

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60306-4**

Première édition  
First edition  
1971-01

---

---

**Mesures des dispositifs photosensibles**

**Quatrième partie:  
Méthodes de mesure des photomultiplicateurs**

**Measurement of photosensitive devices**

**Part 4:  
Methods of measurement for photomultipliers**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60306-4: 1971

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement  
(Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates  
(On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60306-4**

Première édition  
First edition  
1971-01

---

---

**Mesures des dispositifs photosensibles**

**Quatrième partie:  
Méthodes de mesure des photomultiplicateurs**

**Measurement of photosensitive devices**

**Part 4:  
Methods of measurement for photomultipliers**

© IEC 1971 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**Q**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

|                                                                                                | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                            | 4     |
| PRÉFACE . . . . .                                                                              | 4     |
| Articles                                                                                       |       |
| 1. Domaine d'application . . . . .                                                             | 6     |
| 2. Définitions . . . . .                                                                       | 6     |
| 3. Méthodes de mesure . . . . .                                                                | 6     |
| 3.1 Sensibilité lumineuse de cathode . . . . .                                                 | 6     |
| 3.2 Sensibilité lumineuse anodique . . . . .                                                   | 8     |
| 3.3 Uniformité de la sensibilité lumineuse anodique sur la surface active de cathode . . . . . | 10    |
| 3.4 Caractéristique de sensibilité spectrale . . . . .                                         | 10    |
| 3.5 Sensibilité énergétique monochromatique de cathode . . . . .                               | 12    |
| 3.6 Sensibilité énergétique monochromatique anodique . . . . .                                 | 12    |
| 3.7 Amplification en courant . . . . .                                                         | 12    |
| 3.8 Caractéristiques de sensibilité anodique . . . . .                                         | 14    |
| 3.9 Caractéristiques dynamiques . . . . .                                                      | 16    |
| 3.10 Courant d'obscurité . . . . .                                                             | 22    |
| 3.11 Bruit . . . . .                                                                           | 24    |
| 3.12 Limitations du courant de sortie de crête . . . . .                                       | 26    |
| 3.13 Dimensions et position de la zone photosensible . . . . .                                 | 28    |
| 3.14 Précautions . . . . .                                                                     | 28    |

## CONTENTS

|                                                                                     | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .                                                                  | 5    |
| PREFACE . . . . .                                                                   | 5    |
| Clause                                                                              |      |
| 1. Scope . . . . .                                                                  | 7    |
| 2. Definitions . . . . .                                                            | 7    |
| 3. Measuring methods . . . . .                                                      | 7    |
| 3.1 Cathode luminous sensitivity . . . . .                                          | 7    |
| 3.2 Anode luminous sensitivity . . . . .                                            | 9    |
| 3.3 Uniformity of anode luminous sensitivity over the active cathode area . . . . . | 11   |
| 3.4 Spectral sensitivity characteristic . . . . .                                   | 11   |
| 3.5 Cathode spectral sensitivity . . . . .                                          | 13   |
| 3.6 Anode spectral sensitivity . . . . .                                            | 13   |
| 3.7 Current amplification . . . . .                                                 | 13   |
| 3.8 Anode sensitivity characteristics . . . . .                                     | 15   |
| 3.9 Dynamic characteristics . . . . .                                               | 17   |
| 3.10 Dark current . . . . .                                                         | 23   |
| 3.11 Noise . . . . .                                                                | 25   |
| 3.12 Peak output current limitations . . . . .                                      | 27   |
| 3.13 Dimensions and location of the photosensitive area . . . . .                   | 29   |
| 3.14 Precautions . . . . .                                                          | 29   |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURES DES DISPOSITIFS PHOTOSENSIBLES

Quatrième partie: Méthodes de mesure des photomultiplicateurs

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 39 de la C E I: Tubes électroniques.

Elle fait partie d'une série de publications traitant des mesures des dispositifs photosensibles. Le Catalogue des publications de la C E I donne tous renseignements sur les autres parties de cette série. Elle doit être utilisée conjointement avec la Première partie: Recommandations fondamentales, éditée comme Publication 306-1 de la C E I.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à New Haven en 1967 et à Londres en 1968. A la suite de cette dernière réunion, un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1969. Les commentaires reçus furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1970.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette quatrième partie:

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| Allemagne             | Japon                   |
| Australie             | Pays-Bas                |
| Belgique              | Pologne                 |
| Canada                | Royaume-Uni             |
| Danemark              | Suède                   |
| Etats-Unis d'Amérique | Suisse                  |
| Finlande              | Tchécoslovaquie         |
| France                | Turquie                 |
| Israël                | Union des Républiques   |
| Italie                | Socialistes Soviétiques |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT OF PHOTSENSITIVE DEVICES**

**Part 4: Methods of measurement for photomultipliers**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 39, Electronic Tubes.

It forms one of a series dealing with the measurement of photosensitive devices. Reference should be made to the current Catalogue of IEC Publications for information on the other parts of the series. Part 1, Basic Recommendations, with which this Publication must be used, is issued as IEC Publication 306-1.

Drafts were discussed at the meetings held in New Haven in 1967 and in London in 1968. As a result of this latter meeting, a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1969. Comments received were submitted to National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 4:

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Australia      | Japan                    |
| Belgium        | Netherlands              |
| Canada         | Poland                   |
| Czechoslovakia | Sweden                   |
| Denmark        | Switzerland              |
| Finland        | Turkey                   |
| France         | Union of Soviet          |
| Germany        | Socialist Republics      |
| Israel         | United Kingdom           |
| Italy          | United States of America |

## MESURES DES DISPOSITIFS PHOTSENSIBLES

### Quatrième partie: Méthodes de mesure des photomultiplicateurs

#### 1. Domaine d'application

La présente recommandation traite des méthodes de mesure concernant les photomultiplicateurs à dynodes discrètes.

#### 2. Définitions

##### 2.1 Photomultiplicateur

Dispositif photosensible à vide comprenant une cathode photo-émissive et un ou plusieurs étages multiplicateurs d'électrons utilisant des électrodes à émission secondaire (dynodes) situées entre la cathode et l'anode

*Note.* — Dans certains cas, les dynodes discrètes sont remplacées par un multiplicateur d'électrons de structure continue, généralement tubulaire.

##### 2.2 Temps de transit du signal

Intervalle de temps entre l'arrivée d'une impulsion lumineuse de Dirac d'amplitude donnée sur la fenêtre d'entrée du dispositif et l'instant où l'impulsion de sortie atteint une valeur définie.

##### 2.3 Fluctuation du temps de transit

Variation de l'instant d'arrivée d'un point défini des impulsions de courant de sortie, lorsqu'on applique à la photocathode des impulsions lumineuses de Dirac, chacune d'elles ne donnant pas naissance à plus d'un photoélectron.

##### 2.4 Durée de réponse impulsionnelle

Durée s'écoulant entre les points à demi-amplitude de l'impulsion de courant de sortie lorsque la photocathode reçoit une impulsion lumineuse de Dirac donnant naissance à un grand nombre de photoélectrons.

##### 2.5 Rendement de collection

Rapport entre (1) le nombre d'électrons qui atteignent utilement la première dynode et (2) le nombre d'électrons émis par la photocathode.

#### 3. Méthodes de mesure

##### 3.1 Sensibilité lumineuse de cathode

Pour mesurer la sensibilité lumineuse de cathode, on utilise couramment un flux lumineux, dans la plage de  $10^{-5}$  lm à  $10^{-2}$  lm, fourni par une lampe-étalon.

La valeur du flux lumineux utilisé ne doit pas être trop élevée, pour que les pertes résistives dans la couche de photocathode n'introduisent pas d'erreurs de mesure, ni trop faible, pour que les courants dans la résistance de fuite ne rendent pas difficile une mesure précise du courant provoqué par la photoémission de la photocathode.

## MEASUREMENT OF PHOTSENSITIVE DEVICES

### Part 4: Methods of measurement for photomultipliers

---

#### 1. Scope

This Recommendation deals with measuring methods for photomultipliers with discrete dynodes.

#### 2. Definitions

##### 2.1 *Photomultiplier*

A photosensitive vacuum device comprising a photo-emissive cathode and one or more stages of electron multiplication using secondary emission electrodes (dynodes) between cathode and anode.

*Note.* — In some cases, discrete dynodes are replaced by an electron multiplier of continuous structure, which is, in general, tubular.

##### 2.2 *Signal transit time*

The time interval between the arrival of a delta light pulse of a stated amplitude at the entrance window of the device and the time at which the output pulse reaches a stated value.

##### 2.3 *Transit time jitter*

The variation in the times of occurrence of a stated point on the output current pulses arising from the application, to the photocathode, of delta light pulses, each giving rise to not more than a single photoelectron.

##### 2.4 *Response pulse duration*

The time duration between the half-amplitude points of the output current pulse when the photocathode receives a delta light pulse giving rise to a large number of photoelectrons.

##### 2.5 *Collection efficiency*

The ratio of (1) the number of useful electrons reaching the first dynode and (2) the number of electrons emitted by the photocathode.

#### 3. Measuring methods

##### 3.1 *Cathode luminous sensitivity*

For measuring cathode luminous sensitivity, a luminous flux in the range  $10^{-5}$  lm to  $10^{-2}$  lm from a standard lamp is commonly used.

The value of luminous flux used must not be so large that resistance losses in the photocathode layer introduce measurement errors, or so small that leakage resistance currents make it difficult to measure accurately the current due to photo-emission from the photocathode.

Le circuit employé pour mesurer la sensibilité lumineuse de cathode est indiqué à la figure 1, page 32, où au moins les deux premières dynodes doivent fonctionner à des tensions normales, afin que le champ électrique ne soit pas perturbé.

Lorsque cet effet est faible, on peut brancher le tube en diode.  $R$  est conventionnellement une résistance d'environ  $1\text{ M}\Omega$  dont le but est de limiter le courant si le tube en mesure est défectueux (par exemple s'il contient du gaz ou est en court-circuit).

L'appareil de mesure de courant  $A$  mesure le courant de photoémission.

Les courants mesurés étant faibles, on doit prendre des précautions pour éviter les courants de fuite, par exemple, en reliant le blindage de l'appareil de mesure à la masse, et en mettant à la masse le côté de la photocathode. La tension utilisée doit être suffisante pour obtenir la saturation, c'est-à-dire, en général, comprise entre  $100\text{ V}$  et  $400\text{ V}$ , et on peut vérifier qu'il y a saturation en augmentant la tension de  $100\%$ , ce qui ne devrait donner qu'une faible augmentation dans le courant.

En général, la relation entre le flux lumineux et le courant pour de faibles niveaux lumineux étant linéaire, une mesure à une seule valeur de flux lumineux incident sera suffisante.

Un défaut de saturation pour des niveaux de flux lumineux supérieurs peut indiquer des pertes résistives dans la couche de photocathode et donnera un écart par rapport à la linéarité.

### 3.2 Sensibilité lumineuse anodique

Pour cette mesure, le photomultiplicateur est branché comme indiqué à la figure 2, page 32, avec une source de tension et une série de résistances formant un diviseur de tension branché à chaque dynode et à l'anode. Le courant anodique doit avoir une valeur inférieure à la valeur maximale spécifiée par le fabricant.

Pour les mesures de sensibilité lumineuse d'un photomultiplicateur, on utilise couramment un flux lumineux dans la plage de  $10^{-10}\text{ lm}$  à  $10^{-6}\text{ lm}$ . Il peut être nécessaire d'utiliser des filtres neutres pour réduire le flux à ces valeurs basses. Il est très souhaitable d'utiliser un filtre ayant une transmission uniforme dans tout le spectre visible et les régions du proche infrarouge.

La caractéristique de transmission des filtres n'étant généralement pas suffisamment uniforme dans cette plage, un étalonnage séparé du filtre est nécessaire pour des tubes dont les caractéristiques de sensibilité spectrales sont très différentes.

On peut aussi réduire l'intensité en augmentant la distance entre la lampe et le photomultiplicateur, ou en utilisant une lampe d'intensité inférieure et ayant la même répartition spectrale.

Un autre moyen de réduire le niveau lumineux de façon sensiblement égale pour les longueurs d'ondes visibles consiste à insérer un écran diffusant non coloré et étalonné entre la source et l'ouverture dans les systèmes indiqués aux figures 1 et 2. Cet écran est de préférence une plaque de verre profondément dépoli des deux côtés, mais peut être aussi un verre opale. La réduction maximale se produira lorsque l'écran sera placé approximativement à mi-distance entre la source lumineuse et l'ouverture  $A$ .

Un autre moyen permettant de réduire le niveau lumineux de façon suffisamment uniforme sur les portions du spectre incluant le proche ultraviolet, le visible et le proche infrarouge est d'utiliser des miroirs convexes à surface frontale métallisée à l'aluminium ou des surfaces réfléchissantes diffusantes, par exemple, des écrans de  $\text{MgO}$  ou  $\text{BaSO}_4$ .

On doit mesurer la réponse à plusieurs niveaux connus de flux pour confirmer la linéarité.

The circuit employed for measuring cathode luminous sensitivity is shown in Figure 1, page 32, where at least the first two dynodes should be operated at normal voltages so that the electric field is not disturbed.

Where this effect is small, the tube may be connected as a diode.  $R$  is conventionally a resistance of approximately 1 M $\Omega$  whose function is to limit the current drawn if the tube being measured is defective (e.g. gassy or short-circuited).

The current meter  $A$  measures the photo-emissive current.

The measured currents being low, precautions should be taken to avoid leakage currents, for example, by connecting the shielding of the measuring instrument to ground and earthing the photocathode side. The voltage used should be sufficient to ensure saturation, generally 100 V to 400 V and saturation may be checked by increasing the voltage by 100%, which should cause little increase in current.

In general, since the relation between luminous flux and current at low light levels is linear, a measurement at one value of incident luminous flux will be adequate.

Lack of saturation at higher flux levels may be an indication of resistive losses in the photocathode layer and will result in a departure from linearity.

### 3.2 *Anode luminous sensitivity*

For this measurement, the photomultiplier is connected as in Figure 2, page 32, with a voltage source and a series of resistors in a voltage divider connected to each dynode and the anode. The anode current should have a value below the maximum value specified by the manufacturer.

For measurements of luminous sensitivity of a photomultiplier, a luminous flux in the range of  $10^{-10}$  lm to  $10^{-6}$  lm is commonly used. It may be necessary to use neutral-density filters to reduce the flux to these low values. A filter with a uniform transmittance throughout the visible and near infra-red regions is most desirable.

Since filter transmittance is generally not adequately uniform throughout this range, separate filter calibration is needed for tubes differing widely in their spectral sensitivity characteristics.

It is also possible to reduce the intensity by increasing the distance between the lamp and the photomultiplier or by using a lamp with lower intensity and the same spectral distribution.

Another means of reducing light level fairly equally at visible wavelengths is to insert a calibrated colourless diffusing screen between the source and the aperture in the systems illustrated by Figures 1 and 2. This screen is preferably a glass plate thoroughly grit-blasted on both sides, but may also be an opal glass. Maximum reduction will occur when the screen is placed approximately half-way between the light source and aperture  $A$ .

A further means of reducing the light level fairly equally over the near ultra-violet, visible and near infra-red portions of the spectrum is to use convex front-surface evaporated aluminium mirrors or diffuse reflecting surfaces, e.g. screens of MgO or BaSO<sub>4</sub>.

Response at several known flux levels should be measured to confirm linearity.

Lorsque le gain du photomultiplicateur est indépendant de la longueur d'onde de la lumière incidente sur la photocathode et que le rendement de collection de la première dynode est indépendant de cette longueur d'onde, la sensibilité lumineuse anodique  $s_a$  peut être obtenue à partir de la sensibilité de cathode  $s_k$  et du gain  $G$ :

$$s_a = G s_k \quad (\text{A/lm})$$

$s_k$  étant connu, il est alors suffisant de mesurer  $G$  pour une radiation pratiquement monochromatique.

*Précaution.* — La plupart des photomultiplicateurs ayant neuf étages ou plus, et la multiplication d'électrons étant fonction de la tension aux bornes de chaque étage, le courant de sortie est approximativement une fonction en puissance  $n$  de la tension d'alimentation, si l'on appelle  $n$  le nombre d'étages. Il faut prendre soin de contrôler et de mesurer la tension totale avec précision et de maintenir dans des tolérances étroites les rapports des valeurs des résistances dans la chaîne du diviseur de tension.

Les mesures de sensibilité lumineuse anodique sont généralement effectuées pour plusieurs valeurs de la tension appliquée.

### 3.3 Uniformité de la sensibilité lumineuse anodique sur la surface active de cathode

Dans tout phototube, la sensibilité lumineuse anodique sur la surface active de cathode (mesurée conformément à la figure 2, page 32) ne sera pas complètement uniforme à cause de la non-uniformité de la sensibilité intrinsèque de cathode (mesurée conformément à la figure 1, page 32) et d'autres effets tels que des variations dans le rendement de collection sur la surface de cathode.

L'uniformité peut être exprimée comme l'écart, en centièmes par rapport à la sensibilité médiane, ou comme le rapport des valeurs minimale à maximale, ou par une carte de la cathode indiquant les lignes d'égale sensibilité.

On peut mesurer l'uniformité de sensibilité en balayant systématiquement la surface de cathode à l'aide d'un petit spot lumineux de flux constant, de composition spectrale connue et de dimensions indiquées, tout en mesurant le courant du tube (fonctionnant dans des conditions indiquées). La méthode de balayage peut être manuelle, électromécanique ou électronique.

Pour une inspection qualitative rapide, un système d'analyse à deux dimensions à spot lumineux peut être utilisé et la sortie électrique du tube peut être examinée sur un tube à rayons cathodiques. Les variations de sensibilité sur la zone de cathode balayée peuvent être observées sous forme d'une tache dans l'image obtenue.

Pour obtenir des résultats quantitatifs avec ce système, la sortie provenant d'un balayage à ligne unique sur la photocathode peut être examinée sur un oscilloscope étaloné.

La non-uniformité de la sensibilité lumineuse anodique dépend aussi des non-uniformités des sensibilités spectrales, tant absolue que relative.

### 3.4 Caractéristique de sensibilité spectrale

La sensibilité de la photocathode à une lumière incidente monochromatique, à diverses longueurs d'ondes, est mesurée à l'aide de l'appareil décrit au paragraphe 7.2.5 de la Publication 306-1 de la CEI. Si les sensibilités énergétiques monochromatiques résultantes sont rapportées à la sensibilité pour une certaine longueur d'onde, on obtient la sensibilité énergétique monochromatique relative.

Ces valeurs peuvent être normalisées, la réponse de crête étant prise comme unité. Une courbe type est indiquée à la figure 1 de la Publication 306-1 de la CEI.

Le circuit électrique est le même que celui de la figure 1. Les courants de photocathode considérés sont souvent si faibles que l'appareil de mesure de courant doit être un galvanomètre de forte sensibilité ou un appareil de mesure couplé à un amplificateur.

Si la lumière n'est pas découpée, on doit utiliser un amplificateur de courant continu, mais il est en général préférable d'utiliser une lumière découpée et un amplificateur de courant alternatif.