

Scanned extract from the BIPM Archives of:

Rapport de la 11<sup>e</sup> session, 1985, Pages R45, R46, R157 and R158.

#### **4. Physical constants for radiation measurement standards**

At its 7th meeting, Section I discussed the implications of changes in stopping-power ratios on exposure and absorbed-dose determinations. At that time, data from a draft ICRU report on stopping powers were used to estimate that values of exposure determined with BIPM's exposure standard, a carbon-cavity chamber, in  $^{60}\text{Co}$  radiation would be reduced by about 0,75 %. A similar decrease would apply to exposure

standards of the national laboratories. That meeting also discussed how new stopping-power ratios would affect the value of  $W$  obtained from most previous measurements. It was decided then to postpone a decision on changing primary standards at least until the ICRU report became available.

A paper (85-8) presented by BIPM to the 8th meeting reconsidered the  $W$  values compiled by the ICRU in its Report 31 (1979). Most evaluations of  $W$  had been based on measurements of the product  $W \cdot \bar{s}_{m,a}$ , where  $\bar{s}_{m,a}$  is the mean ratio of the restricted stopping powers of the material and air. The re-evaluations by BIPM used the new ICRU stopping-power data (Report 37, 1984), and took account of spectral changes due to scattered photons. In addition, two recent determinations were included, one being that by the BIPM (85-5). The weighted mean value of  $W/e$  obtained for dry air was  $(33,97 \pm 0,06) \text{ J C}^{-1}$ .

The meeting was reminded that this new value of  $W$  and the new stopping-power ratios form a consistent set. That is, adopting one implies that the other also should be adopted, owing to their linkage through the product  $W \cdot \bar{s}_{m,a}$ .

The meeting noted that there are thus new values available for the following constants :

1. Stopping powers for electrons (ICRU Report 37, 1984),
2.  $W/e$  (quoted above, and 85-8),
3.  $(1 - g)$  (85-18),
4. Energy-absorption coefficients (Hubbell, *Int. J. Appl. Rad. and Isotopes*, **33**, 1982, p. 1269.)

Considering that exposure, air-kerma and absorbed-dose standards should be based on current best values of physical constants, Section I recommended that use of the important values listed above be initiated in the existing system of radiation measurement standards from 1986-01-01. It was further recommended that, although changes in standards should be made as infrequently as possible, further adjustments should be considered as the values of physical constants continue to be refined.

#### 4. Constantes physiques pour les étalons de mesure de rayonnement

À sa septième réunion, la Section I avait étudié les effets d'un changement des rapports de pouvoirs de ralentissement sur la détermination de l'exposition et de la dose absorbée. À cette époque, on avait estimé que la valeur de l'exposition déterminée au moyen de l'étalon du BIPM (une chambre à cavité en carbone), dans le rayonnement du  $^{60}\text{Co}$ , décroîtrait d'environ 0,75 % si l'on utilisait les données du projet de rapport ICRU sur les pouvoirs de ralentissement. Une diminution du même ordre s'appliquerait aux étalons d'exposition des laboratoires

nationaux. À cette même réunion, on avait discuté aussi quelle serait l'incidence des nouveaux rapports de pouvoirs de ralentissement sur la valeur de  $W$  obtenue à partir de mesures antérieures. On avait alors décidé de reporter toute décision concernant un changement des étalons primaires, au moins jusqu'à la publication du rapport ICRU.

Un document (85-8) présenté par le BIPM à la présente réunion reconsidère les valeurs de  $W$  compilées par l'ICRU dans son Rapport 31 (1979). La plupart des déterminations de  $W$  sont basées sur des mesures du produit  $W \cdot \bar{s}_{m,a}$ , où  $\bar{s}_{m,a}$  est le rapport moyen des pouvoirs de ralentissement restreints du matériau et de l'air. Les réévaluations faites par le BIPM utilisent les nouvelles valeurs des pouvoirs de ralentissement de l'ICRU (Rapport 37, 1984) et tiennent compte des modifications apportées aux spectres par les photons diffusés. De plus, on y a inclus deux déterminations récentes, dont une faite par le BIPM (85-5). La valeur moyenne pondérée de  $W/e$  obtenue pour l'air sec est  $(33,97 \pm 0,06) \text{ J C}^{-1}$ .

Il est rappelé que cette nouvelle valeur de  $W$  et les nouveaux pouvoirs de ralentissement constituent un ensemble cohérent. Ceci veut dire que si l'on adopte une valeur, il faut aussi adopter l'autre, étant donné le lien qui les unit par l'intermédiaire du produit  $W \cdot \bar{s}_{m,a}$ .

La Section I note qu'on dispose donc de nouvelles valeurs pour les constantes suivantes :

1. Pouvoirs de ralentissement pour les électrons (ICRU, Rapport 37, 1984),
2.  $W/e$  (mentionné ci-dessus, et 85-8),
3.  $(1 - g)$  (85-18),
4. Coefficients d'absorption d'énergie (Hubbell, *Int. J. Appl. Rad. and Isotopes*, 33, 1982, p. 1269).

Considérant que les étalons d'exposition, de kerma dans l'air et de dose absorbée doivent reposer sur les meilleures valeurs admises pour les constantes physiques, la Section I recommande l'emploi des valeurs importantes mentionnées ci-dessus dans le système actuel des étalons de mesure de rayonnement à partir de 1986-01-01. De plus, on pense que, bien que les changements dans le domaine des étalons doivent être aussi peu fréquents que possible, d'autres ajustements devront être considérés, dans la mesure où la précision des valeurs des constantes physiques continuera de s'améliorer.