

**Measurement of Lighting Levels in the Work Place – Canada
Occupational Health and Safety Regulations, Part VI****Mesure du niveau d'éclairage dans le lieu de travail –
Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail,
partie VI****1. Purpose**

This IPG will assist Health and Safety Officers in the application of Part VI of the *Canada Occupational Health and Safety Regulations*, “Lighting”, published in the *Canada Gazette*, Part II, October 26, 1989.

2. Scope

This procedure should be used when measurements of lighting levels in work places are made by Labour Program personnel. This will ensure a uniform approach and yield consistent results.

3. Background

Briefly, these regulations:

- require the average lighting level to be computed using FOUR measurements;
- include specific provisions for Video Display Terminal (VDT) work stations;
- include provisions dealing with lighting of airport aprons;
- use the unit LUX for all lighting levels; (10.76 lux = 1 foot-candle).

1. Objet

La présente IPG aidera les agents de santé et de sécurité à appliquer la partie VI du *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail*, « Éclairage », publiée dans la Partie II de la *Gazette du Canada*, le 26 octobre 1989.

2. Portée

Cette procédure s'adresse au personnel du Programme du travail qui doit mesurer les niveaux d'éclairage dans les lieux de travail. L'adoption de cette procédure assurera une démarche et des résultats uniformes.

3. Contexte

En gros, ces règlements :

- exigent que le niveau moyen d'éclairage soit calculé utilisant QUATRE mesures;
- incluent les dispositions particulières pour les postes de travail à terminal à écran de visualisation (TEV);
- incluent les dispositions traitant de l'éclairage des aires de trafic (aéroports);
- utilisent les niveaux d'éclairage qui sont exprimés en LUX; (10,76 lux = 1 pied-bougie).

4. Question

4.1 How should lighting level measurements be made?

5. Procedure

5.1 Instrument

At this time, the instrument generally in use for lighting level measurement by the Labour Program is the Optikon Hagner EC1 luxmeter. This is a digital readout instrument which is accurate to $\pm 5\%$ according to its manufacturer. The instrument calibration must be verified annually by Labour Program's laboratory (the date of the last calibration is shown on the calibration sticker. If you have any questions concerning the calibration of the instrument, please call the Manager of the Laboratory at 613-990-8423) and the calibration sticker must be intact, showing that the calibration adjustment has not been tampered with.

Because the calibration procedure used by the laboratory is itself only accurate to $\pm 5\%$, readings obtained with the instrument can be as much as 10% off. To offset this potential error, 10% is added to results, where a minimum value is specified; 10% is subtracted where a maximum value is specified. For instance, if an average of 480 lux was obtained in an office where the MINIMUM requirement is 500 lux, a 10% error allowance, or 48 lux, would be ADDED to the value of 480 lux, yielding a total of 528 lux, which is over the minimum acceptable value.

4. Question

4.1 Comment faut-il effectuer la mesure du niveau d'éclairage?

5. Procédure

5.1 Instrument

À l'heure actuelle, l'instrument dont se sert habituellement le Programme du travail pour mesurer le niveau d'éclairage est le luxmètre Optikon Hagner EC1. Il s'agit d'un instrument de lecture numérique qui est précis à $\pm 5\%$ selon le fabricant. Le laboratoire du Programme du travail doit vérifier l'étalonnage de l'instrument tous les ans (la date du dernier étalonnage figure sur l'étiquette d'étalonnage. Si vous avez des questions au sujet de l'étalonnage de l'instrument, veuillez vous adresser au gestionnaire du laboratoire en composant le 613-990-8423) et l'étiquette d'étalonnage doit être intacte, ce qui indique que nul n'a altéré l'ajustement de l'étalonnage.

Puisque la technique d'étalonnage du laboratoire est précise à $\pm 5\%$ elle aussi, les lectures de l'instrument peuvent présenter un écart de précision de 10%. Pour compenser cette erreur potentielle, 10% est ajouté aux résultats, s'il est question d'une valeur minimale; 10% est soustrait s'il est question d'une valeur maximale. Par exemple, si l'on obtient une moyenne de 480 lux dans un bureau où l'exigence MINIMUM est de 500 lux, une marge d'erreur de 10% – ou de 48 lux – serait AJOUTÉE au 480 lux, ce qui donnerait au total 528 lux, ce qui est supérieur à la valeur minimale acceptable.

5.2 **Technique**

The range selector switch of the light meter must be set to the lowest range possible (the one giving the highest reading). This will ensure the most accurate reading within the capabilities of the instrument. When taking measurements, the light meter must be either laid down on the surface to be evaluated with the light sensor facing up or, in the case of area measurements, held horizontally with the light sensor facing up (unless otherwise noted). Also, when reading the meter, one must be careful not to shield the light sensitive cell: this would result in an artificially low reading (this might require the use of the “hold” button so the reading can be suspended and not affected by the reader’s head). If measurements were being made in an evenly lighted area, four positions could be selected at random, but this is very seldom the case; for this reason, the four points (or sets of four points if necessary) should be carefully selected as explained previously so that the average will be representative of the lighting level.

5.3 **Measurements**

Section 6.3 of the Regulations outlines the requirements for measurements: FOUR measurements are made at different points REPRESENTATIVE of the level of lighting at the work position or, in an area, at different points REPRESENTATIVE of the level of lighting, 1 m above the floor of the area; the sum of the four measurements is then divided by four. The word “representative” means that the selected measurement points are not anomalous.

5.2 **Technique**

L’interrupteur de sélection de plage du luxmètre doit être au niveau le plus faible (celui qui donne la plus haute lecture). On obtiendra de cette façon la lecture la plus précise selon les capacités de l’instrument. Pendant la prise de mesures, le luxmètre doit être soit déposé sur la surface à évaluer avec le senseur d’éclairage vers le haut ou, s’il s’agit de mesurer l’éclairage dans un espace, être maintenu à l’horizontale avec le senseur d’éclairage vers le haut (sauf indication contraire). De plus, il faut s’assurer de ne pas bloquer la cellule photosensible au moment de prendre la lecture : on obtiendrait alors une lecture artificiellement faible (ceci pourrait exiger l’utilisation du bouton de « prise » ainsi la lecture peut être suspendue et non affectée par la tête du lecteur). Si l’on prenait des mesures dans un espace où le niveau d’éclairage était uniforme, on pourrait choisir quatre points de mesures au hasard, mais cette occasion ne se présente pas fréquemment; il faut donc choisir judicieusement les quatre points (ou ensembles de quatre points au besoin), comme on le décrivait antérieurement, afin que la moyenne soit représentative du niveau d’éclairage.

5.3 **Mesures**

On décrit à l’article 6.3 du Règlement les exigences touchant les mesures : QUATRE mesures sont prises à des points différents qui sont REPRÉSENTATIFS du niveau d’éclairage du poste de travail ou, s’il s’agit d’une aire, à des points différents qui sont REPRÉSENTATIFS du niveau d’éclairage, à 1 m du sol; la somme des quatre mesures est alors divisée par quatre. Le terme « représentatif » signifie que les points de mesure choisis ne sont pas

Selecting the four darkest points or the four brightest points for measurement will not yield a representative value. The points must be selected so that based on the HSO's observations the average will represent the lighting level at the site being evaluated. The following paragraphs detail the procedures to be used in various situations. Remember to always take into account the $\pm 10\%$ potential error on the readings.

anormaux : par exemple, choisir les quatre points les plus sombres ou les quatre points les plus lumineux pour mesurer ne donnera pas une valeur représentative; il faut choisir les points de manière à ce que, basé sur les observations, la moyenne d'éclairage obtenue soit représentative du niveau d'éclairage du lieu qui fait l'objet de l'évaluation. On décrit ci-dessous la marche à suivre selon la situation. N'oubliez pas qu'il faut toujours tenir compte du facteur d'erreur potentielle de $\pm 10\%$ du résultat.

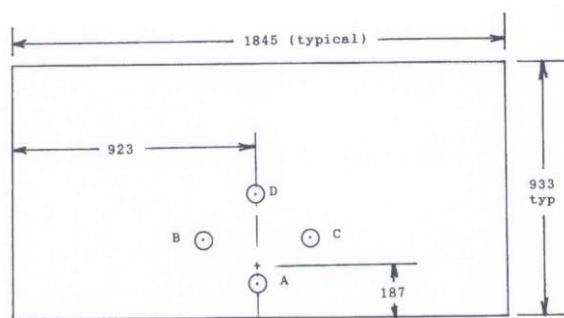
5.3.1 Offices

The template below, is enclosed with the emergency kit and should be used for measuring illuminance on desks (this is adapted from the *Illuminating Engineering Society of North America* documentation). The instructions for its use are printed on it.

5.3.1 Bureaux

Le modèle ci-dessous est fourni avec la trousse d'urgence et doit servir à mesurer l'éclairage lumineux sur les bureaux (le tout est adapté à partir de la documentation de la *Illuminating Engineering Society of North America*). Les directives d'utilisation y sont imprimées.

Measuring points on desk
Points de mesures sur les bureaux de travail



**Coordinates (x, y) of measurement points
Relative to task center (+)**

<u>Point</u>	<u>x</u>	<u>y</u>
A	0	-110
B	-152	42
C	152	42
D	0	195

**Coordonnées (x, y) des points de mesure
Par rapport au centre de l'endroit
où s'effectue la tâche (+)**

<u>Point</u>	<u>x</u>	<u>y</u>
A	0	-110
B	-152	42
C	152	42
D	0	195

5.3.2 Industrial areas

The same template used for office desks should be used, but only for tables, benches and similar structures. In the case of specific visual tasks, take measurements directly at task, adjusting the grid to the size of the task.

5.3.3 Indoor areas support spaces

In the case of indoor areas support spaces and depending on size, the number of sets of four measurements could have to be increased, being careful to get a good sampling of values, both low and high. The suggested method is to use a linear grid of four equally spaced points on a straight line, separated by 3 m or less, starting under a luminaire and ending at the wall. When measuring, the luxmeter must be held horizontally, 1 m above the ground. If the room is large or irregular shaped, it might be necessary to repeat this procedure a number of times. The same technique can be used for stairs, along walking pathways and for working areas of support spaces.

5.3.2 Espaces industriels

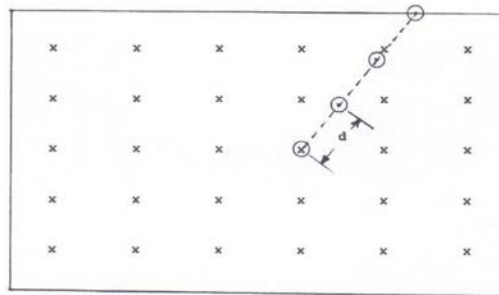
On devrait se servir du même modèle que pour les bureaux de travail, mais se limiter aux tables, aux bancs de travail et aux structures semblables. Lorsqu'il est question de tâches visuelles particulières, il faut prendre la mesure directement où s'effectue la tâche et ajuster la grille à la taille de la tâche.

5.3.3 Espaces auxiliaires de zones intérieures

Dans le cas d'espaces auxiliaires de zones intérieures et selon la taille de l'espace, il faudra peut-être accroître le nombre de jeux de quatre mesures, tout en prenant garde d'obtenir un bon échantillonnage de valeurs, tant faibles qu'élevées. La méthode suggérée consiste à se servir d'une grille linéaire à quatre points à distance égale et placés en ligne droite et à 3 mètres ou moins de distance chacun, à partir d'un luminaire jusqu'au mur. Lorsqu'on mesure, le luxmètre doit être maintenu à l'horizontale, à 1 mètre du sol. S'il s'agit d'une grande pièce ou d'une pièce à forme irrégulière, il faudra peut-être reprendre cette étape un certain nombre de fois. La même technique peut servir à la mesure de l'éclairage dans les escaliers, le long des sentiers pédestres et dans les aires de travail d'espaces auxiliaires.

Indoor area measurement

Mesure dans une zone intérieure



x = luminaires
d = distance between each measurement point;
this distance should be equal to 3 m or less
o = measurement point

x = luminaires
d = distance entre chacun des points de mesure; cette
distance devrait équivaloir à 3 mètres ou moins
o = point de mesure

Measuring lighting levels in an area:

A line measuring up to 9 m (a maximum of 3 m between each point) is laid starting under a luminaire and ending at the wall; it is then divided into three equal lengths and measurements are made at both ends and at each of the two intermediate points. In the case of a large or irregularly shaped room, a number of such lines should be laid to obtain a fair average for the area.

Mesurer les niveaux d'éclairement dans une aire donnée :

On tire une ligne mesurant jusqu'à 9 mètres (maximum de 3 mètres entre chacun des points), d'un luminaire au mur; cette ligne est alors divisée en trois longueurs égales, et on prend une mesure aux deux bouts et à chacun des deux points intermédiaires. S'il s'agit d'une grande pièce ou d'une pièce de forme irrégulière, il faut tirer un certain nombre de lignes afin d'obtenir le niveau moyen d'éclairement de cette aire.

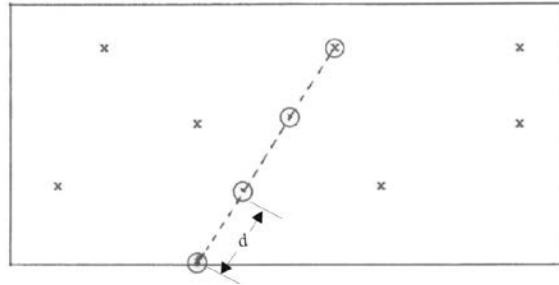
5.3.4 Outdoor areas

In the case of outdoor areas, a similar technique to the one used for indoor areas can be used except that the starting point of the grid would be at the observed darkest point in the area and the end point at the brightest point in the area (under a luminaire), each point being separated by an equal distance of at least 3 m. Again, for large areas or areas of uneven shapes, a number of sets of four measurements each might have to be laid down to obtain a fair average.

5.3.4 Espaces extérieurs

On peut se servir d'une technique semblable à celle pour les espaces intérieurs, mais les espaces extérieurs, il faut que le point de départ de la grille soit au point le plus sombre de l'espace en question et que la fin de la grille se situe au point le plus éclairé (sous un luminaire), chaque point étant à distance égale l'un de l'autre, mais d'au moins 3 mètres. Une fois de plus, pour les grands espaces ou pour les espaces de forme irrégulière, il faudra peut-être établir plusieurs ensembles de quatre mesures pour obtenir une moyenne juste.

Outdoor area measurement
Mesure dans une zone extérieure



dotted line: limit of area

x = lamps

d = distance between each measurement point; this distance should be 3 m or more

o = measurement point

= darkest point in area; this can generally be found by casual inspection

ligne pointillée : limite de la zone

x = lampes

d = distance entre chacun des points de mesure; cette distance devrait équivaloir à 3 mètres ou plus

o = point de mesure

= point le plus sombre de l'aire; il suffit habituellement de bien observer pour le trouver

Measuring lighting levels in an outdoor area:

A line measuring at least 9 m (3 m or more between each point) is laid starting under a lamp (the brightest point) and ending at the darkest point of the area; this line is then divided in three equal segments and measurements are made at each end and at each of the two intermediate points. In the case of a large or irregularly shaped area (or when lighting is very uneven), a number of such lines should be laid to obtain a fair average for the area.

Mesurer les niveaux d'éclairément dans une aire extérieure :

On tire une ligne mesurant au moins 9 mètres (3 mètres ou plus entre chacun des points). La ligne commence sous une lampe et prend fin au point le plus sombre de l'aire; cette ligne est alors divisée en trois segments de longueur égale, et on prend une mesure à chacun des bouts et à chacun des deux points intermédiaires. S'il s'agit d'une grande aire ou d'une aire de forme irrégulière (ou si l'éclairage est très inégal), il faut tirer un certain nombre de lignes afin d'obtenir le niveau moyen d'éclairément de cette aire.

5.3.5 Airport aprons

In the case of airport aprons, the technique used is the same as outlined in section 5.3.4, *Outdoor areas*; for aircraft stands at task position, use the technique described in section 5.3.2, *Industrial areas*.

5.3.5 Aires de trafic (aéroports)

Pour les aires de trafic, la technique est identique à celle qui est décrite à la section 5.3.4, *Espaces extérieurs*; pour les postes de stationnement, au poste de travail même, employez la technique décrite à la section 5.3.2, *Espaces industriels*.

5.4 VDT work stations

The regulations contain special requirements for VDT work stations: these are outlined in section 6.7 and in Schedule IV. It must be noted that the levels contained in this schedule are MAXIMUM levels, contrary to the other schedules which prescribe minimum levels. The distinction between task positions 1.(a) and 1.(b) is as follows: *data entry and retrieval*, 1.(a), is interactive work where the operator alternately looks at the screen and at the document, while *data entry only*, 1.(b), is work where the operator reads from a document without ever looking at the screen.

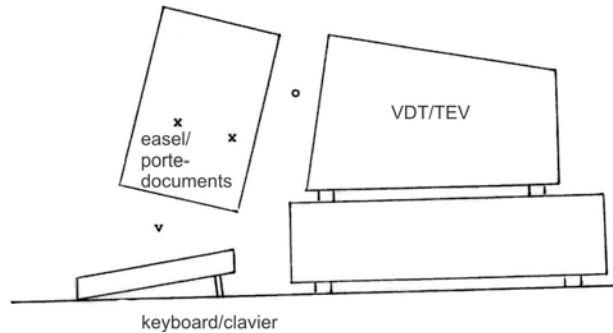
When taking measurements around a VDT terminal, the recommended procedure is to take two measurements at the keyboard position, 20 cm apart, and two others close to the screen, 10 cm apart, the luxmeter being held horizontally in all cases; these four measurements should then be averaged to obtain the illuminance value at the VDT station. Two measurements at the document position, 10 cm apart, with the luxmeter laid down on the document, should then be taken to ascertain the illuminance level on the document. These two readings should then be averaged. It must be noted that sub-section 6.7(3) of the Regulations specifies that where VDT work requires the reading of a document, the level of lighting on the document must be at least 500 lux. This means that the luxmeter must be laid down ON the document, whether the document lies on a desk or is angled on an easel.

5.4 Postes de travail à TEV

Le *Règlement* compte des exigences particulières pour les postes de travail à TEV : ces exigences sont décrites à l'article 6.7 et à l'Annexe IV. Il faut noter que les niveaux indiqués dans ces annexes sont des niveaux MAXIMUMS, contrairement aux autres annexes, où l'on décrit des niveaux minimaux. La différence entre les positions de travail 1.a) et 1.b) est la suivante : le *travail de saisie et l'extraction de données*, 1.a), est du travail interactif où l'opérateur passe continuellement du document à l'écran et de l'écran au document, alors que dans le *travail de saisie de données*, 1.b), l'opérateur lit à partir d'un document sans jamais poser les yeux sur l'écran.

Autour d'un TEV, on recommande de prendre deux mesures au niveau du clavier, à 20 cm l'une de l'autre, et deux autres mesures près de l'écran, à 10 cm l'une de l'autre, le luxmètre étant toujours à l'horizontale; il faut alors faire la moyenne de ces quatre mesures pour obtenir la valeur d'éclairement au poste à TEV. Il faudrait alors prendre deux mesures à l'endroit où se trouve le document, à 10 cm l'une de l'autre, le luxmètre placé sur le document afin de calculer le niveau d'éclairement où est placé le document. Il faut alors faire la moyenne de ces deux lectures. Il faut noter que selon le paragraphe 6.7(3) du *Règlement*, si le travail à un TEV exige de lire un document, le niveau d'éclairement où se trouve le document doit être d'au moins 500 lux. Cela signifie que le luxmètre doit être placé SUR le document, que le document repose sur le bureau ou qu'il soit sur un porte-documents.

VDT work station measurement
Mesures pour les postes de travail à TEV



o, v, x = measurement points

o, v, x = points de mesure

Measuring lighting levels at a VDT work station:

Two measurements, 10 cm apart, are made immediately in front of the VDT screen (point “o”) and two other measurements, 20 cm apart, are made above the keyboard (point “v”); these four measurements are then averaged and the result must be less than the MAXIMUM specified in Schedule IV.

Mesurer les niveaux d’éclairage dans un poste de travail à TEV :

On prend deux mesures, à 10 cm de distance l’une de l’autre, directement devant le TEV (point « o ») et deux autres mesures, celles-ci à 20 cm de distance l’une de l’autre, au-dessus du clavier (point « v »); on fait alors la moyenne de ces quatre mesures et le résultat doit être moins que le MAXIMUM mentionné à l’Annexe IV.

Where the VDT work requires the reading of a document, two other measurements are made on the document or the document support as the case may be (the luxmeter lies on the document or easel); the average of these two measurements must be a MINIMUM of 500 lux.

Lorsqu’un travail sur TEV exige la lecture de documents, deux autres mesures sont prises sur le document ou sur le porte-documents, selon le cas (le luxmètre est placé sur le document ou le porte-documents); la moyenne de ces deux mesures doit être un MINIMUM de 500 lux.

6. Other requirements

6. Autres exigences

6.1 Minimum levels

6.1 Niveaux minimums

As detailed in Section 6.11 of the Regulations, the level of lighting at any point at a task position shall be not less

Comme on l’indique à l’article 6.11 du *Règlement*, le niveau d’éclairage en tout point d’un poste de travail ne doit pas

than one-third of the level prescribed for this task position. Some exceptions are outlined however such as:

- in parking areas, lobbies and atria, the minimum level is one-tenth of the prescribed level;
- at VDT work stations, the minimum level is one-tenth of the prescribed level;
- at task positions on airport aprons and on operational aircraft stands, the minimum levels are one-quarter of the prescribed levels;
- in buildings where construction begins after October 31, 1990, the minimum level of emergency lighting shall be not less than 0.25 lux on emergency exit routes (see 6.10(1) of the Regulations for exact wording).

6.2 Reflection glare

Subsection 6.7 (2) of the Regulations details requirements on reflection glare at VDT work stations. There is no simple objective way to evaluate this aspect. However, if this question comes up, some possible solutions are:

- change orientation or position of work station;
- sometimes, offensive fixtures can be turned off;
- use anti-glare screens, hoods, etc;
- install drapes, partitions, etc.

être inférieur au tiers du niveau d'éclairage prescrit pour ce poste de travail. On décrit ci-dessous quelques-unes des exceptions à cette règle :

- dans les aires de stationnement, les vestibules et halls d'entrée, le niveau minimum est un dixième du niveau prescrit;
- dans les postes de travail à TEV, le niveau minimum est un dixième du niveau prescrit;
- dans les postes de travail sur les aires de trafic et dans les postes de stationnement, les niveaux minimum sont d'un quart des niveaux prescrits;
- dans les édifices dont la construction a commencé après le 31 octobre 1990, le niveau minimum d'éclairage de secours ne doit pas être inférieur à 0,25 lux dans les sorties d'urgence (voir 6.10(1) du *Règlement* pour connaître la formulation exacte).

6.2 Éblouissement par réflexion

Au paragraphe 6.7 (2) du *Règlement*, on décrit les exigences touchant l'éblouissement par réflexion à des postes de travail à TEV. Il n'y a pas de façon objective simple d'évaluer l'éblouissement. Cependant, si un tel cas se présente, voici des solutions possibles :

- changer l'orientation ou la position du poste de travail;
- fermer les appareils d'éclairage créant les reflets;
- poser des écrans anti-reflets, des couverts, etc.;
- installer des rideaux, des cloisons, etc.

6.3 **Testing of emergency lighting**

The testing requirements are detailed in section 6.10 of the Regulations for battery-powered systems and in standards CSA C282 for internal combustion engine powered systems. In all cases, testing records must be kept for two years after a test.

7. **Additional questions**

If questions arise, you can get in touch with the Technical Services Unit, Occupational Health and Safety Division at 819-953-0218.

6.3 **Vérification de l'éclairage de secours**

Les exigences de vérification sont décrites à l'article 6.10 du *Règlement* pour les systèmes à batteries et dans les normes CSA C282 pour les systèmes dotés d'un moteur à combustion interne. Dans tous les cas, il faut conserver les dossiers pour une période de deux ans après la vérification.

7. **Questions supplémentaires**

Si vous avez des questions, veuillez communiquer avec l'Unité des services techniques de la Division de la santé et la sécurité au travail, au 819-953-0218.

Brenda Baxter
Director General/Directrice générale
Workplace Directorate/Direction du milieu de travail
Employment and Social Development Canada – Labour Program
Emploi et Développement social Canada – Programme du travail