

COMPTEUR GEIGER RADEX RD 1503

FICHE TECHNIQUE



PRINCIPE

Le compteur Geiger Radex RD1503 détecte les particules Bêta et les rayonnements X et Gamma (appelés rayonnements ionisants) avec une très grande sensibilité.

Chaque rayonnement ionisant qui traverse le tube GEIGER-MULLER ionise le gaz spécial, emprisonné dans le tube.

Le tube est alimenté sous haute tension et chaque ionisation crée une impulsion électrique (conduction). L'appareil intègre ces impulsions au fur et à mesure.

Un microprocesseur retranscrit le nombre d'impulsions en "quantité d'énergie" transmise au corps humain par unité de temps ou, **équivalent de dose efficace**. Ce microprocesseur pilote directement un afficheur LCD dot matrix qui indique la valeur mesurée.

Pour pouvoir contrôler le fonctionnement de l'appareil et détecter des sources radioactives ponctuelles un bruit est émis à chaque ionisation dans le tube. Ainsi une accélération de la cadence des "BIPs" indiquera la proximité d'un objet radioactif. Le bip est débrayable. Trois niveaux d'alarmes différents peuvent être sélectionnés.

FONCTIONNEMENT

Pour allumer l'appareil, il suffit d'actionner le gros bouton. Aucun réglage n'est nécessaire et l'utilisation est extrêmement simple.

A l'allumage, un bip indique le passage de l'auto test initial. Commence alors le démarrage du cycle de comptage, un bip est émis et l'afficheur indique le symbole ■ à la détection de chaque ionisation. Après dix secondes, l'afficheur indique la première mesure en micro rem ou en micro Sievert par heure selon le mode sélectionné. Le résultat le plus fiable est obtenu après un premier cycle de 40 secondes de comptage.

CARACTERISTIQUES

Boîtier :	Résine colorée dans la masse
Affichage :	LCD dot matrix
Couleur :	Gris
Masse (sans pile) :	90g
Dimensions :	105mm X 60mm X 26 mm
Radiations ionisantes détectées :	Rayons X, Gamma et particules Bêta (X, γ et β)
Cycle de mesure :	40 secondes
Temps d'affichage de la mesure :	Continue
Unité de mesure :	Micro Rem (μ Rem/h) ou micro Sievert par heure (μ Sv/h)
Senseur :	Tube Geiger-Müller
Indication :	3 digits + symboles de cycles
Gamme de mesure en μ Rem/h :	0 à 999 μ Rem/h
Gamme de mesures en μ Sv/h :	0,05 à 9,99 μ Sv/h
Seuils d'alarme :	- en μ Rem/h 30, 60, 120 - en μ Sv/h 0,3, 0,6, 1,2
Energies des rayons X et γ détectées :	0,1 à 1,25 MeV
Energies des particules β détectées :	350 keV à 1,5 MeV
Incertitude de la mesure en Gamma :	15 % +6/D *
Incertitude de la mesure en Bêta :	Indicatif du fait de leur faible propagation
Bruit de fond	De 5 à 20 μ Rem/h, proba. de 0,5 de 10 à 15 μ Rem/h
Calibration individuelle en usine :	Césium 137 à 500 μ R/h
Indication de chaque quantum Gamma ou Bêta :	■ sur le LCD
Gamme de températures de stockage :	+5°C à + 40°C
Gamme de températures d'utilisation :	-20°C à + 50°C
Energie :	1 ou 2 piles AAA
Gamme d'humidité :	Moins de 80%RH à 25°C
Autonomie :	550 heures (avec 2 piles, 1350mA/h et ambiance < 0.3 μ Sv/h et options d'usine)
Connexion inversée de la batterie :	Non destructive

*: (Avec une probabilité de 95%), où D est un débit de dose en μ Sv/h

Pour les faibles énergies, inférieures à 300 KeV, le compteur est plus sensible (jusqu'à 125%) néanmoins les objets radioactifs émettent beaucoup plus de rayonnement de haute énergie que de faible énergie.

CERTIFICATION

Un appareil de la gamme avec le même tube a été contrôlé par le LCIE (Laboratoire Central des Industries Electriques).

Le LCIE est agréé par le BNM FRETAC (Bureau National de Mesure)

Le FRETAC est signataire de l'accord du WEEC (Western European Calibration Cooperation).

Le certificat peut être fournis sur demande. Il nécessite une bonne base scientifique.

SYNTHESE :

Les résultats de cette évaluation sont les suivants :

Avec des énergies faibles comme avec les rayons X à 137 keV le rendement est important. Ceci est dû au faible blindage du tube au profit de la détection des Bêta.

Au-delà de 300 keV, la réponse est "plate" et la précision meilleure que 25% sur la gamme des rayonnements allant de 100 $\mu\text{R/h}$ à 825 $\mu\text{R/h}$.

Pour les bêta les essais ont été réalisés avec une source de strontium 90 qui présente une énergie très faible en Bêta. Les rayonnements Bêta sont atténués par la surface de plastique du boîtier restant devant le tube (fentes). Pour des particules ayant une énergie supérieure 350 keV, le faisceau passe les fentes et le tube, l'atténuation diminue rapidement avec la croissance des énergies des rayonnements Bêta et la réponse devient linéaire.

A l'issue de ses mesures, le LCIE a recommandé d'utiliser le REM plutôt que le micro Roentgen. Cette recommandation du REM en $H^*(10)$ permet de compenser légèrement la réponse du tube dans les énergies faibles.

EVALUATION DU CEA :

Une évaluation complémentaire a été réalisée par le Commissariat à L'Energie Atomique (CEA) avec des sources Gamma et une source de Bêta pures.

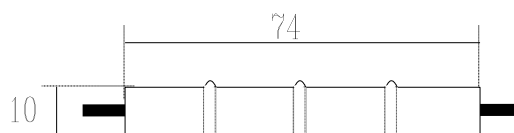
Cette évaluation montre que les performances sont analogues, voire supérieures à des compteurs GEIGER professionnels qui coûtent vingt fois plus chère :

- Les performances pour les très faibles énergies (Américium : 59,5 KeV) montre que la sensibilité est supérieure à celle du compteur GEIGER professionnel type FH 40 alors que le compteur GEIGER Babyline ne détecte rien. Ce gain supérieur correspond à un compromis pour détecter les Bêta.
- Les performances dans la gamme normale des énergies (de 100 Kev à 1, 33 MeV) montre que les performances sont analogues aux compteurs GEIGER de référence.
- Les performances en Bêta sont analogues à celles du Babyline (hors niveau de saturation) alors que le FH 40 ne détecte rien.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU

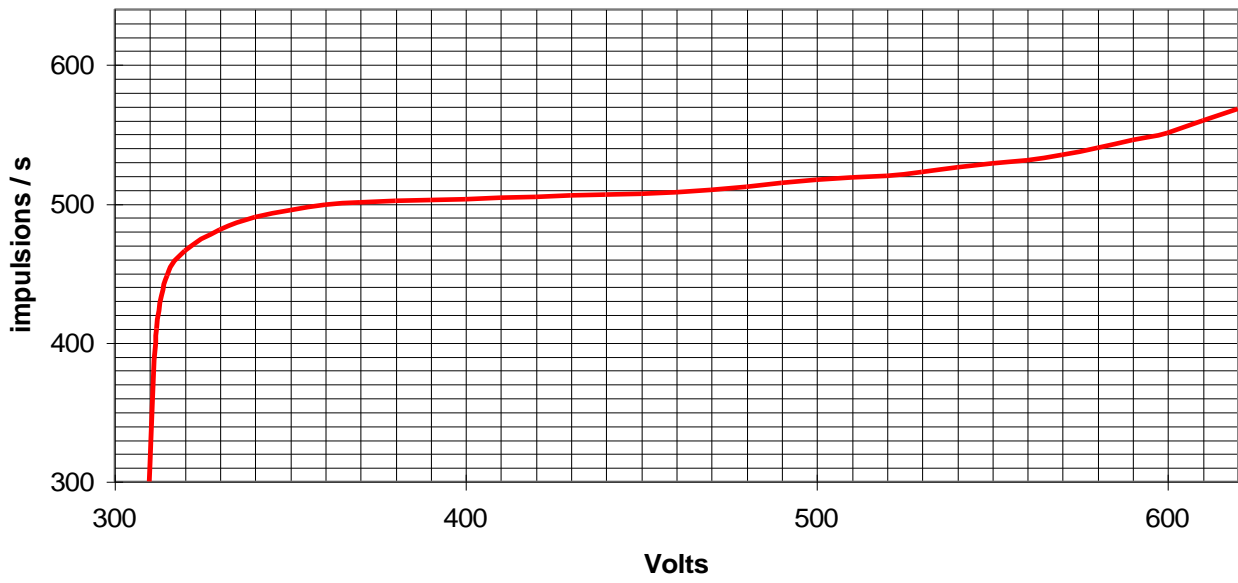
TUBE GEIGER-MULLER CBM 20-1

UTILISE DANS LE RADIOMETRE RADEX 1503

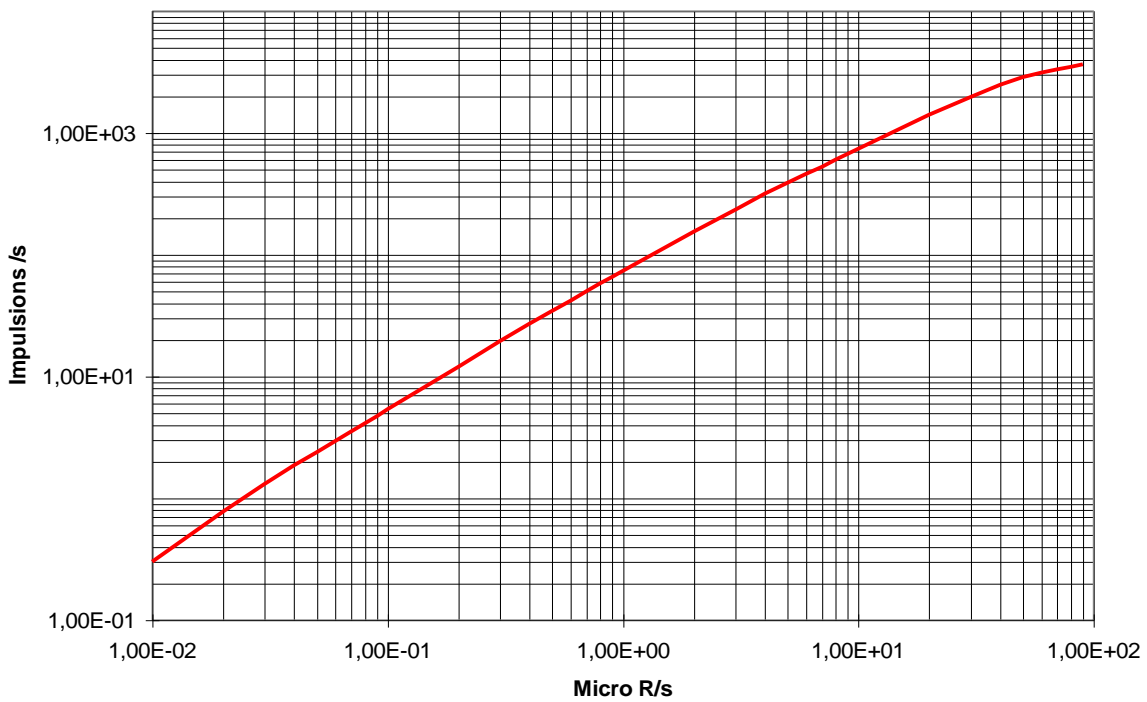


longueur de la partie sensible du tube	62 mm
Masse du tube	10 g
Gaz utilisé	Ne - Br ₂ - Ar
Filtre	Acier inox
Epaisseur du filtre	50 μm
Densité du filtre	40 mg / cm ²
Gamme de température	-60 à +70°C
Tenue à la pression	Jusqu'à 1,5 kg / cm ²
Système de tenue à la pression	3 anneaux raidisseurs
Gamme de détection des rayonnements gamma	4.10 ⁻³ μR/h à 4.10 ¹ μR/h
Gamme de tension d'utilisation	350 V à 475 V
Tension d'utilisation recommandée	400 V
Etendue de la réponse linéaire	100 V
Tension initiale de la réponse linéaire	260 V à 320 V
Variation max. sur la réponse linéaire	0,1% / V
Sensibilité aux impulsions Gamma du Cobalt 60	78 impulsions / μR
Bruit de fond intrinsèque	0,5 impulsion par seconde
Temps mort à 400 V	190 μs
Energie des rayonnements Gamma détectés	0,054 MeV à 1,25 MeV
Durée de vie	> 2.10 ¹⁰ impulsions
Capacité entre électrodes	4,2 pF
Densité surfacique de la cathode	50 mg / cm ²

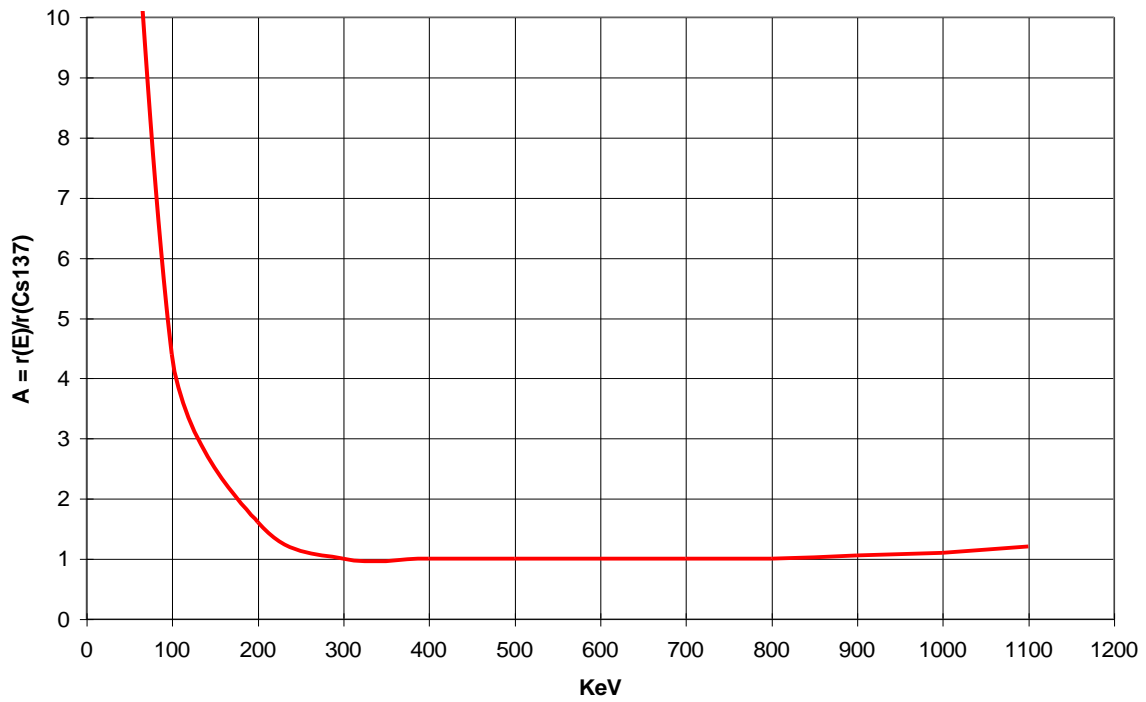
Cadence max. des impulsions en fonction de la tension d'alimentation



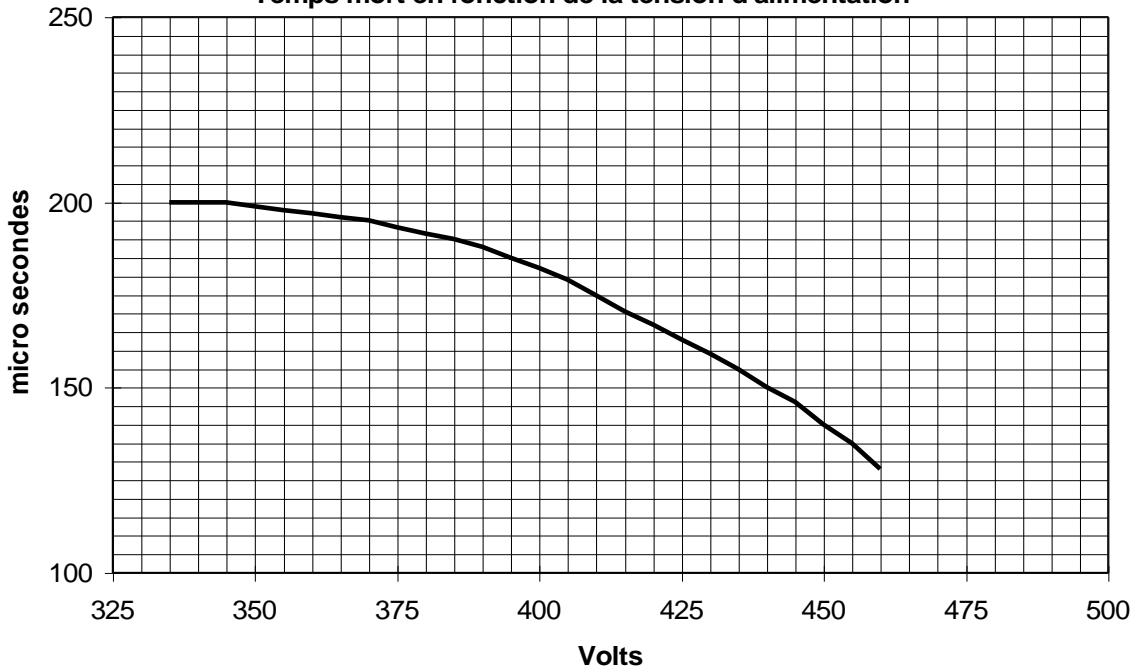
Cadence max. des impulsions en fonction des doses Gamma

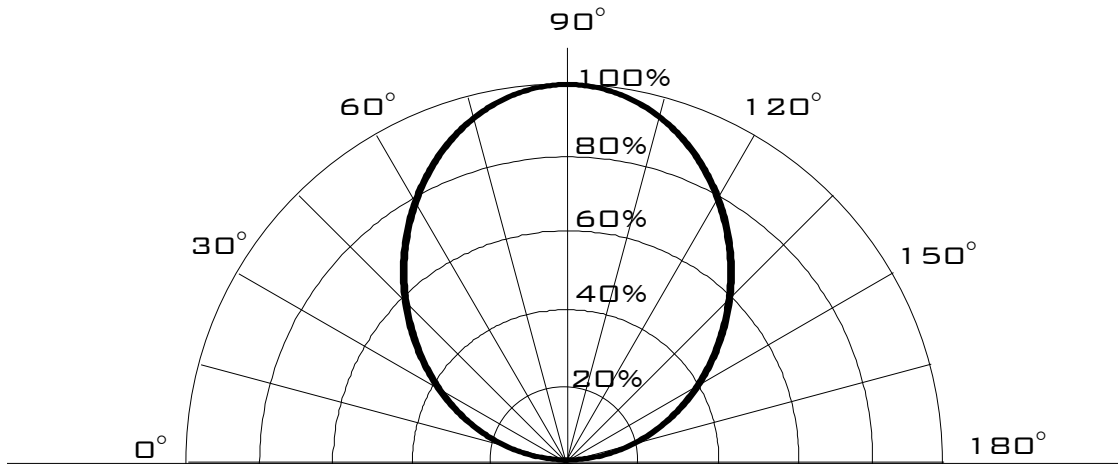
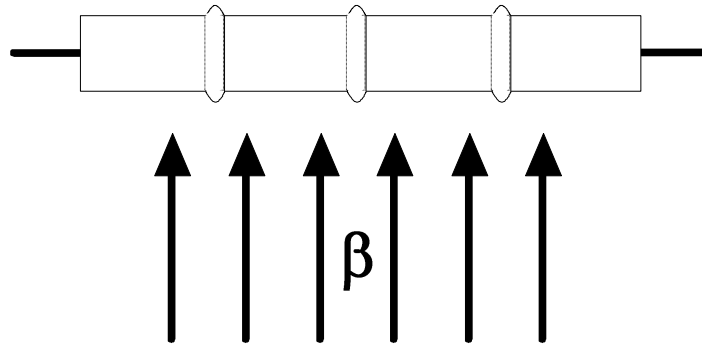


Sensibilité au rayons gamma en fonction de l'énergie par rapport a la sensibilité au césium 137



Temps mort en fonction de la tension d'alimentation





Sensibilité du tube en fonction de l'incidence des rayonnements Bêta