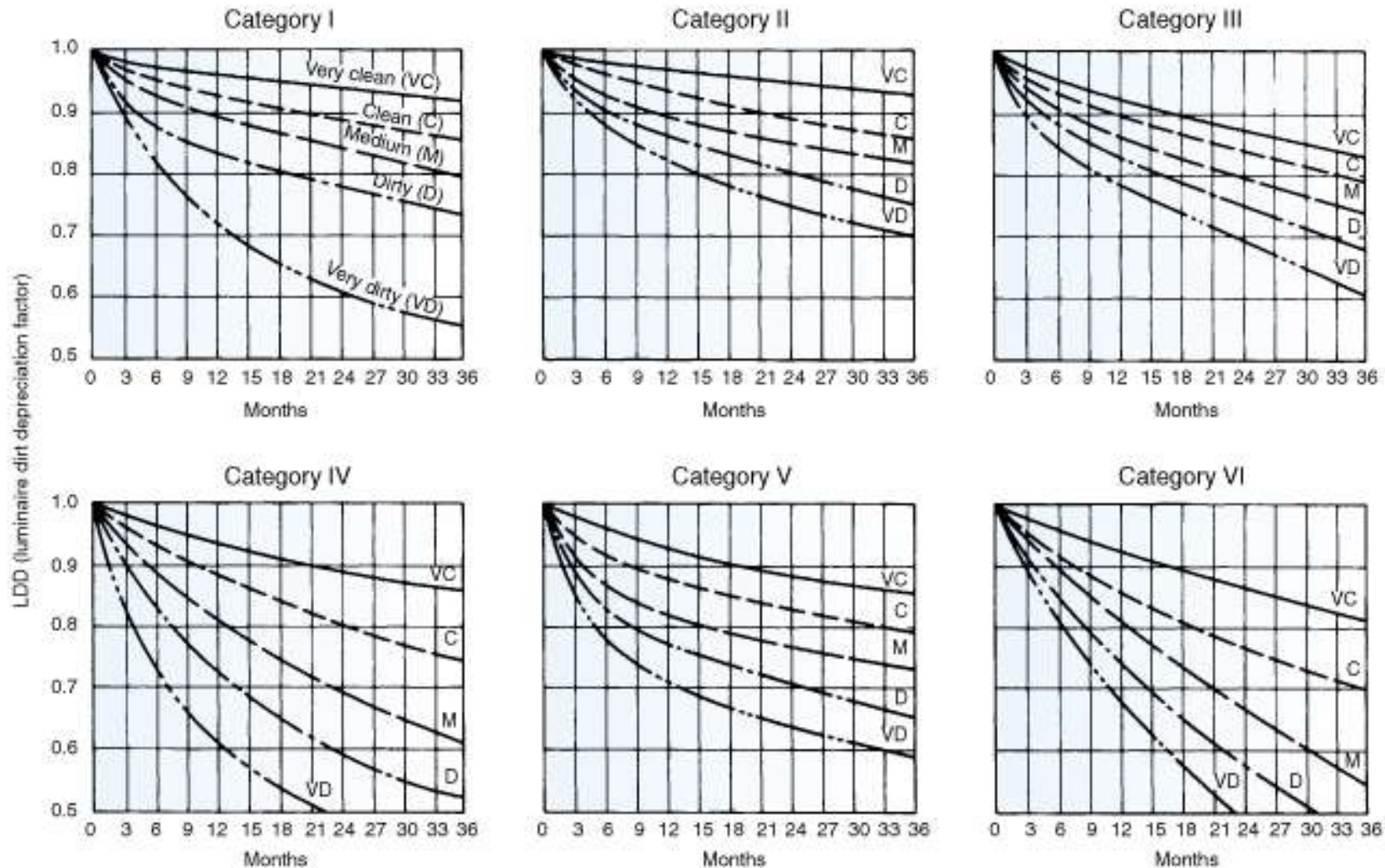
## Evaluation of Operating Atmosphere

|                       | Very Clean                                                         | Clean                                                                     | Medium                                          | Dirty                                                 | Very Dirty                                                             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Generated Dirt        | None                                                               | Very little                                                               | Noticeable but not heavy                        | Accumulates rapidly                                   | Constant accumulation                                                  |
| Ambient Dirt          | None (or none enters area)                                         | Some (almost none enters)                                                 | Some enters area                                | Large amount enters area                              | Almost none excluded                                                   |
| Removal or Filtration | Excellent                                                          | Better than average                                                       | Poorer than average                             | Only fans or blowers if any                           | None                                                                   |
| Adhesion              | None                                                               | Slight                                                                    | Enough to be visible after some months          | High—probably due to oil, humidity, or static         | High                                                                   |
| Examples              | High grade offices, not near production; laboratories; clean rooms | Offices in older buildings or near production; light assembly; inspection | Mill offices; paper processing; light machining | Heat treating; high-speed printing; rubber processing | Similar to dirty but luminaires within immediate area of contamination |

# Facteur de perte de puissance

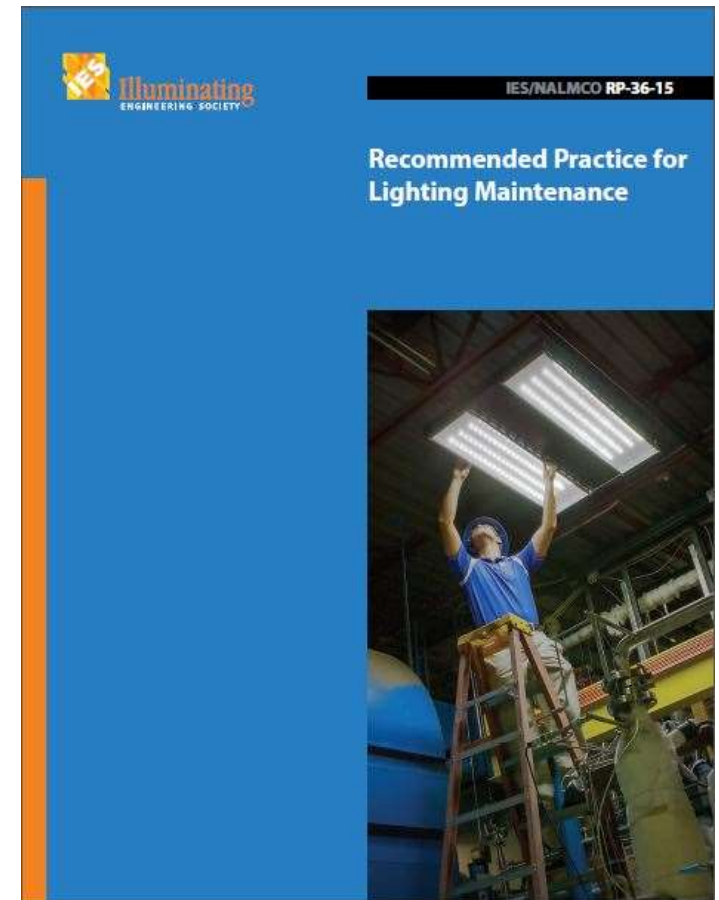
Facteur d'empoussièrément selon IES Light dirt depreciation **LDD**

LLD selon la classe du luminaire, l'environnement et sa fréquence d'entretien



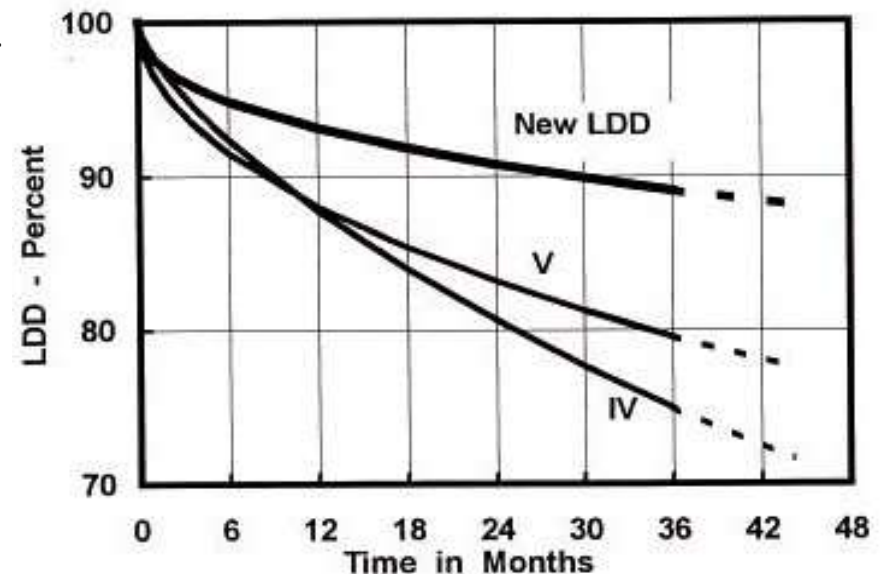
## Nouvelle norme RP36-15 IESNA

- Après une étude de 3 ans réalisée par la NALMCO,IESNA incorpore les résultats dans la norme RP 36-15
- 200 sites analysés: Bureaux, centres commerciaux, établissements scolaires
- Les luminaires les plus communs furent utilisés: encastrés 2x4 avec lentille prismatique, encastrés 2x4 munis de louveres paraboliques, encastrés 2x2 avec lentille prismatique, encastrés 2x2 munis de louveres paraboliques



# Facteur de perte de puissance

- LDD traditionnel versus nouveau LDD.
- Résultats:
- Nouvelle compréhension du LDD basée sur la recherche.
- Les anciens facteurs du LDD étaient surestimés. La variation du nombre d'heure d'opération est négligeable
- Pour un entretien au 36 mois: la nouvelle méthode de calcul donne un LDD de 0.89 comparativement à 0.75-0.80 avec la méthode traditionnelle
- La dépréciation est pratiquement la même pour muni de louveres paraboliques





# Facteur de perte de puissance

## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

### 1er étape- Établir le niveaux de propreté de l'environnement

3 zones New LDD Determination (Environnements intérieurs)

|                   |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CLEAN –</b>    | Espaces institutionnelles, centre commerciaux, et aires de bureaux. Endroits similaires utilisant des systèmes de filtration de l'air, tel que système HVAC; Tout autre lieux gardant le même niveau de propreté. |
| <b>MODERATE –</b> | Espace n'atteignant pas le niveau des bureaux tel que bâtiment d'industrie légère ou de production, entrepôt. Local avec aération naturelle significative (fenêtres).                                             |
| <b>DIRTY –</b>    | Espace avec des activités introduisant beaucoup de saletés; Bâtiments d'industrie lourde.                                                                                                                         |



# Facteur de perte de puissance

## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

### 2 ième étape – Établir les caractéristiques physiques du luminaire.

Nouvelle détermination du LDD (Environnements intérieurs).

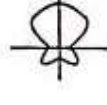
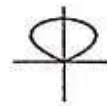
|                                       |                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ouvert /non-ventilé –</b>          | Le bas du luminaire est ouvert (peut être muni de louveres paraboliques), alors que le dessus est fermé; (sans ouverture).                                                                                 |
| <b>Tout autre type de luminaire –</b> | Tout autre appareil non décrit dans la section <b>ouvert/non-ventilé</b> . Exemples: tous les luminaires fermés, lampe nue, Réglettes fluorescentes, tout appareil ayant des ouvertures sur le réflecteur. |

# Facteur de perte de puissance

## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

### 3 ième étape – Déterminer la classification CIE du luminaire.

Nouvelle détermination du LDD (Environnements intérieurs).

| Classification  | % Uplight | % Downlight | Typical<br>Candlepower<br>Distribution<br>Curve                                       |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Direct          | 0-10%     | 90-100%     |    |
| Semi-Direct     | 10-40%    | 60-90%      |   |
| General Diffuse | 40-60%    | 40-60%      |  |
| Semi-Indirect   | 60-90%    | 10-40%      |  |
| Indirect        | 90-100%   | 0-10%       |  |

# Facteur de perte de puissance

## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

**4ième étape** – Déterminer la lettre correspondante à la combinaison de l'environnement, les caractéristiques de l'appareil et sa classification.

Nouvelle détermination du LDD (Environnements intérieurs).

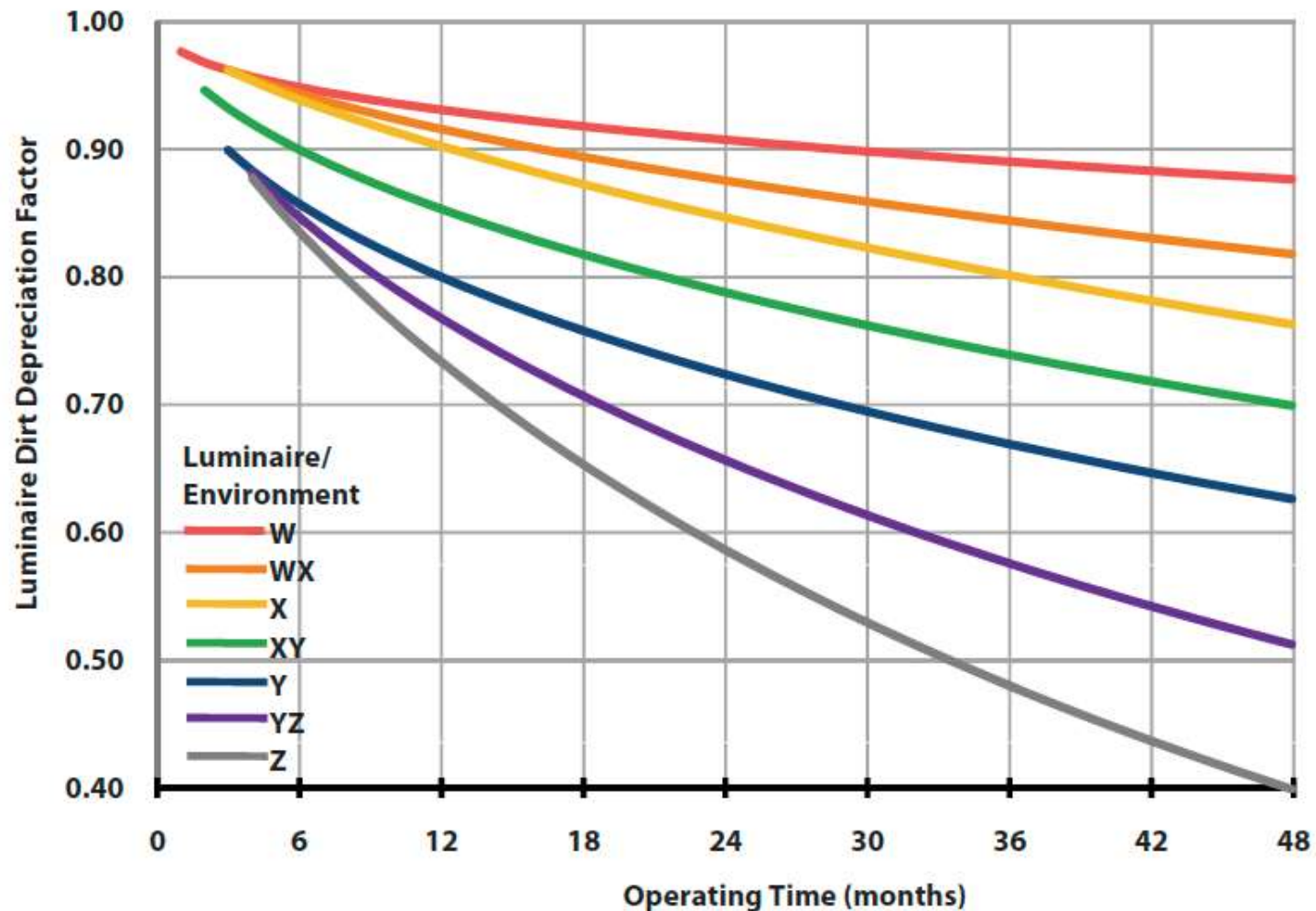
|                      |                   | Direct | Semi-Direct | General Diffuse | Semi-Indirect | Indirect |
|----------------------|-------------------|--------|-------------|-----------------|---------------|----------|
| Percent Uplight →    |                   | 0-10   | 10-40       | 40-60           | 60-90         | 90-100   |
| Percent Downlight →  |                   | 90-100 | 60-90       | 40-60           | 10-40         | 0-10     |
| CLEAN environment    | Open/Unventilated | W      | W           | W               | X             | X        |
|                      | All Other         | W      | W           | W               | X             | X        |
| MODERATE environment | Open/Unventilated | XY     | XY          | XY              | Y             | Y        |
|                      | All Other         | X      | X           | X               | Y             | Y        |
| DIRTY environment    | Open/Unventilated | Z      | Z           | Z               | Z             | Z        |
|                      | All Other         | Y      | Y           | Y               | Z             | Z        |

# Facteur de perte de puissance

## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

### 5ième étape- Déterminer le LDD

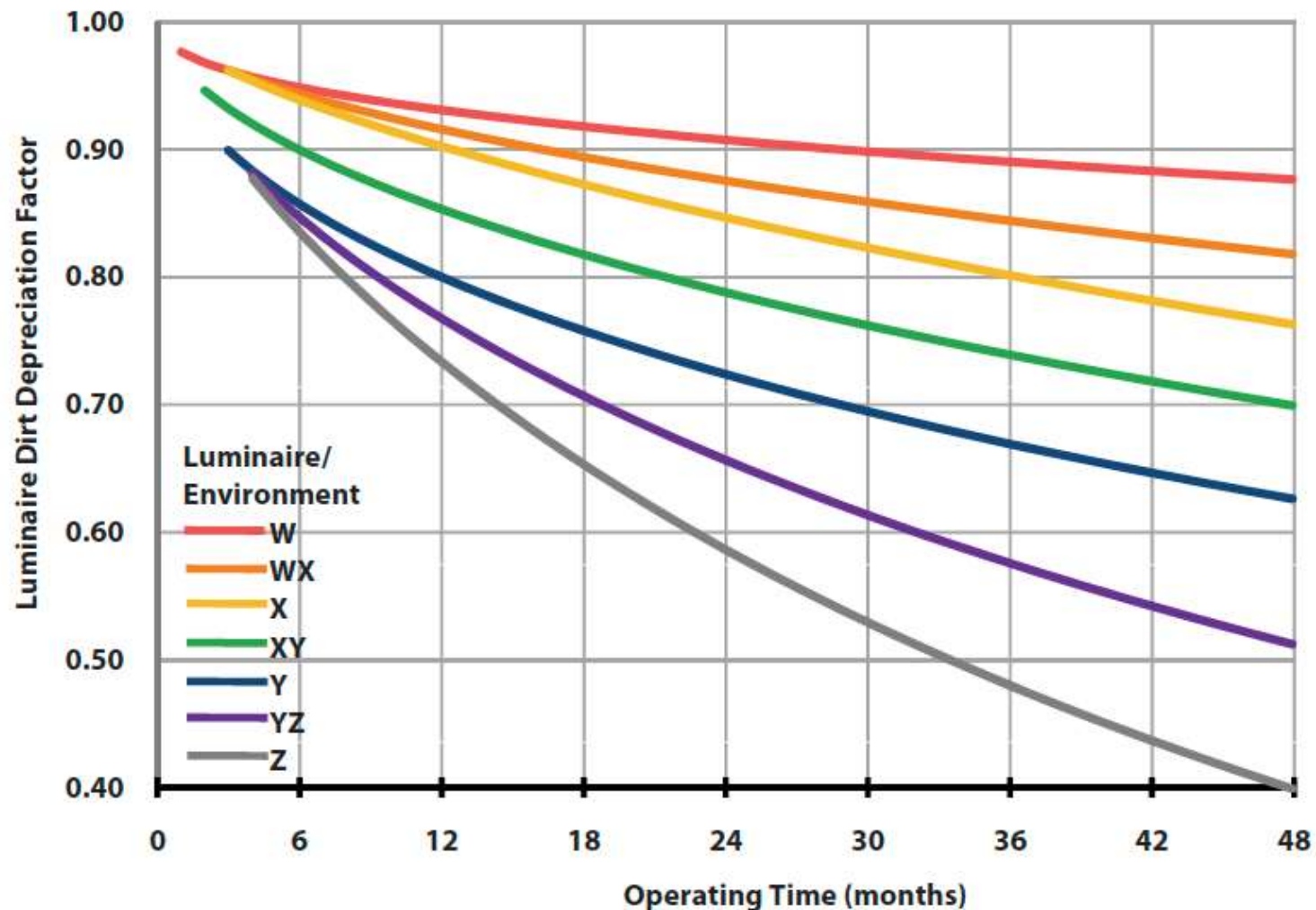
Nouvelle détermination du LDD (Environnements intérieurs)



# Facteur de perte de puissance

## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

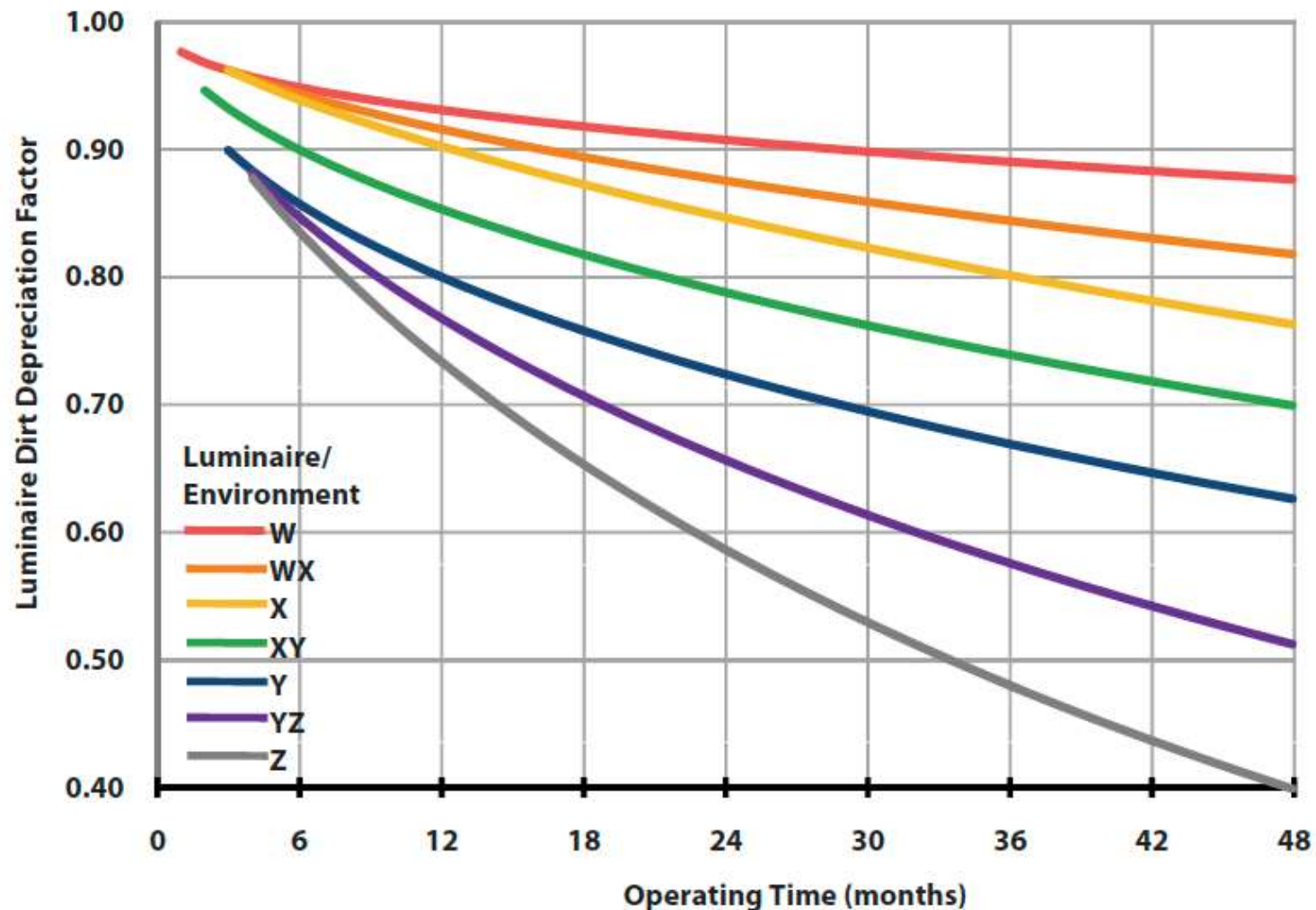
- **Exemple:** Pour un bureau utilisant des luminaires ouverts et ventilés à (90% direct - 10% indirect). Quel serait le LDD si l'entretien est fait aux 36 mois?



# Facteur de perte de puissance

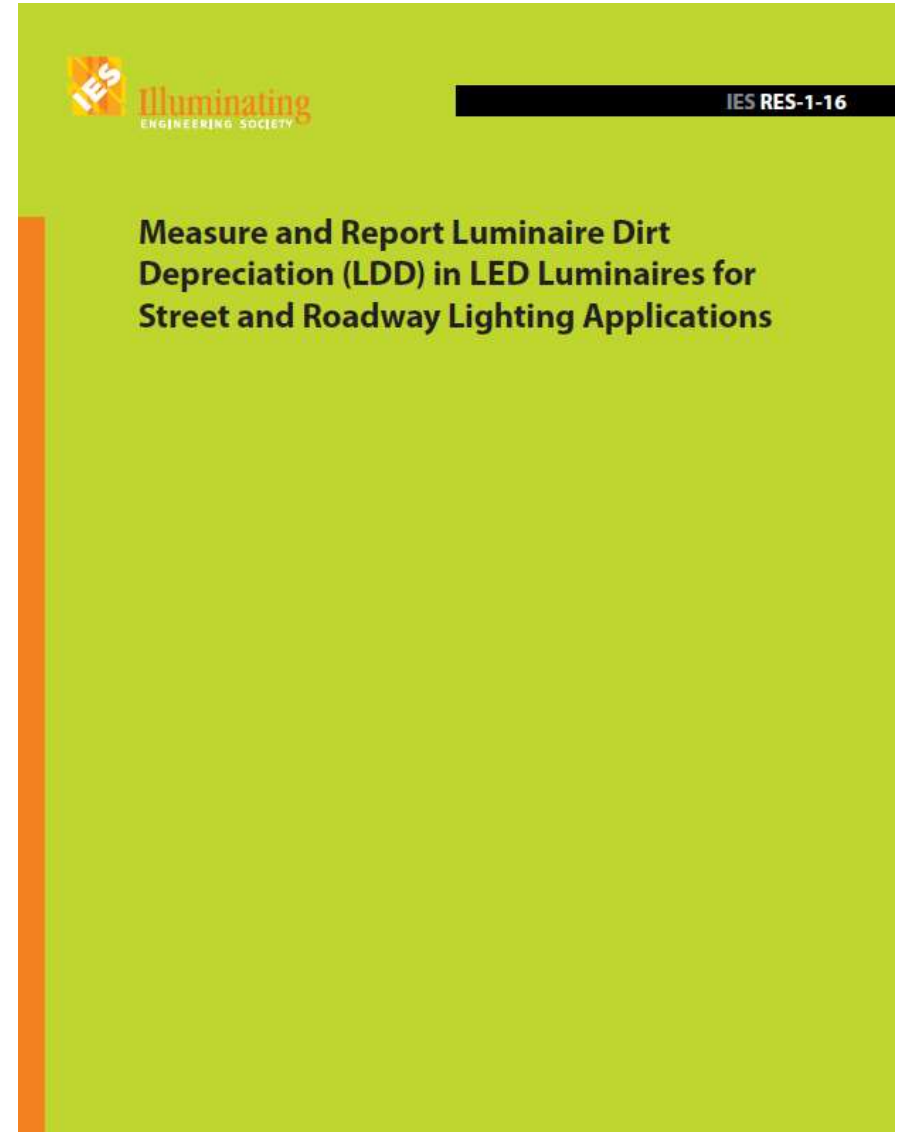
## Nouvelle méthode de calcul du LDD en 5 étapes

- **Exemple:** Pour un bureau utilisant des luminaires ouverts et ventilés à (90% direct - 10% indirect). Quel serait le LDD si l'entretien est fait aux 36 mois?



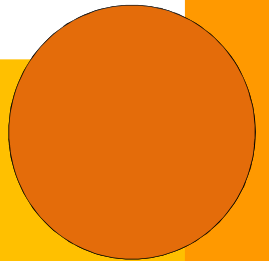
# Facteur de perte de puissance

**Pour le LLD des luminaires extérieur, je vous suggère de jeter un coup d'œil au IES RES-1-16**



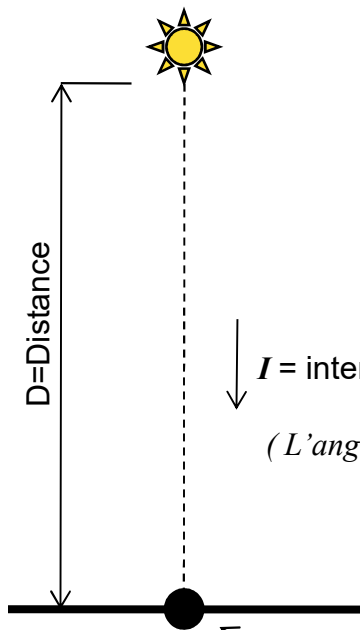


# Méthode de calcul point par point



# Loi de l'inverse du carré

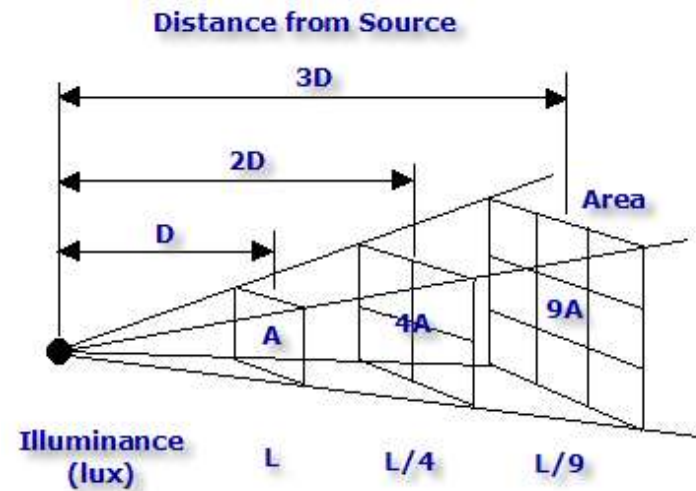
$$E = \frac{I}{D^2}$$



$I$  = intensité selon direction en candela

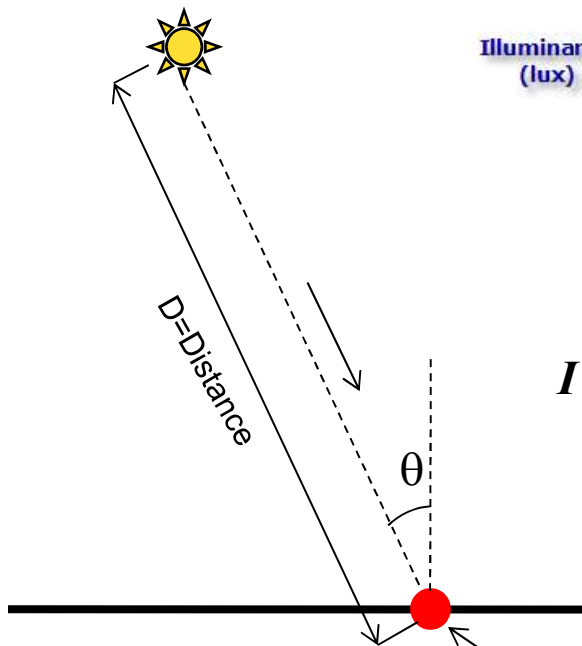
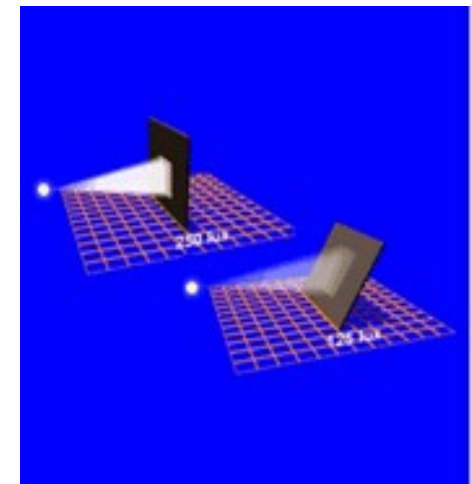
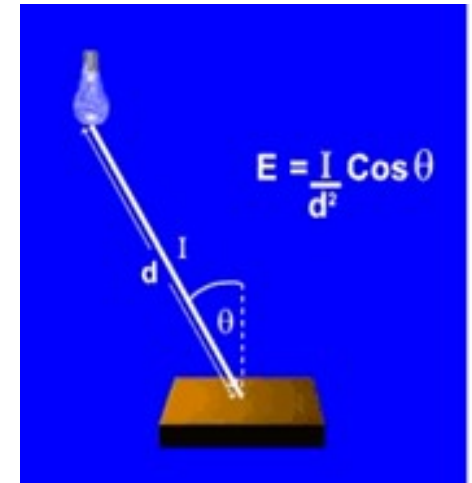
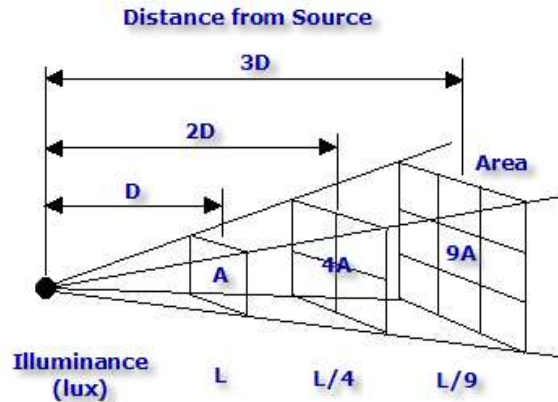
( L'angle d'incidence est de  $0^\circ$  le COS de  $0^\circ$  est = 1 )

$E$  = niveaux de l'éclairement en fc ou lux selon l'unité de distance



## Loi de l'inverse du carré

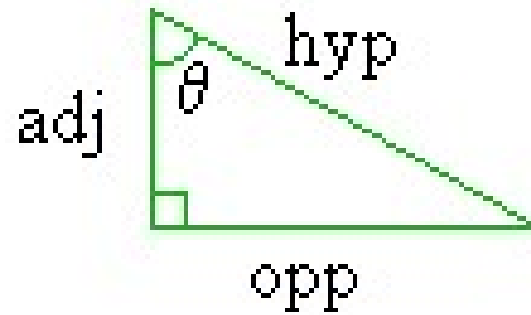
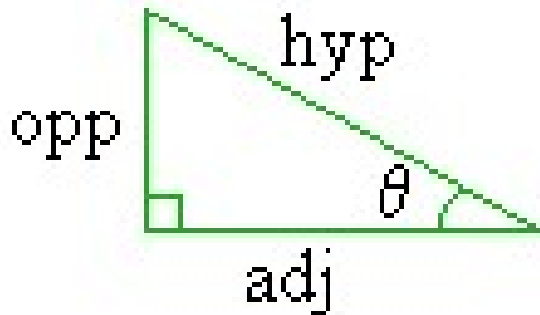
$$E = \frac{I \cos \theta}{D^2}$$



$I$  = intensité selon direction en candela

$E$  = niveaux de l'éclairement en fc ou lux selon l'unité de distance

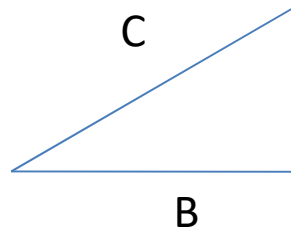
**Il faut connaître les notions de base en trigonométrie**



$$\text{Sine } \theta = \text{opp/hyp}$$

$$\text{Cosine } \theta = \text{adj/hyp}$$

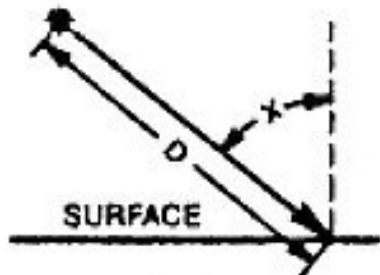
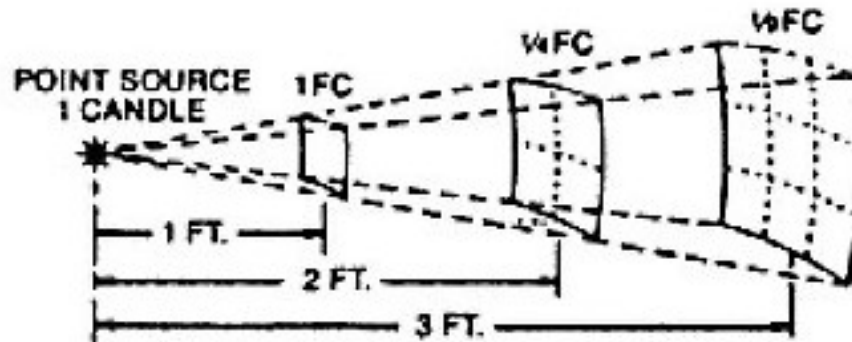
$$\text{tangent } \theta = \text{opp/adj}$$



A

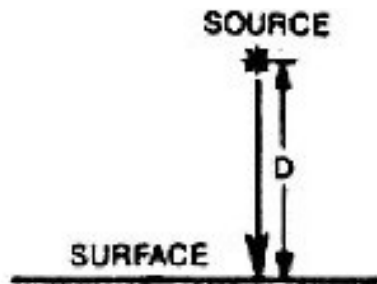
$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

## Il faut connaître les formules de bases en éclairage



$$E = \frac{I \times \text{Cosine } X}{D^2}$$

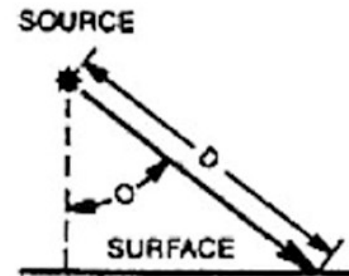
E = Footcandles  
I = Candlepower  
D = Distance in feet  
X = Angle of incidence



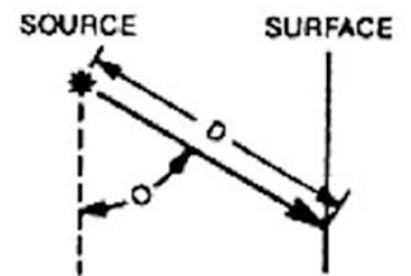
$$E = \frac{I}{D^2}$$

Angle of incidence is 0°, cosine is 1.0.

Given the usual candlepower distribution curve, the angle most readily available is that between the vertical and the direction of the incident light. The relationship can be expressed as follows:



$$E_{\text{Horiz.}} = \frac{I \times \text{Cosine } \theta}{D^2}$$



$$E_{\text{Vert.}} = \frac{I \times \text{Sine } \theta}{D^2}$$

# Calculs d'éclairage Point par Point

| Angle | Cos    | Sin    | Tan   |
|-------|--------|--------|-------|
| 0     | 1.0000 | 0.0000 | 0.000 |
| 1     | 0.9998 | 0.0175 | 0.017 |
| 2     | 0.9994 | 0.0349 | 0.035 |
| 3     | 0.9986 | 0.0523 | 0.052 |
| 4     | 0.9976 | 0.0698 | 0.070 |
| 5     | 0.9962 | 0.0872 | 0.087 |
| 6     | 0.9945 | 0.1045 | 0.105 |
| 7     | 0.9925 | 0.1219 | 0.123 |
| 8     | 0.9903 | 0.1392 | 0.141 |
| 9     | 0.9877 | 0.1564 | 0.158 |
| 10    | 0.9848 | 0.1736 | 0.176 |
| 11    | 0.9816 | 0.1908 | 0.194 |
| 12    | 0.9781 | 0.2079 | 0.213 |
| 13    | 0.9744 | 0.2250 | 0.231 |
| 14    | 0.9703 | 0.2419 | 0.249 |
| 15    | 0.9659 | 0.2588 | 0.268 |
| 16    | 0.9613 | 0.2756 | 0.287 |
| 17    | 0.9563 | 0.2924 | 0.306 |
| 18    | 0.9511 | 0.3090 | 0.325 |
| 19    | 0.9455 | 0.3256 | 0.344 |
| 20    | 0.9397 | 0.3420 | 0.364 |
| 21    | 0.9336 | 0.3584 | 0.384 |
| 22    | 0.9272 | 0.3746 | 0.404 |
| 23    | 0.9205 | 0.3907 | 0.424 |
| 24    | 0.9135 | 0.4067 | 0.445 |
| 25    | 0.9063 | 0.4226 | 0.466 |
| 26    | 0.8988 | 0.4384 | 0.488 |
| 27    | 0.8910 | 0.4540 | 0.510 |
| 28    | 0.8829 | 0.4695 | 0.532 |
| 29    | 0.8746 | 0.4848 | 0.554 |
| 30    | 0.8660 | 0.5000 | 0.577 |

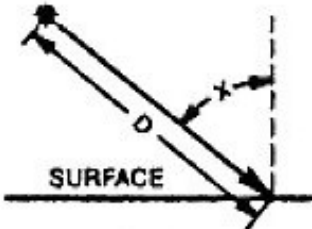
| Angle | Cos    | Sin    | Tan   |
|-------|--------|--------|-------|
| 31    | 0.8572 | 0.5150 | 0.601 |
| 32    | 0.8480 | 0.5299 | 0.625 |
| 33    | 0.8387 | 0.5446 | 0.649 |
| 34    | 0.8290 | 0.5592 | 0.675 |
| 35    | 0.8192 | 0.5736 | 0.700 |
| 36    | 0.8090 | 0.5878 | 0.727 |
| 37    | 0.7986 | 0.6018 | 0.754 |
| 38    | 0.7880 | 0.6157 | 0.781 |
| 39    | 0.7771 | 0.6293 | 0.810 |
| 40    | 0.7660 | 0.6428 | 0.839 |
| 41    | 0.7547 | 0.6561 | 0.869 |
| 42    | 0.7431 | 0.6691 | 0.900 |
| 43    | 0.7314 | 0.6820 | 0.933 |
| 44    | 0.7193 | 0.6947 | 0.966 |
| 45    | 0.7071 | 0.7071 | 1.000 |
| 46    | 0.6947 | 0.7193 | 1.036 |
| 47    | 0.6820 | 0.7314 | 1.072 |
| 48    | 0.6691 | 0.7431 | 1.111 |
| 49    | 0.6561 | 0.7547 | 1.150 |
| 50    | 0.6428 | 0.7660 | 1.192 |
| 51    | 0.6293 | 0.7771 | 1.235 |
| 52    | 0.6157 | 0.7880 | 1.280 |
| 53    | 0.6018 | 0.7986 | 1.327 |
| 54    | 0.5878 | 0.8090 | 1.376 |
| 55    | 0.5736 | 0.8192 | 1.428 |
| 56    | 0.5592 | 0.8290 | 1.483 |
| 57    | 0.5446 | 0.8387 | 1.540 |
| 58    | 0.5299 | 0.8480 | 1.600 |
| 59    | 0.5150 | 0.8572 | 1.664 |
| 60    | 0.5000 | 0.8660 | 1.732 |

| Angle | Cos    | Sin    | Tan    |
|-------|--------|--------|--------|
| 61    | 0.4848 | 0.8746 | 1.804  |
| 62    | 0.4695 | 0.8829 | 1.881  |
| 63    | 0.4540 | 0.8910 | 1.963  |
| 64    | 0.4384 | 0.8988 | 2.050  |
| 65    | 0.4226 | 0.9063 | 2.145  |
| 66    | 0.4067 | 0.9135 | 2.246  |
| 67    | 0.3907 | 0.9205 | 2.356  |
| 68    | 0.3746 | 0.9272 | 2.475  |
| 69    | 0.3584 | 0.9336 | 2.605  |
| 70    | 0.3420 | 0.9397 | 2.747  |
| 71    | 0.3256 | 0.9455 | 2.904  |
| 72    | 0.3090 | 0.9511 | 3.078  |
| 73    | 0.2924 | 0.9563 | 3.271  |
| 74    | 0.2756 | 0.9613 | 3.487  |
| 75    | 0.2588 | 0.9659 | 3.732  |
| 76    | 0.2419 | 0.9703 | 4.011  |
| 77    | 0.2250 | 0.9744 | 4.331  |
| 78    | 0.2079 | 0.9781 | 4.705  |
| 79    | 0.1908 | 0.9816 | 5.145  |
| 80    | 0.1736 | 0.9848 | 5.671  |
| 81    | 0.1564 | 0.9877 | 6.314  |
| 82    | 0.1392 | 0.9903 | 7.115  |
| 83    | 0.1219 | 0.9925 | 8.144  |
| 84    | 0.1045 | 0.9945 | 9.514  |
| 85    | 0.0872 | 0.9962 | 11.430 |
| 86    | 0.0698 | 0.9976 | 14.301 |
| 87    | 0.0523 | 0.9986 | 19.081 |
| 88    | 0.0349 | 0.9994 | 28.636 |
| 89    | 0.0175 | 0.9998 | 57.290 |
| 90    | 0.0000 | 1.0000 |        |

**Il faut avoir une table de tan, cos, sin**

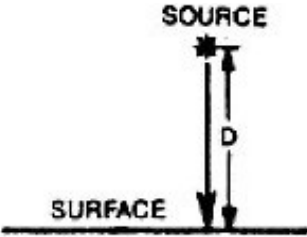
Cos-sin-tan table

# Calculs d'éclairage Point par Point



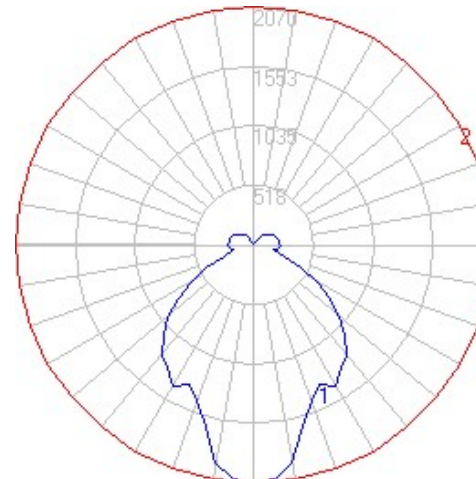
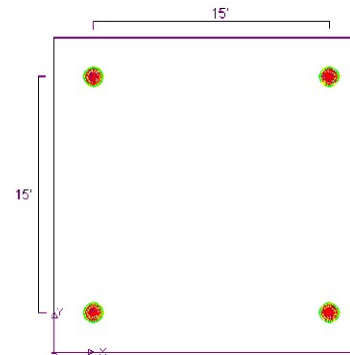
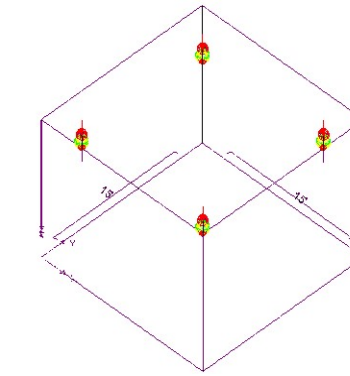
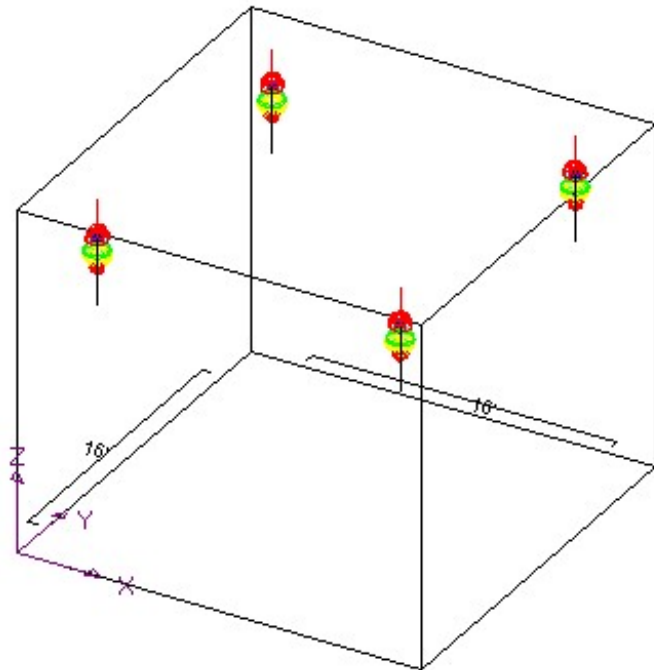
$$E = \frac{I \times \text{Cosine } X}{D^2}$$

$E$  = Footcandles  
 $I$  = Candlepower  
 $D$  = Distance in feet  
 $X$  = Angle of incidence



$$E = \frac{I}{D^2}$$

Angle of incidence is  $0^\circ$ , cosine is 1.0.



Candela table

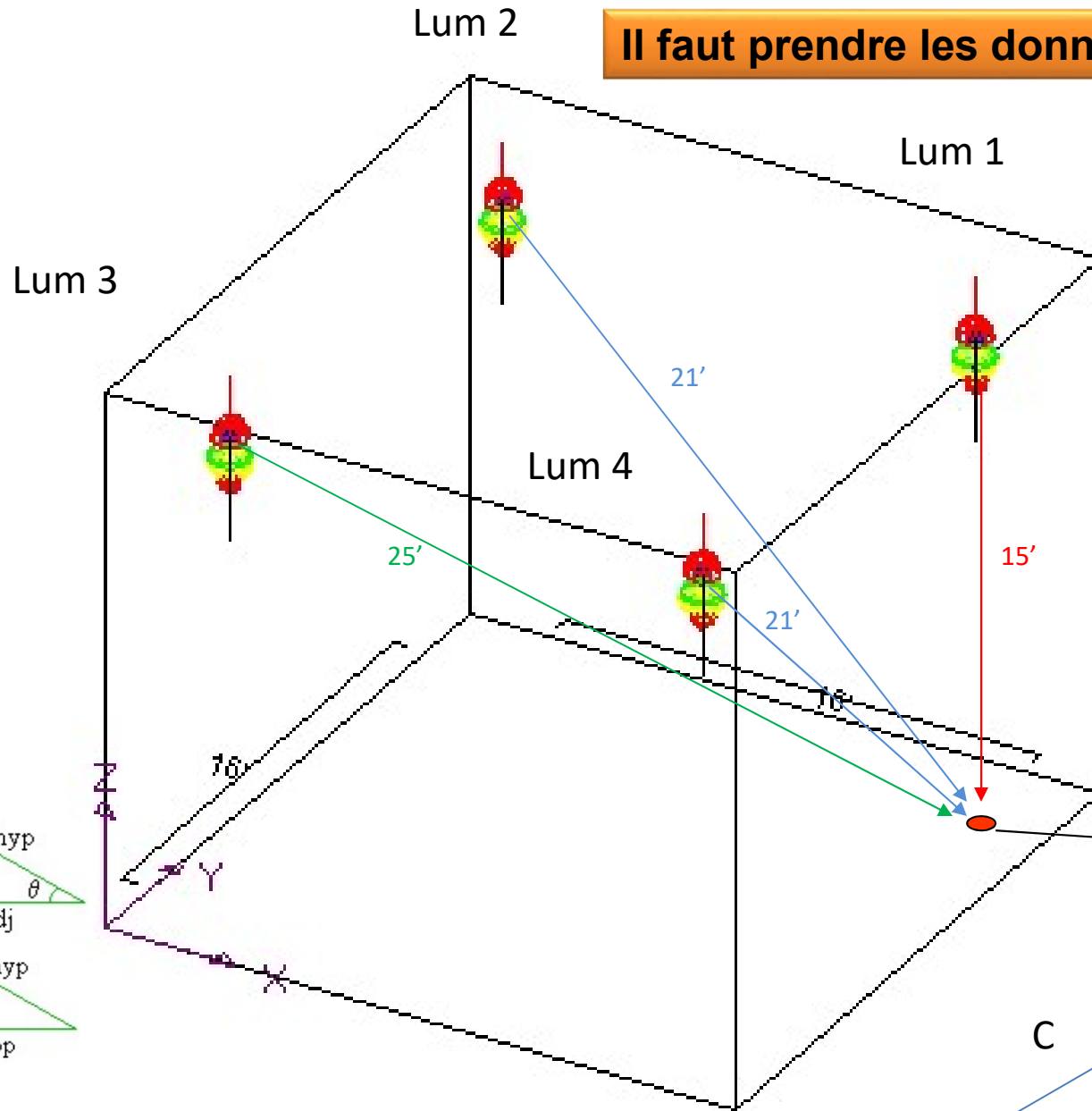
|     |       |
|-----|-------|
| 0   | 2070  |
| 5   | 2052  |
| 10  | 1932  |
| 15  | 1638  |
| 20  | 1446  |
| 25  | 1344  |
| 30  | 1414  |
| 35  | 1308  |
| 40  | 1254  |
| 45  | 1104  |
| 50  | 972   |
| 55  | 810   |
| 60  | 636   |
| 65  | 456   |
| 70  | 282   |
| 75  | 180   |
| 80  | 204   |
| 85  | 210   |
| 90  | 228   |
| 95  | 218.5 |
| 100 | 218.5 |
| 105 | 213.5 |
| 110 | 204   |
| 115 | 190.5 |
| 120 | 175   |
| 125 | 156.5 |
| 130 | 136.5 |
| 135 | 114   |
| 140 | 89.5  |
| 145 | 62    |
| 150 | 33    |
| 155 | 2     |
| 160 | 2.5   |
| 165 | 4.5   |
| 170 | 0     |
| 175 | 0     |
| 180 | 0     |

Il faut avoir la table de candela du luminaire



# Calculs d'éclairage Point par Point

**Il faut prendre les données et appliquer les formules**



Lum 1:

$$E = 2070 \text{ cd} \times \cos 0^\circ / 15^2 = 9.2 \text{ fc}$$

Lum 2

$$E = 1104 \text{ cd} \times \cos 45^\circ / 21^2 = 1.8 \text{ fc}$$

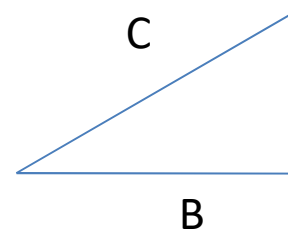
Lum 3

$$E = 850 \text{ cd} \times \cos 53^\circ / 25^2 = 0.8 \text{ fc}$$

Lum 4

$$E = 1104 \text{ cd} \times \cos 45^\circ / 21^2 = 1.8 \text{ fc}$$

$$\text{total } E = 9.2 + 1.8 + 0.8 + 1.8 = 13.6 \text{ fc}$$



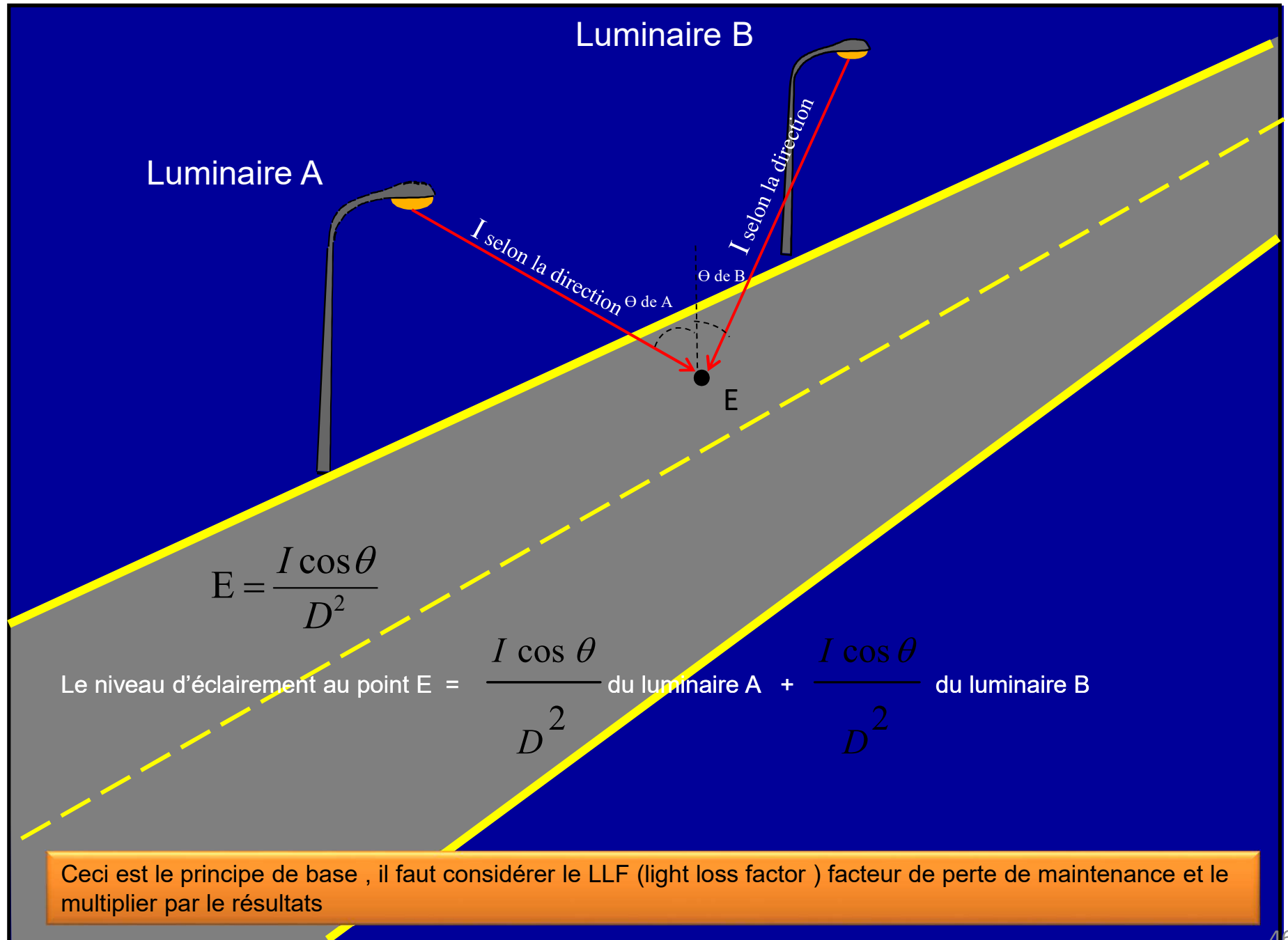
A

$$C = \sqrt{A^2 + B^2}$$

B

Sine  $\theta$  = opp/hyp  
 Cosine  $\theta$  = adj/hyp  
 tangent  $\theta$  = opp/adj

## Calculs d'éclairage Point par Point



# Calculs d'éclairage Point par Point

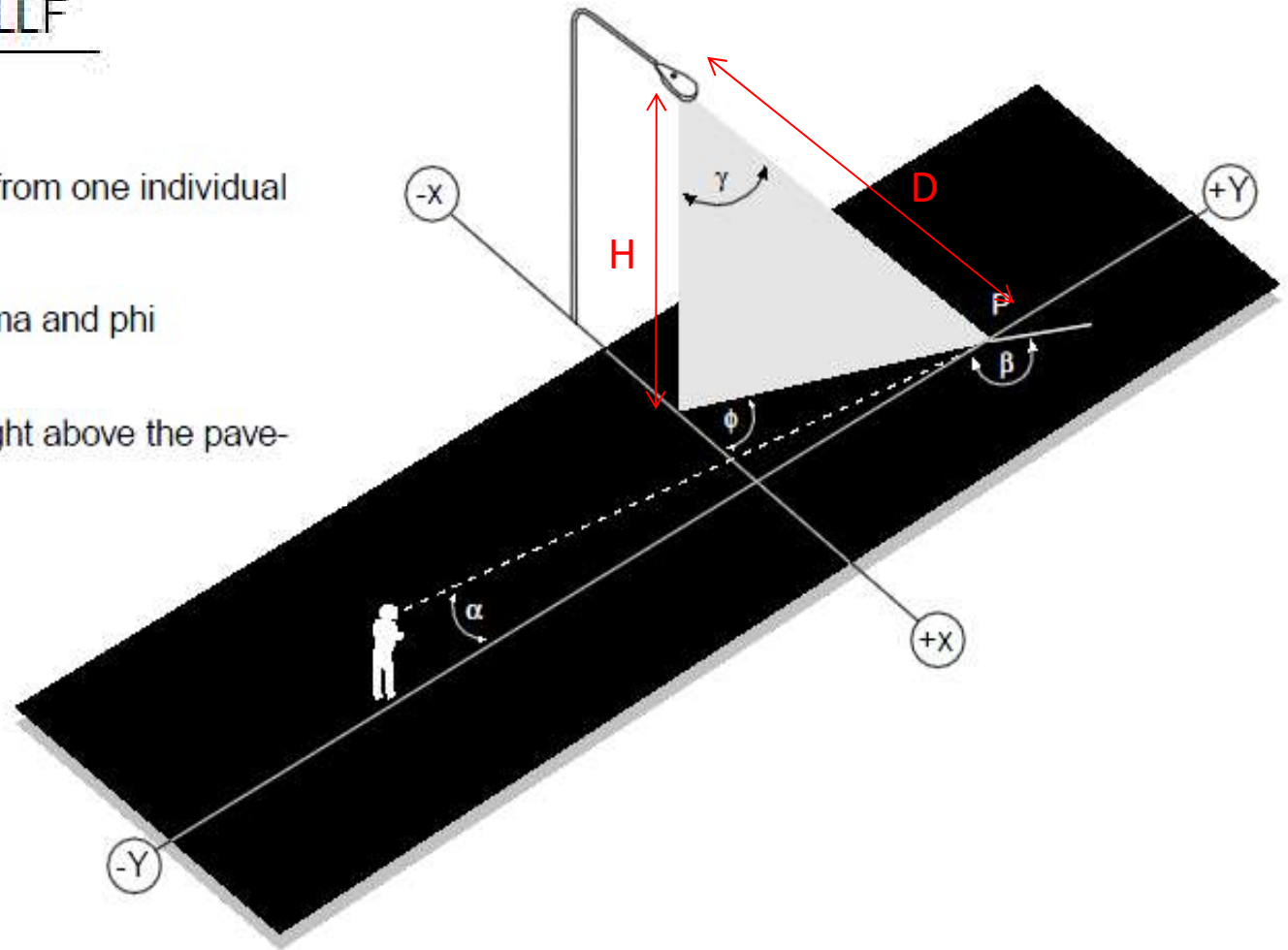
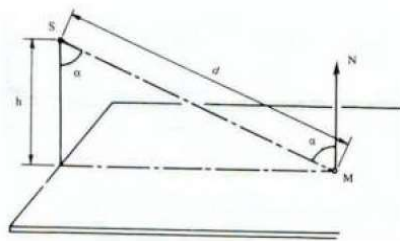
$$E_h = \frac{I(\phi, \gamma) \times (\cos \gamma)^3 \times LLF}{H^2}$$

$E_h$  = Horizontal Illuminance from one individual luminaire

$I$  = Intensity at angles gamma and phi

$H$  = Luminaire mounting height above the pavement surface (meters)

LLF = Light Loss Factor



On retrouve ici une triangle rectangle où :

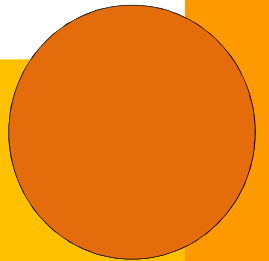
$d$  représente l'hypoténuse

$h$  représente le côté adjacent

$\cos \alpha = h / d$

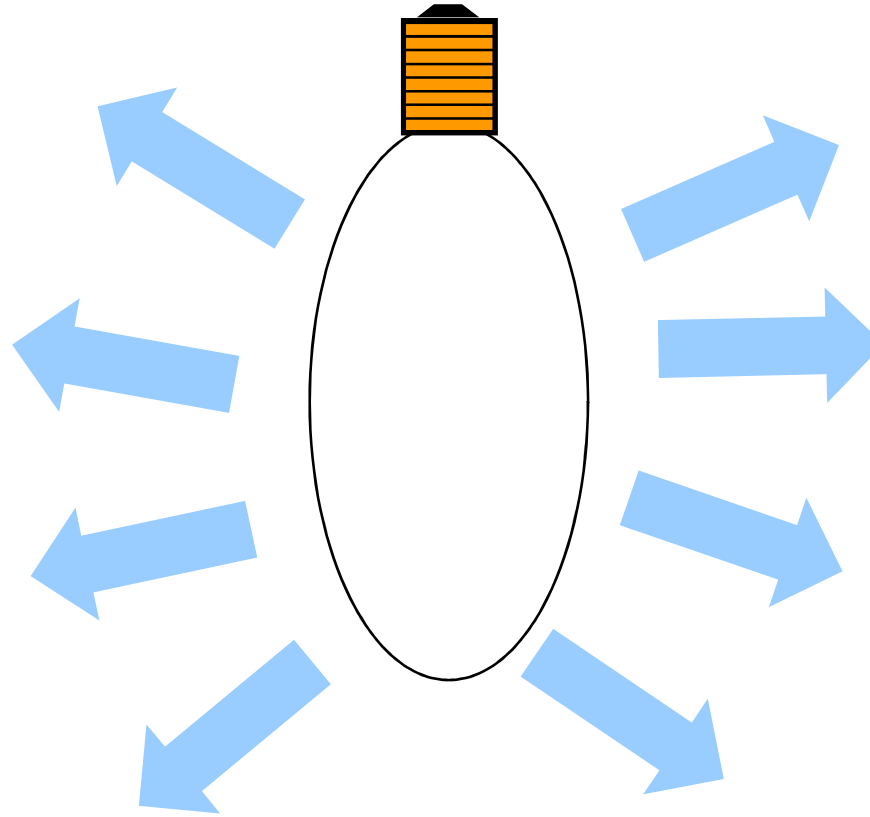
donc  $E = I \cos \alpha / d^2$  devient  $E = I \cos \alpha \times \cos \alpha^2 / h^2 = I \cos \alpha^3 / h^2$

# Calcul à partir de la méthode du lumen moyen



## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

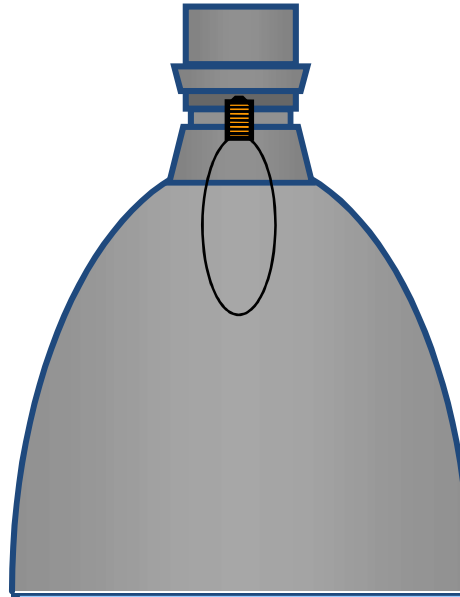
### Émission de la lumière



**Lumens de la lampe(Tel que le catalogue)**

## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

### Émission de la lumière



**% des Lumens à la sortie du luminaire  
= Efficacité du luminaire**

## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

### Émission de la lumière

**% des lumens du luminaire sur plan de travail  
= CU ( Coefficient d'Utilization )**

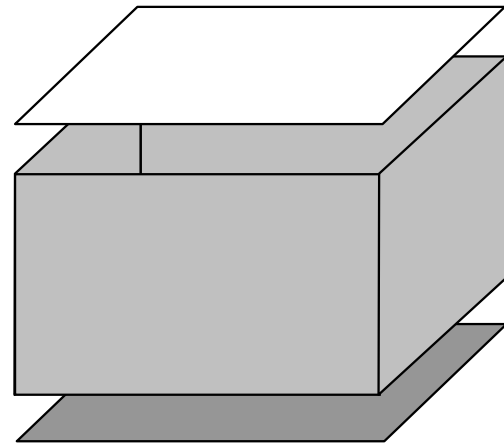




## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

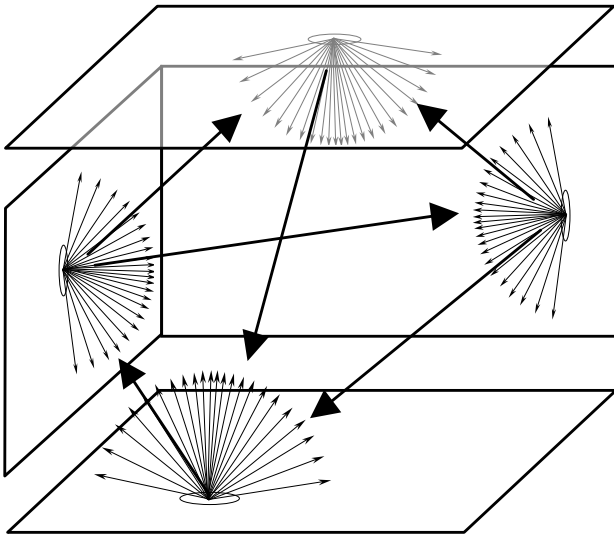
La méthode du lumen moyen permet d'estimer le niveau d'éclairage au sol dans une pièce à partir des valeurs du flux en lumen des luminaires

- Nous assumons des valeurs de réflectances unique à chaque surfaces.
  - Plafond /ceiling
  - Murs / Walls
  - Plancher / Floor

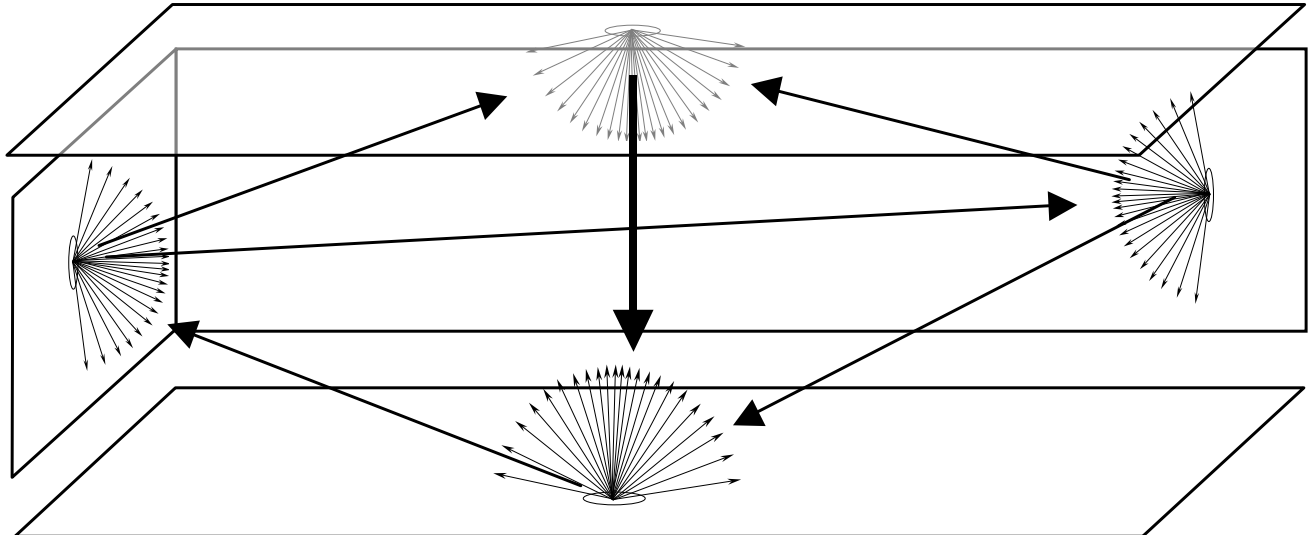


## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

Les inter réflexions dépendent des proportions de la pièce



Les inter réflexions des murs  
sont plus importantes que  
celles du plafond et plancher



Les inter réflexions du plafond et plancher  
sont plus importantes que celles des murs

## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

Pour évaluer les proportions d'une pièce, nous lui donnons un facteur que l'on nomme Room Cavity Ratio (RCR) qui représente le facteur de cavité d'une pièce qui se calcule comme suit:

$$RCR = \frac{(L+W) \cdot 5 \cdot H}{L \cdot W}$$

RCR

Pièce basse et large: RCR=1

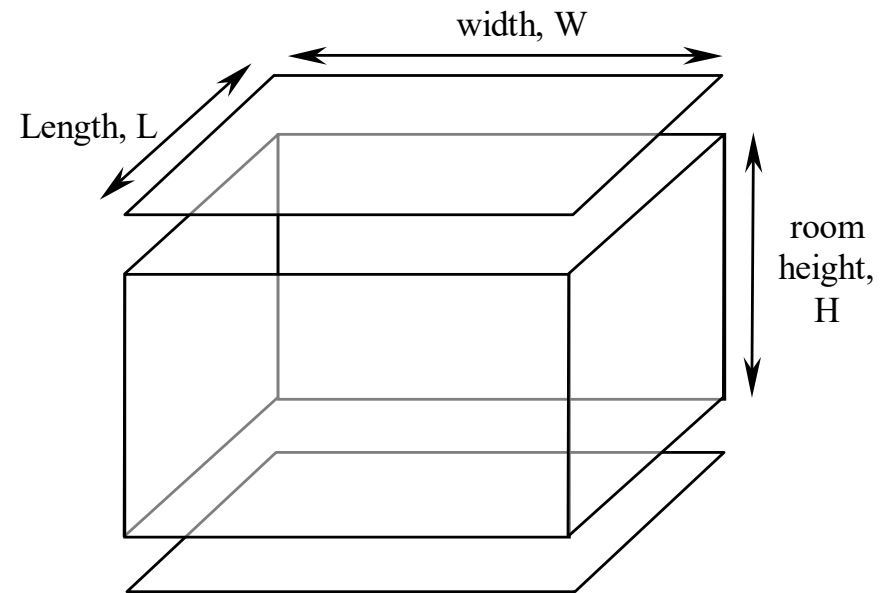
Pièce cubique: RCR = 10

Pièce haute et étroite : RCR = 20

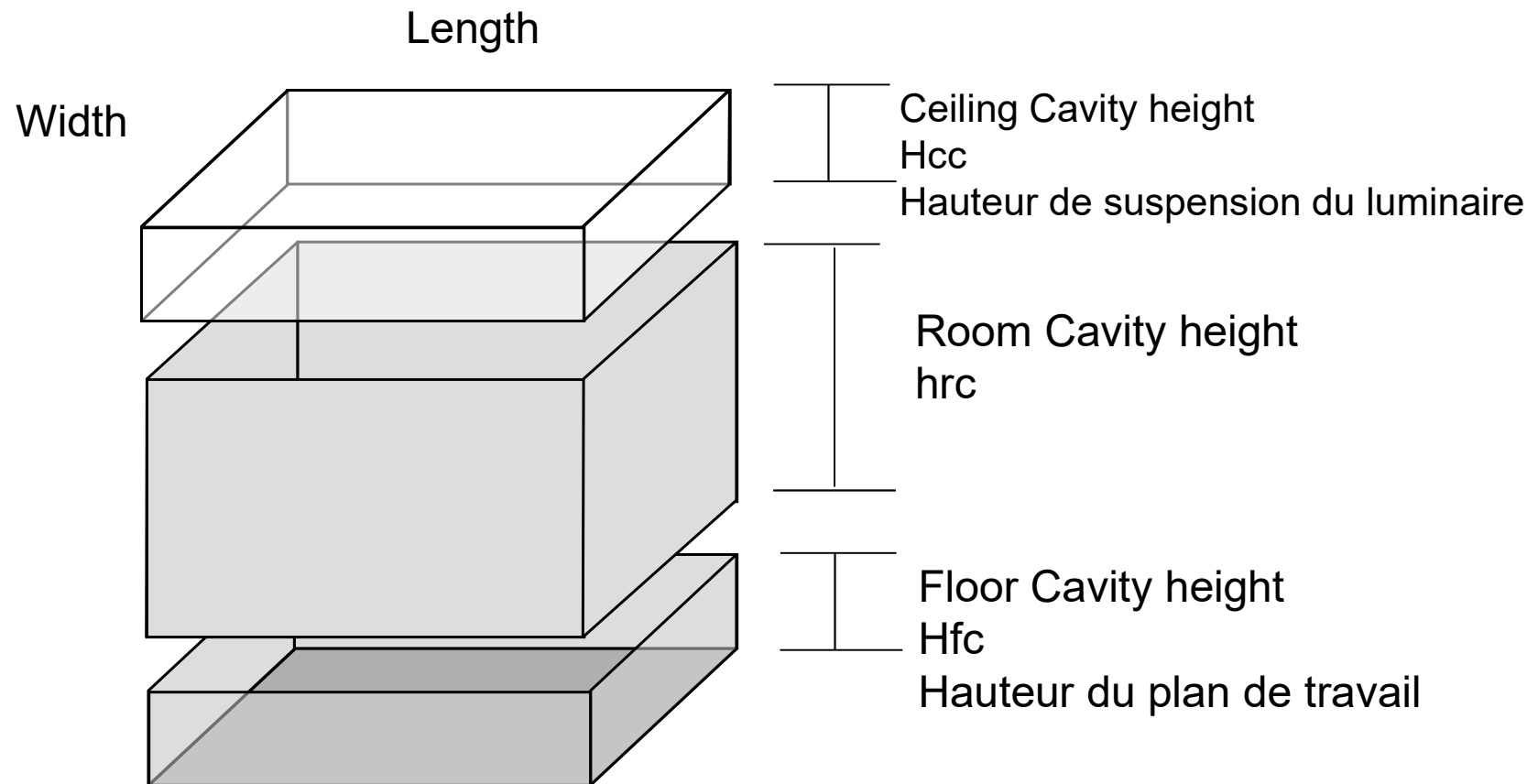
Pour une pièce irrégulière utiliser la formule suivante

cavity ratio

$$= \frac{2.5 \times (\text{cavity height}) \times (\text{cavity perimeter})}{\text{area of cavity base}}$$



## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

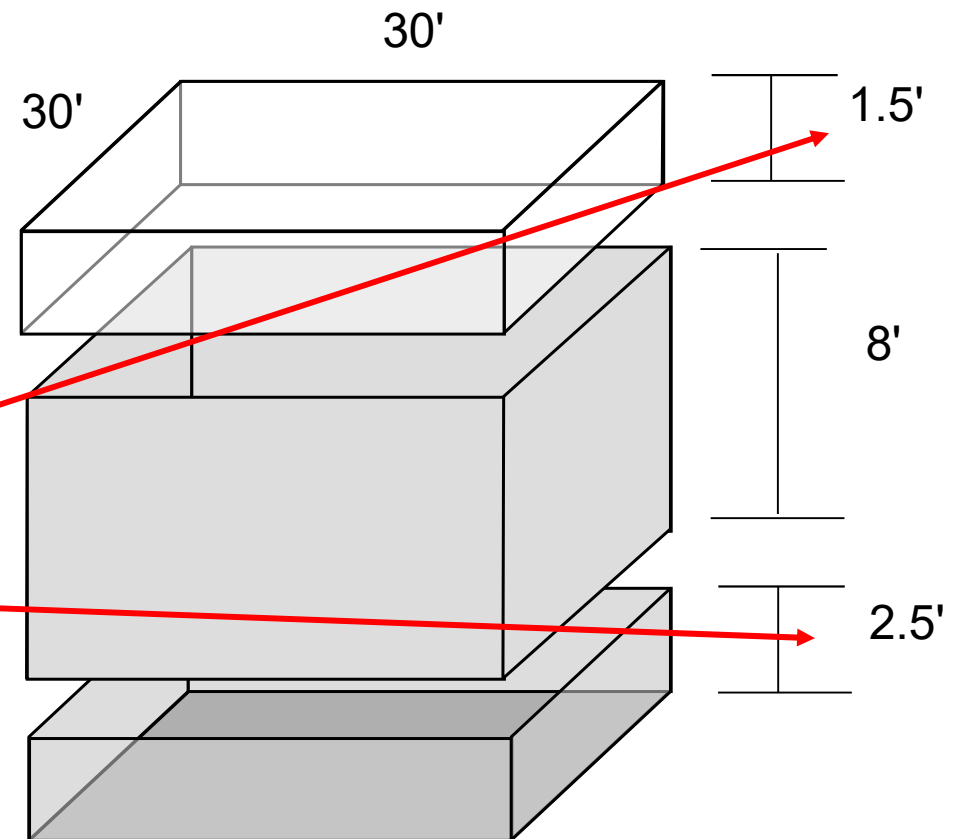


## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

$$RCR = \frac{(L+W) \cdot 5 \cdot H}{L \cdot W}$$

$$RCR = \frac{(30+30) \times 5 \times 8}{30 \times 30} = 2.66$$

Suspension du luminaire  
plan de travail



## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

CU : Coefficient d'utilisation, c'est le ratio du flux qui va atteindre une surface, soit le sol, par rapport au flux total des sources.

$\Phi$  = flux en lumen

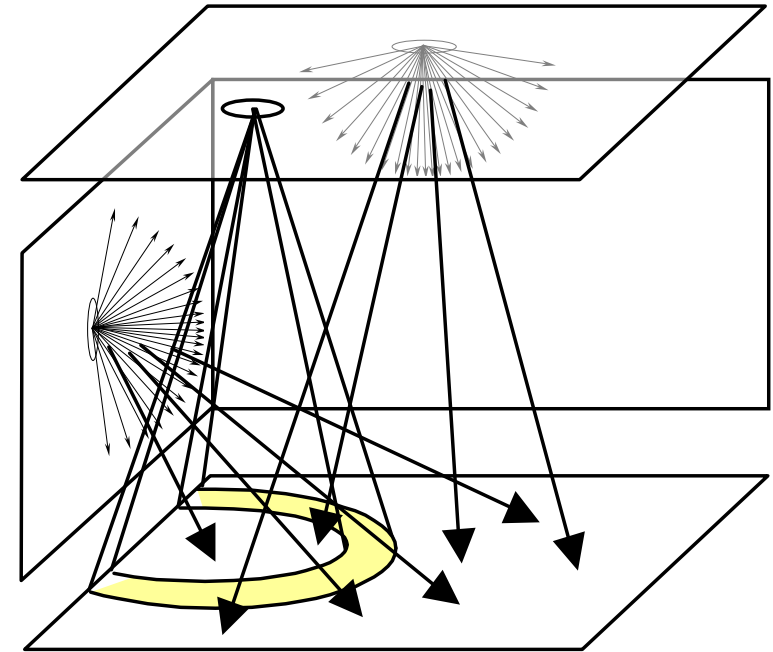
$$CU = \frac{\Phi_{\text{directe}} + \Phi_{\text{interréflexions}}}{\Phi_{\text{lampes}}}$$

Autrement dit

$$CU = \frac{\text{Lumens qui éventuellement iront sur le sol}}{\text{lumens des lampes des luminaires}}$$

CU tient compte de l'efficacité du luminaire

Cela dit il est possible pour le  $CU > 1.0$  dans certain cas très rare.



## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

Pour trouver la valeur de CU, il faut regarder dans la table de CU qui est disponible dans le rapport photométrique du luminaire.

Pour une pièce qui a un RCR=5

Qui a des réflectances du plafond, murs et plancher = à 80-50-20

$$- \rho_f = 0.20 \quad \rho_{cc} = 0.80 \quad \rho_w = 0.50$$

Le CU = 0.51

|     | Metal Halide Downlight |      |      |      |      |      |      |      |      | Lamp= M100/C/U |      |      |      |      |      |      |
|-----|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| pcc | 80                     |      |      | 70   |      |      | 50   |      |      | 30             |      |      | 10   |      |      | 0    |
| pw  | 70                     | 50   | 30   | 70   | 50   | 30   | 50   | 30   | 10   | 50             | 30   | 10   | 50   | 30   | 10   | 0    |
| 0   | 0.76                   | 0.76 | 0.76 | 0.74 | 0.74 | 0.74 | 0.71 | 0.71 | 0.71 | 0.68           | 0.68 | 0.68 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.64 |
| 1   | 0.72                   | 0.70 | 0.68 | 0.70 | 0.69 | 0.67 | 0.66 | 0.65 | 0.64 | 0.64           | 0.63 | 0.62 | 0.61 | 0.61 | 0.60 | 0.59 |
| 2   | 0.68                   | 0.64 | 0.62 | 0.66 | 0.63 | 0.61 | 0.61 | 0.59 | 0.57 | 0.59           | 0.57 | 0.56 | 0.57 | 0.56 | 0.55 | 0.54 |
| 3   | 0.64                   | 0.59 | 0.56 | 0.63 | 0.58 | 0.55 | 0.57 | 0.54 | 0.52 | 0.55           | 0.53 | 0.51 | 0.54 | 0.52 | 0.50 | 0.49 |
| 4   | 0.60                   | 0.55 | 0.51 | 0.59 | 0.54 | 0.50 | 0.52 | 0.49 | 0.47 | 0.51           | 0.48 | 0.46 | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.45 |
| 5   | 0.57                   | 0.51 | 0.46 | 0.55 | 0.50 | 0.46 | 0.49 | 0.45 | 0.43 | 0.48           | 0.45 | 0.42 | 0.47 | 0.44 | 0.42 | 0.41 |
| 6   | 0.53                   | 0.47 | 0.43 | 0.52 | 0.46 | 0.42 | 0.45 | 0.42 | 0.39 | 0.44           | 0.41 | 0.39 | 0.43 | 0.41 | 0.38 | 0.37 |
| 7   | 0.50                   | 0.43 | 0.39 | 0.49 | 0.43 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.36 | 0.41           | 0.38 | 0.36 | 0.41 | 0.38 | 0.35 | 0.34 |
| 8   | 0.47                   | 0.41 | 0.36 | 0.46 | 0.40 | 0.36 | 0.39 | 0.36 | 0.33 | 0.39           | 0.35 | 0.33 | 0.38 | 0.35 | 0.33 | 0.32 |
| 9   | 0.45                   | 0.38 | 0.34 | 0.44 | 0.37 | 0.33 | 0.37 | 0.33 | 0.31 | 0.36           | 0.33 | 0.31 | 0.36 | 0.33 | 0.30 | 0.29 |
| 10  | 0.42                   | 0.35 | 0.31 | 0.42 | 0.35 | 0.31 | 0.35 | 0.31 | 0.28 | 0.34           | 0.31 | 0.28 | 0.34 | 0.30 | 0.28 | 0.27 |

Table de CU standard

# Formules

$\bar{E}$  = éclairement ou illuminance en fc ou lux

CU = coefficient d'utilisation

$N_{\text{luminaires}}$  = nombre de luminaire

$\frac{\text{lamps}}{\text{luminaire}}$  = nombre de lampes par luminaire

$\Phi_{\text{lamp}}$  = Lumen par lampes

LLF = Light loss factor ( facteur de perte de puissance)

$A_{\text{workplane}}$  = surface en pied<sup>2</sup> ou m<sup>2</sup> selon des fc ou lux

$$\bar{E} = \frac{CU \cdot N_{\text{luminaires}} \cdot \frac{\text{lamps}}{\text{luminaire}} \cdot \Phi_{\text{lamp}} \cdot \text{LLF}}{A_{\text{workplane}}}$$

$$N_{\text{luminaires}} = \frac{\bar{E} \cdot A_{\text{workplane}}}{CU \cdot \frac{\text{lamps}}{\text{luminaire}} \cdot \Phi_{\text{lamp}} \cdot \text{LLF}}$$



## Calcul à partir de la méthode du lumen moyen

Lorsque vous vous utiliserez la méthode du lumen moyen, vous devez peut être considérez l'uniformité. Si c'est le cas, assurez vous que les espacements entre vos luminaires soient inférieur au critère d'espacement du luminaire SC (Spacing criterion)

SC (0-180) de 1.26 indique que vous pouvez espacer les luminaires jusqu'à 1.26 fois la hauteur de montage afin de garder une uniformité.

Indoor Report: 2GC-332A.ies

Summary | Candela Array | Zonal Lumens | CU Table | Polar Curves

Photometric Filename: 2GC-332A.ies

**Descriptive Information (From Photometric File)**

IESNA:LM-63-1995  
[DATE]07-12-1999  
[TEST]108P159  
[LUMCAT]2GC-332A  
[LUMINAIRE]2 X 4 Recessed Convertible Body Luminaire with a  
[MORE] 095 pattern 12 acrylic lens.  
[LAMP]Three - F032/735 - 2800 Lumens ea. 32 Watts ea.  
[BALLAST]Advance REL-3P32-TP Electronic - L.O.B.F. = 89.4  
[MANUFAC]EATON - METALUX (FORMER COOPER LIGHTING)  
[SEARCH\_APPLICATION] Indoor, Architectural, Area, Atrium, Classroom,  
Commercial, Educational, Entertainment, Hallway, Healthcare, Hospitality, Hotel.

**Characteristics**

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Lumens Per Lamp                 | 2800 (3 lamps) |
| Total Lamp Lumens               | 8400           |
| Luminaire Lumens                | 6477           |
| Total Luminaire Efficiency      | 77 %           |
| Luminaire Efficacy Rating (LER) | 74             |
| Total Luminaire Watts           | 87             |
| Ballast Factor                  | 1.00           |
| CIE Type                        | Direct         |
| Spacing Criterion (0-180)       | 1.26           |
| Spacing Criterion (90-270)      | 1.36           |
| Spacing Criterion (Diagonal)    | 1.38           |
| Basic Luminous Shape            | Rectangular    |
| Luminous Length (0-180)         | 3.81 ft        |
| Luminous Width (90-270)         | 1.79 ft        |
| Luminous Height                 | 0.00 ft        |

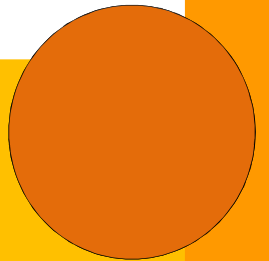
**Luminance Data [cd/sq.m]**

| Angle In Degrees | Average 0-Deg | Average 45-Deg | Average 90-Deg |
|------------------|---------------|----------------|----------------|
| 45               | 3349          | 3622           | 3823           |
| 55               | 2701          | 2967           | 3148           |
| 65               | 2134          | 2198           | 2272           |
| 75               | 1691          | 1533           | 1928           |
| 85               | 1734          | 2005           | 2420           |

No Luminaire Image Found (File Not Loaded From Instabase). Click Here To Load An Image

Close  
Print...  
Help  
Settings...  
About...  
IES  
Indoor Report

# Le calcul avancé en un point



## Calcul avancé en un point

$$E = \frac{I \cos \theta}{D^2}$$

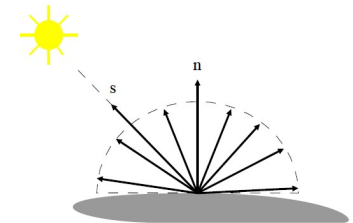
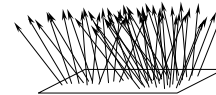
Éclairement unité: lux ou pied bougies (footcandle Fc)

$$L = E \times \frac{\rho}{\pi}$$

Luminances diffuse ( Lambertienne) unité : cd/m<sup>2</sup>

$$\overline{M} = \frac{\Phi_{\text{total off}}}{A}$$

=  $\frac{\text{Flux total réfléchi en Lumen}}{\text{surface}}$



**(exitance diffuse  $M = \pi L$ )** l'exitance s'exprime en lumens par mètre carré. Lm/ m<sup>2</sup>

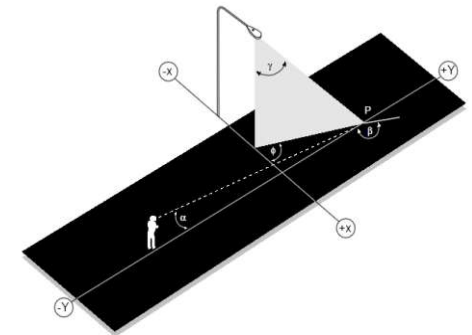
|          |                           |                                         |
|----------|---------------------------|-----------------------------------------|
| <b>I</b> | Intensité lumineuse       | candela (cd)                            |
| <b>Φ</b> | Flux lumineux             | lumen (lm)                              |
| <b>E</b> | Illuminance (éclairement) | lumen/m <sup>2</sup> (lux)              |
| <b>M</b> | Exitance lumineuse        | lumen/m <sup>2</sup> (lux réfléchis)    |
| <b>L</b> | Luminance                 | cd/m <sup>2</sup> selon un angle de vue |
| <b>ρ</b> | Réflectance               | facteur en %                            |

# Calcul avancé en un point

Table R3

| $\beta$<br>tan $\gamma$ | 0   | 2   | 5   | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 45  | 60  | 75  | 90  | 105 | 120 | 135 | 150 | 165 | 180 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0                       | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 | 294 |
| 0.25                    | 326 | 326 | 321 | 321 | 317 | 312 | 308 | 308 | 303 | 298 | 294 | 280 | 271 | 262 | 258 | 253 | 249 | 244 | 240 | 240 |
| 0.5                     | 344 | 344 | 339 | 339 | 326 | 317 | 308 | 298 | 289 | 276 | 262 | 235 | 217 | 204 | 199 | 199 | 199 | 199 | 194 | 194 |
| 0.75                    | 357 | 353 | 353 | 339 | 321 | 303 | 285 | 267 | 244 | 222 | 204 | 176 | 158 | 149 | 149 | 149 | 145 | 136 | 136 | 140 |
| 1                       | 362 | 362 | 352 | 326 | 276 | 249 | 226 | 204 | 181 | 158 | 140 | 118 | 104 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 1.25                    | 357 | 357 | 348 | 298 | 244 | 208 | 176 | 154 | 136 | 118 | 104 | 83  | 73  | 70  | 71  | 74  | 77  | 77  | 77  | 78  |
| 1.5                     | 353 | 348 | 326 | 267 | 217 | 176 | 145 | 117 | 100 | 86  | 78  | 72  | 60  | 57  | 58  | 60  | 60  | 60  | 61  | 62  |
| 1.75                    | 339 | 335 | 303 | 231 | 172 | 127 | 104 | 89  | 79  | 70  | 62  | 51  | 45  | 44  | 45  | 46  | 45  | 45  | 46  | 47  |
| 2                       | 326 | 321 | 280 | 190 | 136 | 100 | 82  | 71  | 62  | 54  | 48  | 39  | 34  | 34  | 34  | 35  | 36  | 36  | 37  | 38  |
| 2.5                     | 289 | 280 | 222 | 127 | 86  | 65  | 54  | 44  | 38  | 34  | 25  | 23  | 22  | 23  | 24  | 24  | 24  | 24  | 24  | 25  |
| 3                       | 253 | 235 | 163 | 85  | 53  | 38  | 31  | 25  | 23  | 20  | 18  | 15  | 15  | 14  | 15  | 15  | 16  | 16  | 17  | 17  |
| 3.5                     | 217 | 194 | 122 | 60  | 35  | 25  | 22  | 19  | 16  | 15  | 13  | 9.9 | 9.0 | 9.0 | 9.9 | 11  | 11  | 12  | 12  | 13  |
| 4                       | 190 | 163 | 90  | 43  | 26  | 20  | 16  | 14  | 12  | 9.9 | 9.0 | 7.4 | 7.0 | 7.1 | 7.5 | 8.3 | 8.7 | 9.0 | 9.0 | 9.9 |
| 4.5                     | 163 | 136 | 73  | 31  | 20  | 15  | 12  | 9.9 | 9.0 | 8.3 | 7.7 | 5.4 | 4.8 | 4.9 | 5.4 | 6.1 | 7.0 | 7.7 | 8.3 | 8.5 |
| 5                       | 145 | 109 | 60  | 24  | 16  | 12  | 9.0 | 8.2 | 7.7 | 6.8 | 6.1 | 4.3 | 3.2 | 3.3 | 3.7 | 4.3 | 5.2 | 6.5 | 6.9 | 7.1 |
| 5.5                     | 127 | 94  | 47  | 18  | 14  | 9.9 | 7.7 | 6.9 | 6.1 | 5.7 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 6                       | 113 | 77  | 36  | 15  | 11  | 9.0 | 8.0 | 6.5 | 5.1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 6.5                     | 104 | 68  | 30  | 11  | 8.3 | 6.4 | 5.1 | 4.3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 7                       | 95  | 60  | 24  | 8.5 | 6.4 | 5.1 | 4.3 | 3.4 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 7.5                     | 87  | 53  | 21  | 7.1 | 5.3 | 4.4 | 3.6 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 8                       | 83  | 47  | 17  | 6.1 | 4.4 | 3.6 | 3.1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 8.5                     | 78  | 42  | 15  | 5.2 | 3.7 | 3.1 | 2.6 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 9                       | 73  | 38  | 12  | 4.3 | 3.2 | 2.4 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 9.5                     | 69  | 34  | 9.9 | 3.8 | 3.5 | 2.2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10                      | 65  | 32  | 9.0 | 3.3 | 2.4 | 2.0 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10.5                    | 62  | 29  | 8.0 | 3.0 | 2.1 | 1.9 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 11                      | 59  | 26  | 7.1 | 2.6 | 1.9 | 1.8 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 11.5                    | 56  | 24  | 6.3 | 2.4 | 1.8 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 12                      | 53  | 22  | 5.6 | 2.1 | 1.8 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

$$Q_0 = 0.07; S1 = 1.11; S2 = 2.38$$



## Calcul avancé en un point

$$L = \frac{I(\phi, \gamma) \times r(\beta, \gamma) \times LLF}{MF \times H^2}$$

Luminance du pavé

L = Pavement Luminance from one individual luminaire at point P

I = Intensity at angles gamma and phi

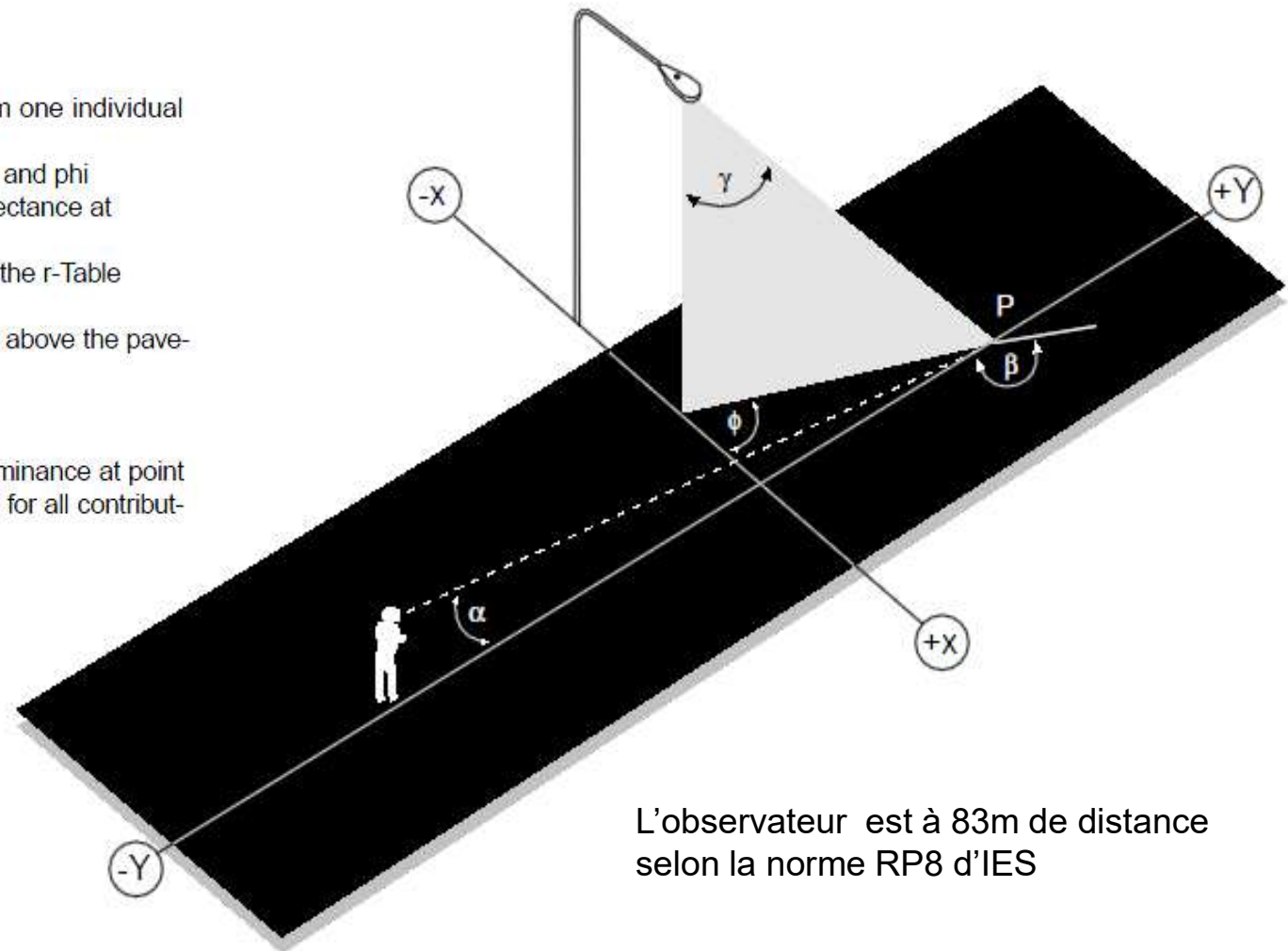
r = Reduced coefficient of reflectance at angles gamma and beta

MF = Multiplying Factor used by the r-Table (often 10,000)

H = Luminaire mounting height above the pavement surface (meters)

LLF = Light Loss Factor

The total horizontal illuminance or luminance at point P is the sum of the values calculated for all contributing luminaires.



L'observateur est à 83m de distance selon la norme RP8 d'IES

Effective Luminance (Luminance efficace?)  
or/ou  
Mesopic luminance (Luminance mésopique)

C'est une luminance qui prend en considération plusieurs facteurs,

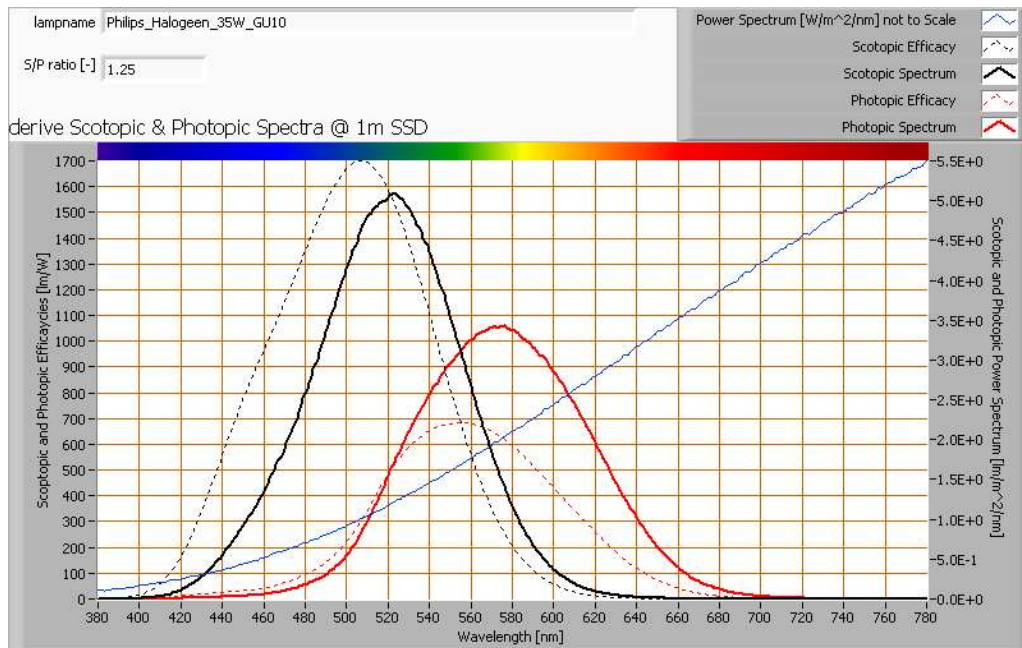
- La courbe de puissance spectrale de la source (SPD),
  - La luminance d'adaptation du champ de vision complet et celui de l'adaptation local qui représente une partie du champ où sont concentrés les cônes,
  - La définition et caractéristique des surfaces réfléchissantes environnantes.
- (À noter que c'est une luminance diffuse)

Le but de la publication TM12-12 est d'établir un protocole pour calculer la luminance et l'éclairement adaptés à une vision mésopique selon ses caractéristiques. Pour ce faire, elle a établi une table de facteur d'efficacité de luminance (effective luminance factor ELF) qui permet de transformer les résultats de chaque point photopique calculé en valeur mésopique.

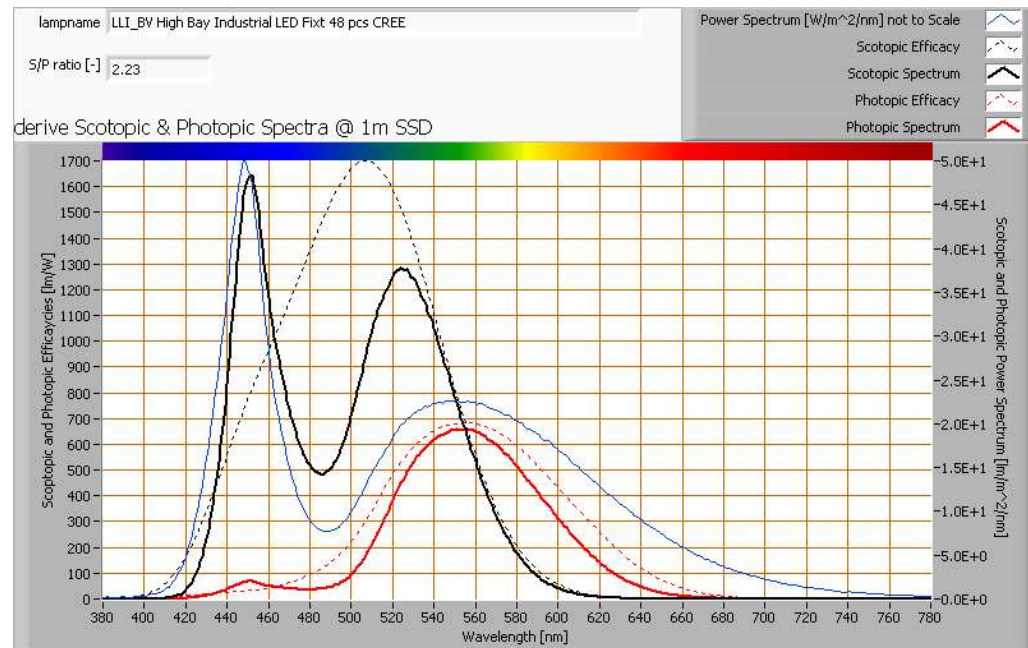


# Calcul en Mésopique (Nouveau) TM12-12

## Technical mémorandum TM12-12 Mesopic calc Facteur S/P Scotopique/Photopique



La surface en dessous du spectre de puissance scotopique, divisé par la surface en dessous du spectre photopique, donne comme résultat le rapport S / P. Pour cette lampe exemple, il est de 1.25



La surface en dessous du spectre de puissance scotopique, divisé par la surface en dessous du spectre photopique, donne comme résultat le rapport S / P. Pour cette lampe exemple, il est de 2.23

## Calcul en Mésopique (Nouveau) TM12-12

Technical memorandum TM12-12 Mesopic calc  
Facteur S/P Scotopique/Photopique

Quelques équations du T12-12

$$L_{\text{design}} = E_{\text{design}} \times \frac{\rho}{\pi} \text{ cd/m}^2$$

$$E_{\text{effective}} = L_{\text{effective}} \times \frac{\pi}{\rho}$$

$$L_{\text{photopic}} = E_{\text{photopic}} \times \frac{\rho}{\pi} \text{ cd/m}^2$$

$$\text{ELF} = L_{\text{effective}} / L_{\text{photopic}}$$

$$\text{Effective Luminance Factor} = \frac{\text{Mesopic Luminance}}{\text{Photopic Luminance}}$$

$$L_{\text{effective}} = L_{\text{photopic}} \times \text{ELF}$$

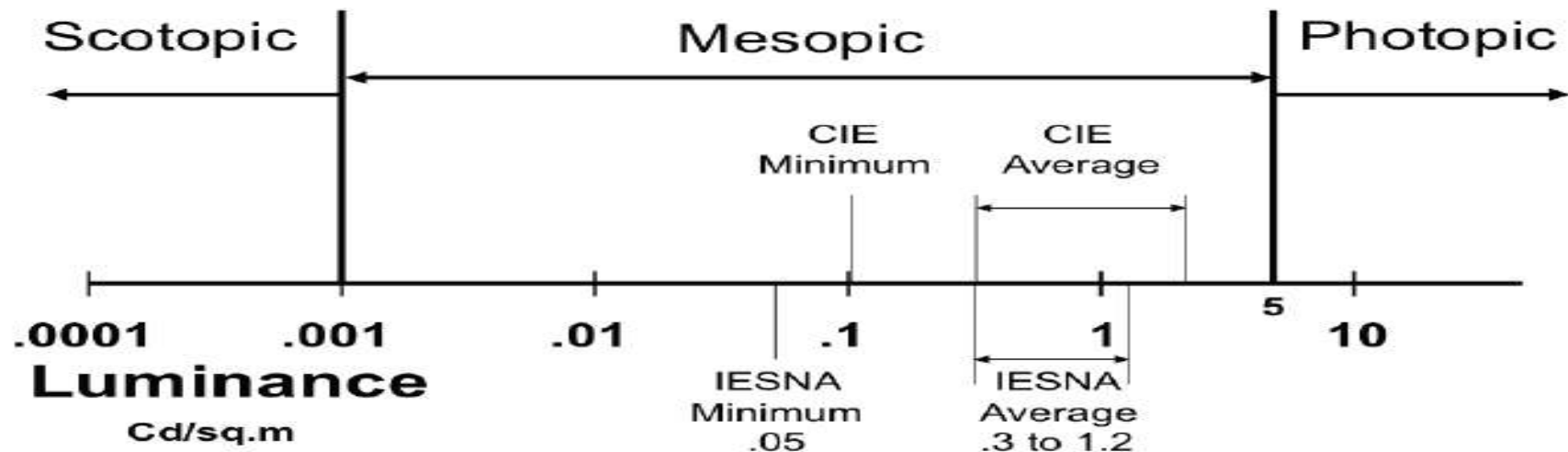
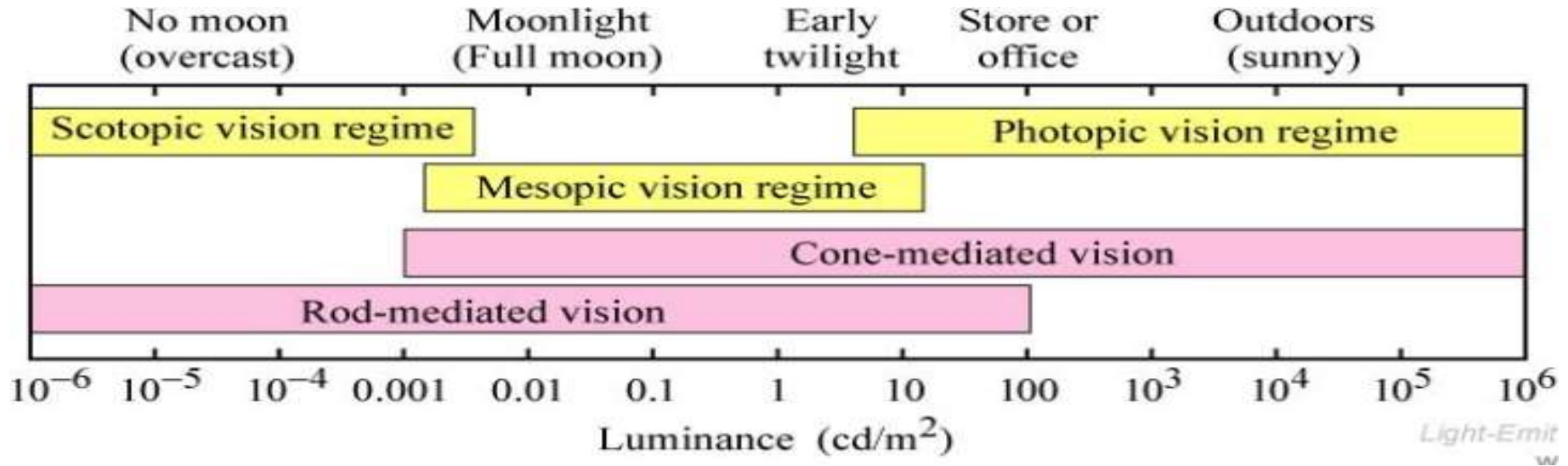
$$L_{\text{scotopic}} = L_{\text{photopic}} \times \text{S/P}$$

$$L_{\text{effective}} = \frac{m_2 L_{\text{photopic}} + (1-m_2)L_{\text{scotopic}} V'(\lambda_0)}{m_2 + (1-m_2)V'(\lambda_0)}$$

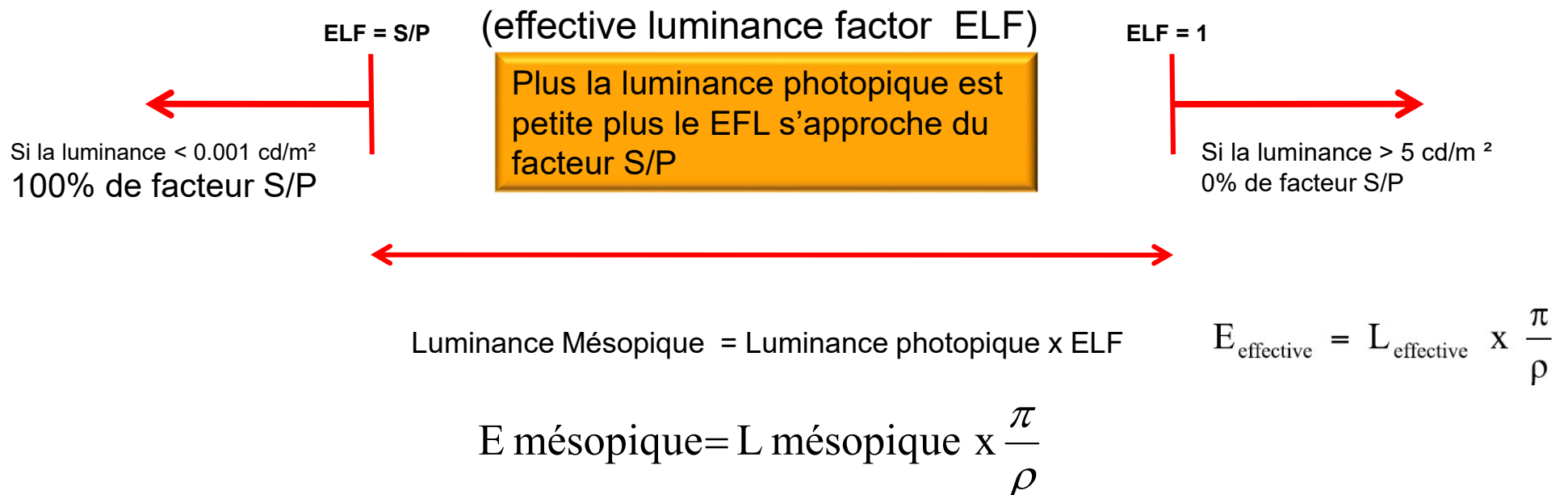
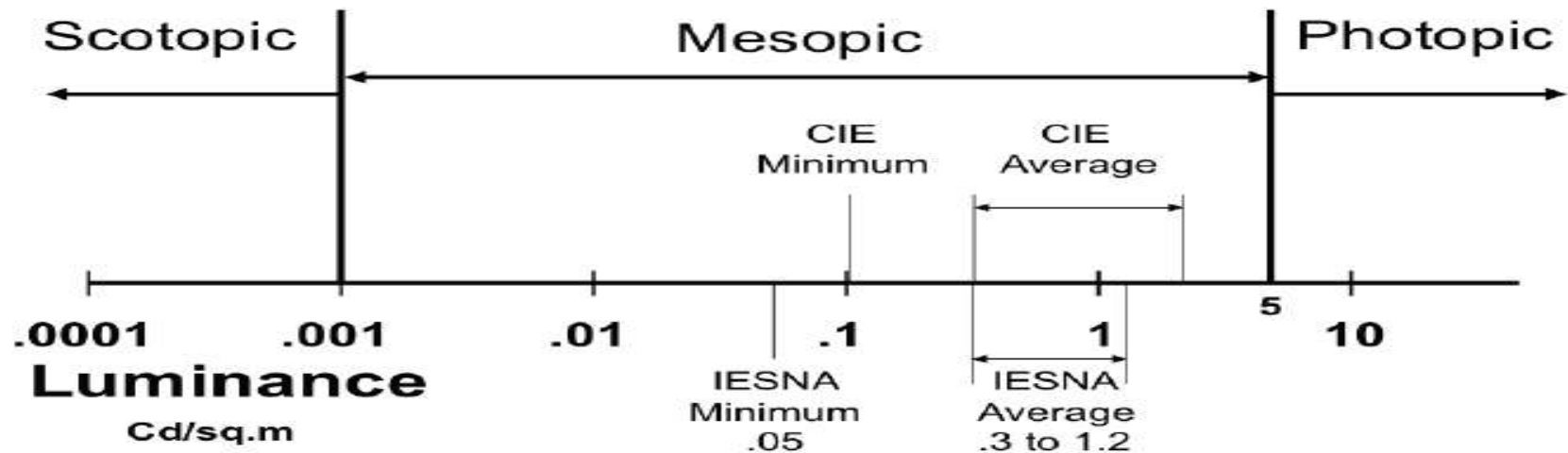
where  $V'(\lambda_0) = 683/1699$



## Calcul en Mésopique (Nouveau) TM12-12



## Calcul en Mésopique (Nouveau) TM12-12



# Références

Illuminating Engineering Society of North America (IES) Roadway Lighting , RP8-00R-2005 IESNA New York NY

Illuminating Engineering Society of North America (IES) IESNA recommended practice Tunnel Lighting ,RP22-05 New York NY

Illuminating Engineering Society of North America (IES) IESNA Sport and recreational area lighting , RP6, New York NY

Illuminating Engineering Society of North America (IES) IES Lighting Handbook 9th edition,New York NY

Illuminating Engineering Society of North America (IES) IES TM12-12 ,New York NY

Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY 12180 USA <http://www.lrc.rpi.edu/>

Philips Lighting handbook, Philips Electronics Ltd, Lighting Division, 601 Milner Ave, Scarborough, Ontario, M1B 1M8

Wikipédia ,Le projet d'encyclopédie libre, <http://fr.wikipedia.org>

<http://www.darksky.org> IDA International Headquarters 3225 N. First Avenue Tucson, Arizona 85719

Commission internationale de l'éclairage CIE 2000 - 2010 | CIE Central Bureau, Kegelgasse 27, A-1030 Vienna, Austria  
<http://www.cie.co.at>

Google Search images <http://www.google.ca>

Formation sur les lampes, IES Montréal, Francois Xavier Morin

Formation sur l'informatique au service de l'éclairage, IES Montréal, Peer Eric Moldvar

Formation sur la récolte de la lumière du jour, IES Montréal, Peer Eric Moldvar

Le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa),Les systèmes d'évaluation de LEED Canada nouvelle construction  
<http://www.cagbc.org/leed/systemes/index.htm>

Lighting Analysts AGI32 content and Index, 10440 Bradford Road, Unit A , Littleton, Colorado USA 80127

Philips Canlyte 3015 Louis-Amos, Lachine, Québec, Canada H8T 1C4 <http://www.canlyte.com/fr> [www.glossary.asp](http://www.glossary.asp)