

Manuel d'utilisation

AT1123



man-at1123-v5-28062019

Sommaire

Sommaire.....	2
Révision.....	4
1. Présentation.....	5
1.1 Composition du radiamètre.....	6
1.2 Accessoires disponibles (vendus séparément).....	7
1.3 Système d'alarme.....	7
1.4 Contrôle à distance	8
1.5 Utilisation des capots	9
1.6 Fonctionnalités des touches	10
2. Installation.....	11
2.1 Mise en marche / arrêt	11
2.2 Autotest au démarrage.....	11
2.3 Alimentation - Autonomie.....	11
2.4 Recharge de la batterie.....	12
3. Utilisation.....	13
3.1 Modes de fonctionnement.....	13
3.1.1 Sélection des modes	13
3.1.2 Réglages des modes de moyenne.....	14
3.1.2.1 Premier mode de moyenne.....	14
3.1.2.2 Second mode de moyenne	14
3.1.2.3 Troisième mode de moyenne.....	14
3.1.2.4 Quatrième mode de moyenne.....	15
3.1.2.5 Utilisation des modes de moyenne.....	15
3.1.2.6 Profils de réglage des modes de moyenne	15
3.1.2.7 Définir ou modifier un profil	15
3.1.3 Mesure du débit de dose (mode ".1.")	16
3.1.4 Mesure de la dose (mode ".2.").....	16
3.1.5 Sauvegarde des mesures / historique (mode ".3.").....	17
3.1.5.1 Enregistrement manuel	17
3.1.5.2 Enregistrement automatique.....	17
3.2 Sous-modes de mesure (mode ".4.").....	19
3.2.1 Description	19
3.2.2 Préconisations d'utilisation dans le secteur médical.....	20
3.2.3 Sélection du sous-mode.....	20
3.3 Mesure en champs continus, courts ou pulsés et recherche.....	20
3.3.1 Mesure du débit de dose en champs continus (sous-mode "T")	20
3.3.1.1 Fonctions générales.....	20
3.3.1.2 Fonction avancée : sous-mode T en mode manuel	21
3.3.2 Mesure du débit de dose en champs courts (sous-mode "Tvar").....	22
3.3.2.1 Description.....	22

3.3.2.2 Changement de gamme.....	23
3.3.2.3 Affichage du maximum de débit de dose, de la durée d'impulsion, de la dose.....	23
3.3.3 Mesure du débit de dose moyen en champs pulsés (sous-mode " ")	23
3.3.4 Recherche de sources (sous-mode "T !").....	25
3.4 Réglage des seuils d'alarme.....	25
3.4.1 Changement non permanent du seuil d'alarme.....	26
3.4.2 Changement permanent du seuil d'alarme.....	26
3.5 Paramétrage.....	27
3.5.1 Vitesse de transfert via l'interface RS-232.....	27
3.5.2 Heure	27
3.5.3 Date.....	27
3.5.4 Arrêt automatique	28
3.5.5 Affichage température	28
3.6 Rétroéclairage	28
3.8 Transfert des données vers un PC (logiciel en option).....	28
4. Maintenance	29
5. Conditions de stockage	29
6. Conditions de transport	29
7. Caractéristiques techniques	30
7.1 Fonctionnement du détecteur.....	31
7.2 Caractéristiques radiologiques.....	31

En raison de l'évolution permanente des normes et de nos appareils, le design et les caractéristiques de nos produits sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Les informations données ne nous engagent qu'après confirmation par nos services. APVL ingénierie décline toute responsabilité en cas de dysfonctionnement dû à une utilisation inappropriée ou à une détérioration du fait de l'utilisateur. L'utilisateur assume tous les risques et responsabilités liés à l'usage de cet appareil.

Révision

Version	Objet modification
V0	Création du document
V1	MàJ complète
V2	MàJ : a) modification de la section "3.2.2 Préconisations d'utilisation dans le secteur médical" ; b) ajout des courbes d'énergie en fonction du numéro de série ; c) ajout de la sensibilité ¹³⁷ Cs.
V3	MàJ : a) ajout de visuels en section "1.2 Accessoires disponibles (vendus séparément)" ; b) modification de la liste numérotée des pages 7 et 10 ; c) remplacement des photos des boutons de commande par du texte.
V4	MàJ : a) upgrade logiciel ; b) accessoires disponibles ; c) visuel de la figure 4.
V5	MàJ : a) ajout section 3.5 ; b) ajout information concernant le dépassement du seuil de débit de dose dans section 3.6.3 ; c) modification gamme d'énergie section 7.2

1. Présentation

L'AT1123 est un appareil de nouvelle génération, parfaitement adapté aux mesures dans les champs X, continus, courts ou pulsés, et gamma. La gamme d'énergie est large : de 15 keV à 10 MeV.

Équipé d'un affichage clair et précis (avec incertitude de mesure), l'AT1123 permet de faire des mesures (en débit de dose et en dose) dans de nombreux champs, continus, courts ou pulsés, en sélectionnant le mode correspondant (T, Tvar ou pulsé).

Plusieurs modes de mesure permettent d'affiner et d'ajuster les mesures en fonction des caractéristiques du champ.

L'AT1123 permet de réaliser les zonages et les études de poste dans tous les secteurs d'activité (industrie, médical, etc.).

Cet appareil est d'ores et déjà reconnu par les organismes de contrôle.

Principales caractéristiques

- Mesure de rayonnements γ et X
- Gamme de mesure du débit d'équivalent de dose ambiant γ et X : de 50 nSv/h à 10 Sv/h
- Gamme d'énergie γ et X : de 15 keV à 10 MeV
- Mesure de l'équivalent de dose et du débit d'équivalent de dose ambiant $H^*(10)$
- Recherche de sources de rayonnement β et γ
- Grand écran avec rétroéclairage
- Alarme sonore et visuelle en cas de dépassement de seuil

1.1 Composition du radiamètre

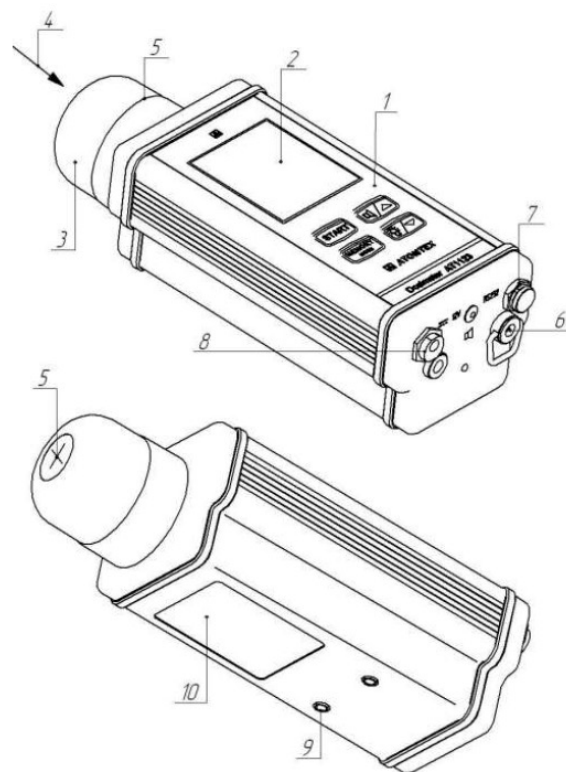


Figure 1 : Vue d'ensemble

1) panneau de contrôle avec boutons ; 2) écran LCD ; 3) capot de protection ; 4) sens du rayonnement ; 5) repère central du détecteur ; 6) scellement ; 7) sortie RS-232 ; 8) connecteur "12 V" ; 9) ouvertures pour fixation poignée ; 10) étiquette

La prise RS-232 permet de connecter un dispositif de contrôle à distance et la prise 12 V permet de connecter l'alimentation externe.

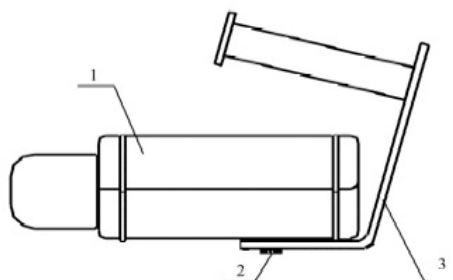


Figure 2 : Vue d'ensemble du radiamètre avec poignée amovible

1.2 Accessoires disponibles (vendus séparément)



1.3 Système d'alarme

Vous pouvez utiliser l'AT1123 en station permanente associée avec un système d'alarme. Ce système est constitué d'une alarme sonore et visuelle. La station de contrôle à distance (voir section 1.4 Contrôle à distance) peut également être ajoutée.



1.4 Contrôle à distance

- Connectez l'unité déportée à la prise RS-232 du radiamètre à l'aide du câble fourni dans le kit complet
 - Connectez le chargeur AC au radiamètre ou à l'unité déportée si nécessaire
- L'utilisation de l'unité déportée est identique à celle de l'AT1123, qui sera décrite par la suite.

Les résultats de mesure s'affichent simultanément sur l'AT1123 et l'unité déportée.

Pour allumer le radiamètre et l'unité déportée, appuyez sur le bouton **START** sur l'unité déportée.

Vous pouvez effectuer une mesure via l'unité déportée (RC) en étant situé à 25 m de la source de rayonnement.

La prise 12 V permet de connecter l'adaptateur AC. L'unité déportée ne fonctionne pas sans le radiamètre.

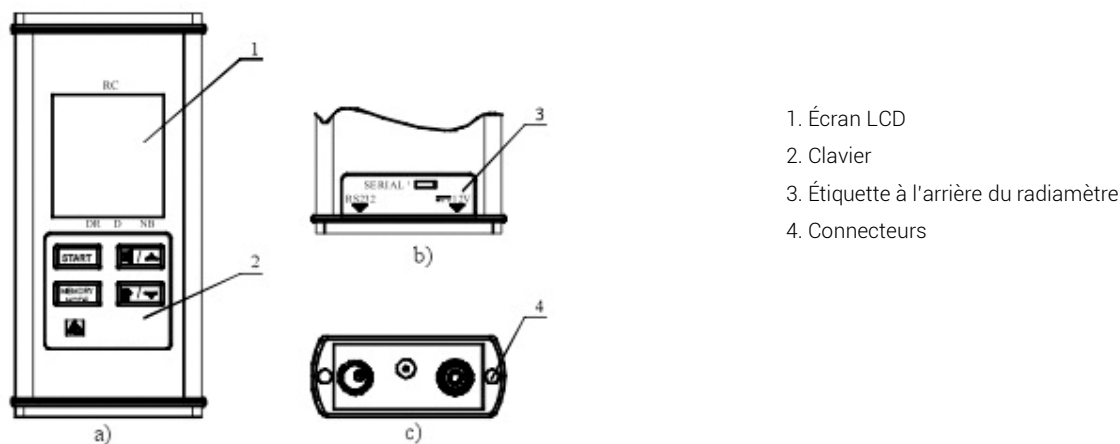


Figure 3 : Vue d'ensemble de l'unité déportée

1.5 Utilisation des capots

Un capot de protection amovible "0,025 - 10 MeV" (sans filtre) ou "0,06 - 10 MeV" (avec filtre bêta) couvre le dessus de l'appareil. Chaque capot possède deux repères centraux (5) : une croix sur le dessus du capot et un anneau (rétrécissement du diamètre du capot) sur sa périphérie. Pour enlever le capot, dévissez-le dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Pour le positionner, vissez-le dans le sens des aiguilles d'une montre.

Le capot "0,025 - 10 MeV" doit être placé sur le radiamètre pour la mesure du débit de dose. Le capot doit être retiré pour réaliser des mesures à basses énergies, à partir de 15 keV. Le capot "0,06 - 10 MeV" avec filtre bêta doit être positionné sur l'appareil pour des mesures avec suppression du rayonnement bêta. Lorsque l'appareil fonctionne avec le filtre pour la détection du rayonnement bêta à $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$, positionné en incidence normale à 5 cm du détecteur, la sensibilité ne dépasse pas $3,10^{-7} \mu\text{Sv.h}^{-1} \text{Bq}^{-1}$. Lorsqu'il fonctionne sans le filtre, la sensibilité n'est pas actualisée.



1.6 Fonctionnalités des touches

Pression courte : < 1 seconde

Pression longue : > 1 seconde

START

- ON : 1 pression courte (suivie d'une procédure d'autotest)
- OFF : 3 pressions courtes (le radiamètre s'éteint dans les 2 secondes)

MEMORY MODE

- Pression courte : enregistrement du point de mesure en mode débit de dose ou dose
- Pression longue : permutation entre les modes débit de dose - dose

Sélection du mode ou du sous-mode :

- Pression longue sur MEMORY MODE jusqu'à ce qu'un chiffre (1, 2, 3 ou 4) apparaisse
- Puis pression courte pour sélectionner le chiffre correspondant au mode souhaité :

1 Débit de dose : l'appareil bascule automatiquement sur la mesure en nSv/h

2 Dose : l'appareil bascule automatiquement sur la mesure en nSv (appuyer sur START pour remise à 0 de la dose)

3 Mode Sauvegarde des données : utiliser les flèches ▲/▼ pour naviguer dans l'historique.

Pour revenir au mode précédent, pression longue sur MEMORY MODE.

Pour supprimer toutes les données, appuyer sur START jusqu'à ce que 000 00 s'affiche, puis pression longue sur MEMORY MODE

4 Sélection du sous-mode : utiliser les flèches ▲/▼ pour faire défiler les sous-modes

Champs continus : T

Champs pulsés : 

Champs courts : Tvar

Recherche de source : T !

Pour valider le sous-mode, pression longue sur MEMORY MODE.



- Pression courte : son On / Off
- Pression courte, en modes Tvar et T manuel pour changer la sous-gamme
- Pression longue, jusqu'à ce que le seuil d'alarme apparaisse
- Pression courte sur les flèches ▲/▼ pour modifier le seuil d'alarme
- Pression courte sur MEMORY / MODE pour enregistrer le seuil d'alarme

Remarque : selon Modes .1. ou .2., vous réglez le seuil de débit de dose ou de dose



- Pression courte : lumière On / Off
- 1^{re} pression longue : affichage du niveau batterie
- 2^e pression longue : affichage du débit de dose maxi
- 3^e pression longue en mode Tvar : affichage du temps d'exposition



2. Installation

2.1 Mise en marche / arrêt

Marche	Appuyez sur le bouton START	
Arrêt	Appuyez 3 fois sur le bouton START	• Le message "Off" s'affiche à l'écran • L'appareil s'éteint en 2 s maximum

2.2 Autotest au démarrage

L'appareil effectue un autotest au démarrage et un contrôle automatique de fonctionnement pendant l'utilisation.

Le radiamètre lance le mode autotest juste après l'allumage. Le rétroéclairage s'allume pendant un court instant et l'écran affiche une image test (tous les éléments du LCD sont visibles). Une fois l'autotest réussi, le radiamètre bascule en mode mesure de débit de dose " .1. ".

Les informations suivantes sont affichées à l'écran :

- Valeur du débit de dose sur l'échelle analogique et digitale
- Unités de mesure
- Incertitude de mesure (%)
- 🔊 (alarme sonore)
- T, Tvar, T! ou  clignotant toutes les secondes (selon le cycle de mesure). L'affichage de l'un des quatre derniers symboles dépend du sous-mode de mesure sélectionné avant le dernier arrêt de l'appareil.

En cas d'erreur durant le test, un court signal sonore retentit et le message "Err xx" s'affiche, "xx" désignant un code d'erreur. Dans ce cas, le radiamètre ne peut pas fonctionner.

2.3 Alimentation - Autonomie

Deux types d'alimentation sont disponibles :

- Accumulateur rechargeable intégré, tension de 6 V et capacité de 1.6 Ah
- Alimentation DC externe, tension 12 V (+2.0 ; -1.5 V) et courant de sortie ≥ 1.0 A

Le courant requis par l'alimentation DC 12 V, n'excède pas 700 mA lors du chargement de l'accumulateur et 800 mA en fonctionnement avec le contrôleur à distance. La batterie comprend 5 accumulateurs individuels reliés en séries (type AA). Son autonomie est supérieure à 12 h.

L'autonomie est supérieure à 12 h avec un accumulateur chargé complètement jusqu'à l'alarme "Batterie déchargée".

Le radiamètre possède un contrôle automatique de la décharge. Lorsque l'accumulateur est déchargé, une alarme visuelle et sonore apparaît et le radiamètre s'éteint.

2.4 Recharge de la batterie

Le chargement de la batterie s'effectue en utilisant le chargeur fourni avec l'appareil. Le chargeur doit être branché sur une prise secteur AC (230 V). L'icône  s'affiche pendant le chargement et s'éteint quand celui-ci est terminé.

En cas de décharge complète de la batterie, il peut être nécessaire de réaliser 2 ou 3 cycles de charge complets. Un cycle de charge complet dure environ 3 h.

Lorsque vous allumez le radiamètre, l'icône  s'affiche ainsi que le niveau de charge de la batterie indiqué en pourcentage, dans le coin inférieur droit de l'écran, pendant environ 1 seconde.

Pour contrôler le niveau de charge de la batterie lorsque le radiamètre est en fonctionnement, effectuez une pression longue sur le bouton /▼. Si le niveau de charge est inférieur à 10 %, l'icône  commence à clignoter.

En cas de déchargement des batteries, le message "bAt 00" et l'icône  clignotent. Le radiamètre doit être utilisé avec des batteries pleines. Il est recommandé de les charger dans des conditions normales.

3. Utilisation

3.1 Modes de fonctionnement

Modes et sous-modes de fonctionnement de l'AT1123

Modes	Sous-modes
"1." (Mesure du débit de dose)	• "T" (champs continus) • "Tvar" (champs courts) • "  " (champs pulsés) • "T !" (recherche de source)
"2." (Mesure de la dose)	
"3." (Historique)	
"4." (Sélection sous-modes et paramétrage)	• Sélection des sous-modes T, Tvar,  ou T ! • Réglage vitesse de transfert • Réglage date • Réglage heure • Réglage arrêt automatique Affichage température

3.1.1 Sélection des modes

Allumez l'AT1123. Après l'autotest, le radiamètre affiche le mode "1." (débit de dose), avec le sous-mode utilisé lors de la précédente mise en marche. (T, Tvar,  ou T !).

L'affichage des différents modes est obtenu à l'aide du bouton memory mode de la manière suivante :

	Affichage à l'écran	Mode
Par défaut	.1.	Mode débit de dose
Pression longue sur MEMORY MODE	.2.	Mode dose
Puis pression courte sur MEMORY MODE	.3.	Mode historique
Puis pression courte sur MEMORY MODE	.4.	Sélection sous-mode et paramétrage

L'indication "4." disparaît une seconde plus tard, puis le sous-mode actuel s'affiche en bas de l'écran. Sélectionnez le sous-mode souhaité à l'aide des boutons ◀/▲ et ☀/▼. Effectuez une pression longue sur **MEMORY MODE** jusqu'à ce qu'un double signal se déclenche pour valider le sous-mode. Puis le mode "1." s'affiche. L'indication "1." disparaît une seconde plus tard et le radiamètre affiche le débit de dose.

Pression courte : < 1 seconde

Pression longue : > 1 seconde

L'icône ▼ indique sur l'écran de l'appareil le mode sélectionné.

3.1.2 Réglages des modes de moyenne

3.1.2.1 PREMIER MODE DE MOYENNE

Lors d'une mesure de la dose ou du débit de dose des champs X et du rayonnement gamma, vous pouvez sélectionner l'un des quatre processus de moyenne qui assurent le fonctionnement du radiamètre comme :

- Appareil portable
- Appareil pour les mesures en laboratoire
- Appareil pour utilisation fixe
- Appareil pour utilisation mobile

Dans le premier mode de moyenne, lorsque l'irradiation reste stable, la moyenne des résultats de mesure de dose ou débit de dose, d'où la réduction de l'erreur statistique, est effectuée en permanence, dès que le radiamètre est allumé ou redémarré.

Lorsque le niveau d'irradiation varie, la moyenne des résultats de mesure s'arrête automatiquement, les mesures sont réinitialisées et un nouveau cycle de moyenne démarre, et continue jusqu'à la prochaine variation.

Le processus de moyenne peut être interrompu à tout moment en appuyant sur **START**.

3.1.2.2 SECOND MODE DE MOYENNE

Le second mode de moyenne utilise l'algorithme "moyenne glissante". Dans ce mode, le nouveau résultat de mesure remplace l'ancien dans la mémoire tampon "moyenne glissante", lorsque la valeur tampon définie par l'utilisateur est atteinte.

L'utilisateur peut spécifier les paramètres tampon suivants : temps de moyenne par pas d'une seconde dans la gamme allant de 1 à 65535 secondes, ou une erreur statistique de mesure par pas d'un pourcent dans la gamme allant de 1 à 200 %, ou les deux. Dans le dernier cas, le paramètre qui apparaît en premier prédomine dans l'algorithme.

3.1.2.3 TROISIEME MODE DE MOYENNE

Dans ce troisième mode de moyenne, le débit de dose est mesuré pendant le temps requis pour atteindre le paramètre défini par l'utilisateur, après quoi un nouveau cycle de mesure démarre automatiquement. Durant tout le processus du nouveau cycle de mesure, le résultat de la mesure précédente s'affiche à l'écran. L'utilisateur peut régler le temps de moyenne par pas d'une seconde dans la gamme allant de 1 à 65535 secondes, ou une erreur statistique de mesure par pas d'un pourcent dans la gamme allant de 1 à 200 %, ou les deux. Dans le dernier cas, le paramètre qui apparaît en premier prédomine dans l'algorithme.

3.1.2.4 QUATRIEME MODE DE MOYENNE

Le quatrième mode est identique au troisième, mais à la fin de la mesure, chaque nouveau cycle ne démarre pas automatiquement, mais manuellement, en appuyant sur START. Le débit de dose en cours et l'erreur statistique s'affichent également durant la mesure.

3.1.2.5 UTILISATION DES MODES DE MOYENNE

Si le radiamètre est utilisé comme appareil portable, que l'irradiation peut varier à tout moment, et que le seuil d'irradiation doit être estimé rapidement et de manière fiable, il est recommandé d'utiliser le premier mode de moyenne.

Le premier mode de moyenne est réglé en usine.

Les second ("moyenne glissante") et troisième (redémarrage automatique) modes permettent une utilisation fixe ou mobile de l'appareil.

Le quatrième mode est plus adapté aux mesures effectuées en laboratoire (redémarrage manuel).

3.1.2.6 PROFILS DE REGLAGE DES MODES DE MOYENNE

Il est possible de sélectionner rapidement un des huit paramètres prédéfinis du profil moyenne, ce qui permet au radiamètre de s'adapter rapidement aux variations.

Le radiamètre affiche les fonctions de réglage des profils moyenne.

Les cinq premiers profils sont prédéfinis en usine :

- "PF.1" : premier mode de moyenne (appareil portable)
- "PF.2" : quatrième mode de moyenne avec temps de 65535 secondes (mesures en laboratoire, redémarrage manuel)
- "PF.3" : second mode de moyenne (moyenne glissante) ; cycle de mesure de 900 s ; erreur statistique de 1 % (mesures fixes)
- "PF.4" : second mode de moyenne (moyenne glissante) ; erreur statistique de 5 % (utilisation mobile)
- "PF.5" : troisième mode de moyenne ; cycle de mesure de 900 s ; erreur statistique de 1 % (mesures fixes, redémarrage automatique)
- Les trois dernier profils "PF.6" à "PF.8" peuvent être réglés par l'utilisateur. Vous pouvez sélectionner le mode de moyenne requis en utilisant les boutons du radiamètre ou le PC.

3.1.2.7 DEFINIR OU MODIFIER UN PROFIL

Pour définir ou modifier un profil, aller dans le mode service ".4.", puis effectuer une pression courte sur "MEMORY MODE". Appuyer sur / ou / pour sélectionner le profil souhaité ("PF.1" à "PF.8"), puis effectuer une pression longue sur "MEMORY MODE". Le radiamètre retourne en mode de mesure de débit de dose avec l'algorithme de moyenne sélectionné.

3.1.3 Mesure du débit de dose (mode ".1.")

Attention : la mesure du débit de dose des rayonnements gamma et X doit être effectuée avec le capot écran 0,025 - 10 MeV fixé sur le radiamètre ! Si vous devez mesurer l'irradiation d'une énergie inférieure à 25 keV, le capot doit être retiré ! En cas d'irradiation bêta supplémentaire ou si vous n'êtes pas sûr de sa présence, le capot écran 0,025 - 10 MeV doit être fixé afin d'effectuer les mesures !

Le résultat de mesure s'affiche numériquement avec l'unité de mesure (nSv/h, µS/h, mSv/h et Sv/h) et l'incertitude associée. Le résultat de mesure s'affiche également sur l'échelle analogique.

Le changement de gamme de mesure s'effectue automatiquement en sous-mode continu "T!", pulsé "Λ" et recherche "T!". En sous-mode court "Tvar" et sous-mode T en manuel, il est nécessaire de changer manuellement la gamme de mesure (voir 3.3.2).

Pour sauvegarder la valeur de débit de dose, effectuer une pression courte sur **MEMORY MODE**.

Pour accéder à la valeur de la dose, effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE**. Effectuer de nouveau une pression longue sur **MEMORY MODE** pour afficher le débit de dose.

Le temps de mesure du débit de dose de l'irradiation gamma au ^{137}Cs avec une incertitude de mesure de $\pm 20\%$ n'excède pas :

- 60 s pour la valeur du débit de dose de 50 nSv/h
- 30 s pour la valeur du débit de dose de 100 nSv/h
- 2 s pour la valeur du débit de dose $> 2\text{ }\mu\text{Sv/h}$ (jusqu'à 10 Sv/h)

3.1.4 Mesure de la dose (mode ".2.")

La mesure de la dose s'effectue simultanément à la mesure du débit de dose.

Pour afficher la mesure de dose alors que le débit de dose est affiché, effectuer une pression longue sur memory mode jusqu'à ce qu'un double signal sonore se déclenche et que ".2." s'affiche.

Pour remettre à zéro la dose, effectuer une pression courte sur **START**.

Pour revenir au mode débit de dose, effectuez une pression longue sur memory mode et le mode ".1.". Débit de dose s'affiche automatiquement.

Les valeurs de dose s'affichent à l'écran et sur l'échelle analogique, une alarme sonore et visuelle se met en marche en cas de dépassement du seuil de la gamme de mesure de dose et débit de dose. En cas de dépassement du seuil d'alarme, une alarme sonore continue retentit. En cas de dépassement du seuil de la dose, trois courts signaux retentissent.

Si la dose dépasse la gamme de mesure, une alarme sonore se déclenche et le message "IIIIII" s'affiche par intermittence.

3.1.5 Sauvegarde des mesures / historique (mode ".3.")

Le radiamètre peut enregistrer 999 résultats de mesure (en mode ".3.") dans une mémoire non volatile. Vous pouvez les consulter et les supprimer.

3.1.5.1 ENREGISTREMENT MANUEL

Pour enregistrer manuellement de la dose ou du débit de dose en cours, effectuez une pression courte sur **MEMORY MODE**. Un bip sonore retentit et le numéro d'enregistrement s'affiche à l'écran.

Pour consulter les données sauvegardées, basculez en mode ".3." (section 3.1). Lorsque le mode est sélectionné, l'indication ".3." s'affiche. Lorsque ".3." disparaît, la dernière valeur de dose ou débit de dose enregistrée s'affiche ainsi que le numéro d'enregistrement.

Action	Pression	Bouton
Revenir en haut de l'historique	Courte	START
Naviguer dans l'historique	Courte	◀/▲ et ☼/▼
Supprimer tous les enregistrements	Longue	START jusqu'au double signal sonore et "000 00" affiché
	Longue	MEMORY MODE pour confirmer jusqu'au double signal sonore et ".1." affiché. Cette action est irréversible.

3.1.5.2 ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

L'enregistrement automatique de la dose ou du débit de dose est effectué en permanence, mais la fonction peut être désactivée. En plus des résultats de mesure, les éléments suivants sont enregistrés automatiquement :

- Mise sous tension / arrêt du radiamètre
- Dépassement du seuil
- Source détectée
- Changement de mode de fonctionnement
- Erreurs détectées

Lorsque la mémoire est pleine, les nouvelles données écrasent les anciennes.

Pour sélectionner l'algorithme d'enregistrement automatique des résultats de mesure dans la mémoire, le radiamètre doit être programmé en le connectant à un PC. Vous pouvez définir une durée d'enregistrement pour une situation dans laquelle la valeur mesurée ne dépasse pas le seuil (situation normale) et pour une situation dans laquelle la valeur mesurée dépasse le seuil (situation d'urgence).

Dans tous les cas, la durée d'enregistrement peut être comprise entre 1 et 3600 secondes. La durée pour une situation normale est de 60 secondes et pour une situation d'urgence, de 1 seconde (pour les AT1123 de nouvelle génération).

Lorsque vous consultez les résultats de mesure sur un PC, les données sont affichées dans un tableau ou graphique avec les valeurs de dose ou débit de dose. Les périodes de fonctionnement du radiamètre et les périodes où la valeur mesurée dépasse le seuil défini sont en surbrillance.

Vous pouvez modifier l'échelle des données graphiques d'affichage. Lorsqu'un événement spécifique est sélectionné, vous pouvez voir la valeur mesurée, le mode de fonctionnement, la valeur du seuil, la date et l'heure de la mesure.

Le diagramme de l'enregistrement automatique de la dose mesurée met en avant les moments où vous avez effectué :

La réinitialisation de la dose cumulée

L'enregistrement manuel de la dose dans la mémoire

La remise à zéro du diagramme affiche la dose avant la remise à zéro, la date et l'heure de la mesure ; le point d'enregistrement manuel affiche la dose, la date et l'heure de la mesure et le nombre de point.

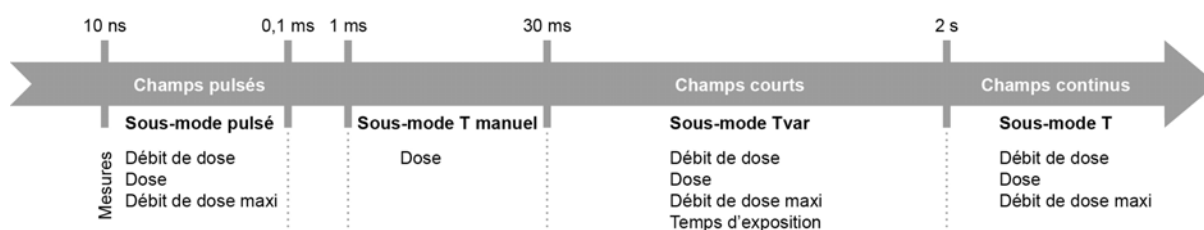
3.2 Sous-modes de mesure (mode ".4.")

3.2.1 Description

L'AT1123 propose différents sous-modes de mesure en fonction des conditions d'utilisation.

Sous-mode	Conditions d'utilisation	Description
"T" (continu)	Champ continu	Mesure de rayonnements continus
"Tvar" (court)	Champ court	Mesure de rayonnements courts ≥ 30 ms
Λ (pulsé)	Champ pulsé	Moyenne de rayonnements pulsés de 10 ns à 0,1 ms et sous conditions (voir section 3.3.3)
"T!" (Recherche)	Détection	Recherche de source radioactive et de contamination locale

Les champs continus, courts et pulsés sont définis en fonction de la durée d'exposition :



3.2.2 Préconisations d'utilisation dans le secteur médical

Les différents sous-modes en fonction de l'appareil sont mentionnés à titre indicatif dans le tableau ci-dessous. "t" correspond au temps d'impulsion.

Appareil - Examen	Sous-mode de mesure	Dose	Débit de dose
Radiographie conventionnelle *	Tvar	Oui	Oui
Mammographie *	Tvar	Oui	Oui
Scanner *	Tvar	Oui Oui	Oui Non
Scopie pulsée	• Tvar si $t > 30$ ms • T en mode manuel si $t < 30$ ms	Oui Oui	Oui Non
Angiographie	• Tvar si $t > 30$ ms • T en mode manuel si $t < 30$ ms	Oui Oui	Oui Non

* Veiller à régler l'appareil médical de manière à avoir une durée d'exposition supérieure à 30 ms.

3.2.3 Sélection du sous-mode

Effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE** puis faire défiler les différents modes avec des pressions courtes jusqu'à ce que l'indication ".4." s'affiche. Au bout d'une seconde, l'indication ".4." s'éteint et le sous-mode de mesure en cours s'affiche en bas de l'écran.

Sélectionner le sous-mode de mesure souhaité à l'aide des boutons / et /. Pour valider le sous-mode souhaité, effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE** jusqu'à ce qu'un double signal sonore se déclenche et que ".1." s'affiche. Au bout d'une seconde, l'indication ".1." disparaît et le radiamètre fonctionne dans le mode établi.

3.3 Mesure en champs continus, courts ou pulsés et recherche

3.3.1 Mesure du débit de dose en champs continus (sous-mode "T")

3.3.1.1 FONCTIONS GENERALES

Pour des temps d'exposition supérieurs à 2 s, le mode "T" permet de mesurer :

- le débit de dose
- la dose
- la valeur maximale du débit de dose

Le résultat de mesure s'affiche numériquement avec l'unité de mesure (nSv/h, μ S/h, mSv/h et Sv/h) et l'incertitude associée. Le changement d'unité est effectué automatiquement. Le résultat de mesure s'affiche également sur l'échelle analogique.

Pour lancer un nouveau cycle de mesure, effectuer une pression courte sur START. Pendant la mesure du débit de dose, l'incertitude varie de 1 à 99 %. La valeur est considérée correcte lorsque l'incertitude de mesure est inférieure à ± 20 %.

Si le débit de dose dépasse la gamme de mesure, une alarme sonore se déclenche et l'écran affiche par intermittence le débit de dose non inférieur au seuil haut et le symbole "IIIIII".

Le bouton /▼ permet d'afficher diverses informations :

1^{re} pression longue	Niveau de charge de la batterie
2^e pression longue	Valeur maximale du débit de dose, depuis que l'appareil a été allumé
3^e pression longue	Heure

La liste ci-dessus disparaît 1 seconde après avoir relâché le bouton et est remplacée par la valeur du débit de dose.

Lorsque l'irradiation ambiante varie fortement, le radiamètre démarre automatiquement un nouveau cycle de mesure. L'incertitude affichée est de ± 90 % et décroît graduellement. Si la valeur du débit de dose dépasse 1 mSv/h, l'incertitude de mesure ne s'affiche pas car elle est inférieure à 1 %.

Une pression longue sur **MEMORY MODE** permet d'afficher la dose.

Il est également possible d'afficher la valeur maximale du débit de dose, d'enregistrer la valeur et de la remettre à zéro.

Action	Pression	Bouton
Afficher la valeur maximale du débit de dose La valeur reste affichée 2 s. Pendant ce temps, vous pouvez	Pression longue	 /▼
• Enregistrer la valeur maximale de débit de dose	Pression courte	MEMORY MODE
• Remettre à zéro la valeur	Pression courte	START

La valeur maximale du débit de dose mesuré se remet systématiquement à zéro lorsque que vous éteignez le radiamètre.

3.3.1.2 FONCTION AVANCEE : SOUS-MODE T EN MODE MANUEL

Pour la mesure de train d'impulsions d'une durée comprise entre 1 ms et 30 ms, il est préconisé d'utiliser le sous-mode T en mode manuel pour afficher la dose. Il faut connaître la fréquence et la durée des impulsions afin de choisir correctement la sous-gamme de mesure car l'appareil ne pourra pas le faire automatiquement.

Les trois sous-gammes de mesure sont :

- "1" : jusqu'à 0,99 mSv/h
- "2" : de 1,0 à 99 mSv/h
- "3" : supérieur à 99 mSv/h

Pour changer la gamme manuellement à partir du mode débit de dose, suivez la procédure indiquée ci-dessous :

- Appuyer simultanément sur / et /
- Choisir la gamme de mesure avec / et /

Pour revenir en mode de fonctionnement avec changement automatique de la gamme de mesure, pressez simultanément / et /.

Le choix de la sous-gamme de mesure est fonction du débit de dose de l'impulsion. Voici quelques exemples pour vous aider à estimer la sous-gamme à utiliser en mode manuel.

Exemples d'estimation de la sous-gamme à utiliser en mode manuel					
	Durée d'impulsion	Fréquence d'impulsion	Débit d'équivalent de dose mesuré	Explication	Sous-gamme préconisée
Exemple 1	2 ms	100 Hz	100 µSv/h	Le débit de dose durant chaque impulsion sera de 500 µSv/h car Débit de dose = $[100 \text{ µSv/h}] / (100 \text{ Hz} * 0,002) = 500 \text{ µSv/h}$	1
Exemple 2	2 ms	10 Hz	100 µSv/h	Le débit de dose durant chaque impulsion sera de 5 000 µSv/h car Débit de dose = $[100 \text{ µSv/h}] / (10 \text{ Hz} * 0,002) = 5 000 \text{ µSv/h}$	2

3.3.2 Mesure du débit de dose en champs courts (sous-mode "Tvar")

3.3.2.1 DESCRIPTION

Pour des temps d'impulsions compris entre 30 ms et 2 s, le mode "Tvar" permet de mesurer

- le débit de dose moyen sur la durée d'exposition
- la dose
- la valeur maximale du débit de dose
- le temps d'exposition aux rayonnements

Ces valeurs sont accessibles lorsque le débit de dose dépasse 3 à 5 µSv/h.

La valeur débit de dose réelle est calculée d'après la mesure de la dose pendant l'irradiation et le temps d'exposition mesuré.

Lorsque l'AT1123 est utilisé dans ce mode, le message "Tvar" clignote à l'écran. En présence d'un rayonnement de type champ court, le débit de dose mesuré, "Tvar" et "" sont affichés à l'écran.

Le bouton / vous permet d'afficher diverses informations :

1re pression longue	Niveau de charge de la batterie
2e pression longue	Valeur maximale du débit de dose, depuis que l'appareil a été allumé
3e pression longue	Temps d'exposition en seconde
4e pression longue	Heure

En sous-mode Tvar, la sélection de la gamme de mesure doit être effectuée manuellement. La gamme de mesure se décompose en 3 sous-gammes :

- "1" : jusqu'à 0,99 mSv/h
- "2" : de 1,0 à 99 mSv/h
- "3" : supérieur à 99 mSv/h

Si la sous-gamme de mesure "1" est sélectionnée, l'indication "1" clignote un instant et est ensuite remplacée par l'incertitude de mesure exprimée en pourcentage. Si la sous-gamme de mesure "2" ou "3" est sélectionnée, l'incertitude de mesure disparaît.

Dans la sous-gamme "1", le radiamètre indique la valeur de bruit de fond du débit de dose. Dans la sous-gamme de mesure "2" ou "3", la valeur "0" est affichée en l'absence de rayonnement.

Il est préconisé de commencer la mesure en sous-gamme 3, puis 2, puis 1 jusqu'à obtenir une valeur non nulle.

3.3.2.2 CHANGEMENT DE GAMME

Pour changer de sous-gamme "1", "2" ou "3", effectuez une pression courte sur  / . Une nouvelle mesure démarre après avoir appuyé sur **START**.

Si le symbole "!" clignote, il est nécessaire de passer à la sous-gamme "2" et de recommencer une mesure. Si le symbole "!" clignote toujours, il faut passer à la sous-gamme "3".

3.3.2.3 AFFICHAGE DU MAXIMUM DE DEBIT DE DOSE, DE LA DUREE D'IMPULSION, DE LA DOSE

Description	Pression	Bouton
Afficher le niveau de batterie	Pression longue	 / 
Afficher le temps d'exposition	2 ^e pression longue	 / 
• Enregistrer la valeur maximale de débit de dose	Pression courte	MEMORY MODE
• Remettre à zéro la valeur	Pression courte	START
Afficher le temps d'exposition	3 ^e pression longue	 / 
Afficher l'heure	4 ^e pression longue	 / 
Afficher la dose	Pression longue	MEMORY MODE

3.3.3 Mesure du débit de dose moyen en champs pulsés (sous-mode " ")

Pour des temps d'impulsions compris entre 10 ns et 0,1 ms, le mode "  " permet de mesurer le débit de dose, la dose et la valeur maximale du débit de dose.

Attention : ce sous-mode permet de mesurer un débit d'équivalent de dose moyen d'un train de très courtes impulsions de radiation qui ont une fréquence de dizaines ou centaines d'Hertz durant un temps minimum de 10 s. Le débit de dose de l'impulsion doit être inférieur à 1,3 Sv/s (4 680 Sv/h) avec une durée comprise entre 10 ns et 100 µs (voir figure 4).

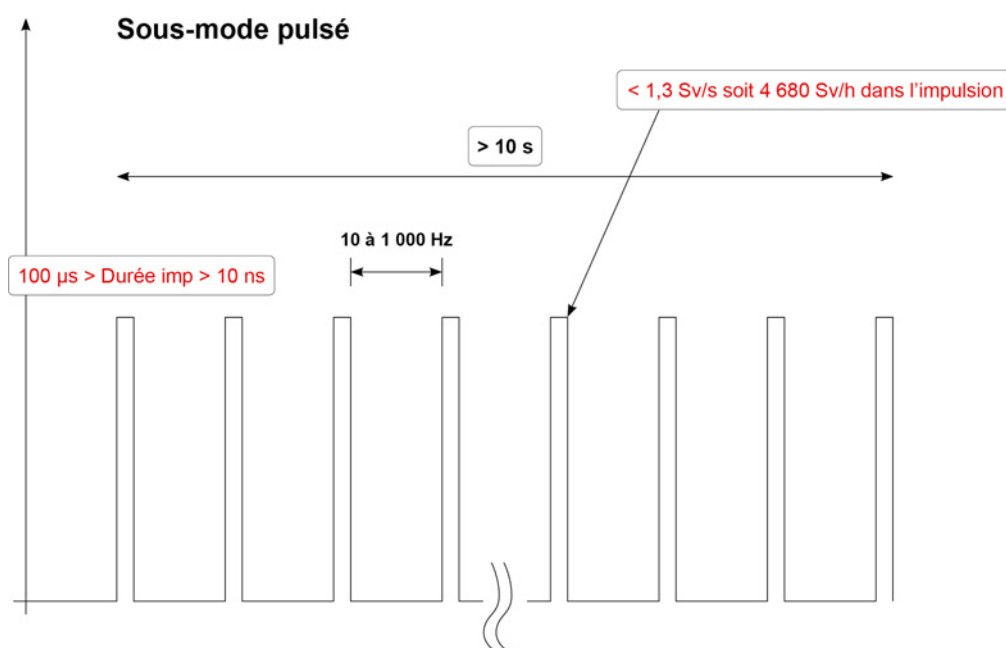


Figure 4 - Description du train d'impulsions pour la mesure en champ pulsé

En l'absence de champ pulsé, le radiamètre affiche une valeur estimative de débit de dose du bruit de fond. Il est conseillé de mesurer la valeur de débit de dose du bruit de fond avec une incertitude de mesure de 5 ou 6 % avant de démarrer la mesure sous champ pulsé. Lorsque la valeur de mesure du débit de dose est inférieure à 10 μ Sv/h, la valeur du bruit de fond doit être soustraite ; dans le cas contraire elle est négligeable. Pour démarrer un nouveau cycle de mesure, effectuez une pression longue sur **START**. La gamme de mesure change automatiquement.

Le bouton ☼/▼ vous permet d'afficher diverses informations :

1 ^{re} pression longue	Niveau de charge de la batterie
2 ^e pression longue	Valeur maximale du débit de dose, depuis que l'appareil a été allumé
3 ^e pression longue	Heure

Description	Pression	Bouton
Afficher la valeur maximale du débit de dose La valeur reste affichée 2 s.	2 pressions longues	☼/▼
• Enregistrer la valeur maximale de débit de dose	Pression courte	MEMORY MODE
• Remettre à zéro la valeur	Pression courte	START

La valeur maximale du débit de dose mesuré se remet systématiquement à zéro lorsque que vous éteignez le radiamètre.

3.3.4 Recherche de sources (sous-mode "T!")

En sous-mode "recherche", le radiamètre fonctionne en mode taux de comptage. La valeur du débit de dose s'affiche à l'écran et de courts signaux sonores retentissent. Les valeurs de débit de dose se mettent à jour toutes les secondes (sans moyenne).

Une pression longue sur **MEMORY MODE** permet d'afficher la dose.

Pour obtenir la valeur maximale du débit de dose, effectuer une pression longue sur ☀/▼.

Le nombre affiché en bas de l'écran (nombre K) est l'indice de coups mesurés en fonction de la valeur moyenne obtenue au début de la recherche. Pendant la recherche, la fréquence des signaux sonores augmente (tout comme la valeur K) avec l'intensité du rayonnement. Si l'intensité de la source est élevée, le signal sonore devient continu et la valeur K atteint 99.

Pour continuer la recherche, appuyer sur **START**. Dans ce cas, le point de départ de la recherche est la nouvelle valeur de la moyenne de coups précédente.

En s'éloignant de la source radioactive, la valeur K diminue et devient négative après "0".

Le sous-mode "Recherche" permet de détecter les sources de rayonnement gamma de 10 ± 2 kBq pendant 2 secondes à une distance de 10 cm. En mode "Recherche", le radiamètre peut détecter les sources de rayonnement bêta pour un seuil d'énergie supérieure à 500 keV lorsque le capot est retiré. Dans ce cas, l'incertitude de mesure du débit de dose n'est pas actualisée.

Le bouton ☀/▼ vous permet d'afficher diverses informations :

1 ^{re} pression longue	Niveau de charge de la batterie
2 ^e pression longue	Valeur maximale du débit de dose, depuis que l'appareil a été allumé
3 ^e pression longue	Heure

3.4 Réglage des seuils d'alarme

Par défaut, les seuils de débit de dose sont définis à 29 µSv/h et les seuils de dose à 180 µSv.

En cas de dépassement du seuil de débit de dose, l'icône 🔔 clignote à l'écran et une alarme sonore retentit de la manière suivante : bip long - longue pause.

En cas de dépassement du seuil de dose, l'icône 🔔 clignote et une alarme sonore retentit de la manière suivante : 3 bips courts - longue pause.

Pour couper le son de l'alarme, appuyer sur le bouton ◀/▶, puis le symbole 🔔 disparaît. Même si le seuil d'alarme de débit de dose est dépassé, l'alarme sonore désactivée se déclenche automatiquement toutes les minutes. Pour réactiver l'alarme, appuyer de nouveau sur ◀/▶.

Les seuils d'alarme peuvent être modifiés de manière

- non permanente (c'est-à-dire tant que l'appareil est allumé)
- permanente (les valeurs sont sauvegardées après l'arrêt de l'appareil)

Les valeurs des seuils peuvent être changées uniquement selon des valeurs prédéfinies.

Attention : pour changer le seuil d'alarme du débit de dose, il faut être en mode débit de dose. Pour changer le seuil d'alarme de la dose, il faut être en mode dose.

3.4.1 Changement non permanent du seuil d'alarme

Il est possible de modifier les seuils d'alarme jusqu'au prochain arrêt de l'appareil.

Effectuer une pression longue sur / jusqu'à obtenir un double signal sonore. Si aucune action n'est de nouveau effectuée, le radiamètre revient automatiquement en mode débit de dose au bout d'une seconde et demie.

Pour changer la valeur du seuil, effectuez des pressions courtes sur / ou /. Pour changer rapidement la valeur du seuil, effectuer une pression longue sur / ou /. La valeur du seuil sélectionné clignote à l'écran. Pour sauvegarder la valeur du seuil sélectionner et retourner en mode de mesure débit de dose, appuyer sur **MEMORY MODE**.

3.4.2 Changement permanent du seuil d'alarme

Il est possible de sauvegarder les seuils programmés par l'utilisateur après un arrêt de l'appareil. Suivez la procédure indiquée ci-dessous :

- Éteindre l'appareil
- Appuyer simultanément sur **START** et **MEMORY MODE** jusqu'à l'émission de deux bips sonores
- Relâcher les touches

Le message suivant doit s'afficher à l'écran " _ _ _ ". Dans le cas contraire, une valeur de dose apparaît, appuyer 2 fois sur la touche **MEMORY MODE** pour obtenir ce message " _ _ _ "

- Appuyer 2 fois sur **START**
- Entrer le code 226 à l'aide du bouton **START** (changement de digit) et des boutons / ou / (changement de la valeur du digit)
- Effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE** pour sauvegarder l'opération
- Sélectionner le mode débit de dose (par défaut) ou dose (pression longue sur **MEMORY MODE**)
- Effectuer une pression longue sur / et une pression courte sur / ou /
- Effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE** pour sauvegarder la valeur

3.5 Paramétrage

3.5.1 Vitesse de transfert via l'interface RS-232

Le transfert des données s'effectue avec l'interface "RS-232". La vitesse de transfert est établie et enregistrée dans le radiamètre.

Par défaut, la vitesse est de 19 200 Bauds. Pour changer la vitesse de transfert des données :

- Démarrer le mode ".4." (Sélection sous-mode)
- Effectuer une pression courte sur **MEMORY MODE** : la vitesse de transfert (en milliers de bits) et le symbole "bd" s'affichent
- Régler la valeur de la vitesse de 12 400 à 115 200 Bauds à l'aide des boutons ◀/▲ et ⚙/▼
- Effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE** jusqu'à obtenir un double signal sonore et le message "1" affiché à l'écran

Le radiamètre bascule alors en mode ".1." (DR) avec la nouvelle vitesse de transfert des données.

3.5.2 Heure

Pour régler l'heure, suivez les étapes indiquées ci-dessous.

- Accéder au mode ".4."
- Effectuer 2 pressions courtes sur **MEMORY MODE**. L'heure actuelle est affichée en format "xx.xx" (heures.minutes) et en bas à droite de l'écran sont affichées les secondes
- Effectuer une pression longue sur ◀/▲ ou ⚙/▼ jusqu'à ce que le curseur clignote sur l'heure
- Appuyer sur ◀/▲ ou ⚙/▼ pour entrer les heures puis sur **START** pour régler les minutes
- Appuyer sur ◀/▲ ou ⚙/▼ pour entrer les minutes puis sur **START** pour régler les secondes
- Appuyer sur ◀/▲ ou ⚙/▼ pour entrer les secondes
- Effectuer une pression courte sur **MEMORY MODE** pour sauvegarder. L'heure affichée arrête de clignoter, puis le radiamètre passe au menu suivant

3.5.3 Date

Pour régler la date, suivez les étapes indiquées ci-dessous.

- Accéder au mode ".4."
- Effectuer 3 pressions courtes sur **MEMORY MODE**. La date actuelle est affichée en format "xx.xx" (mois.année) et en bas à droite de l'écran est affiché le jour
- Effectuer une pression longue sur ◀/▲ ou ⚙/▼ jusqu'à ce que le curseur clignote sur l'année
- Appuyer sur ◀/▲ ou ⚙/▼ pour entrer l'année puis sur **START** pour régler le mois
- Appuyer sur ◀/▲ ou ⚙/▼ pour entrer le mois puis sur **START** pour régler le jour
- Appuyer sur ◀/▲ ou ⚙/▼ pour entrer le jour souhaité
- Effectuer une pression courte sur **MEMORY MODE** pour sauvegarder. La date affichée arrête de clignoter, puis le radiamètre passe au menu suivant

3.5.4 Arrêt automatique

Le radiamètre est livré avec la fonction de coupure automatique désactivée. Pour l'activer :

- Accéder au mode ".4."
- Effectuer 4 pressions courtes sur **MEMORY MODE**. Le radiamètre affiche le message "OFF" et la valeur du temps d'arrêt automatique actuellement définie. Si la valeur affichée est "0", alors la fonction d'arrêt automatique est désactivée
- Sélectionner une valeur entre 1 et 90 min à l'aide des boutons / et /
- Effectuer une pression longue sur **MEMORY MODE** jusqu'à obtenir un double signal sonore et ".1." affiché à l'écran. Le radiamètre bascule alors en mode mesure de débit de dose.

Ce paramétrage est sauvegardé pour la prochaine mise sous tension.

3.5.5 Affichage température

Le radiamètre possède une fonction permettant d'afficher la température de l'air ambiant.

Pour afficher cette température, suivez les étapes indiquées ci-dessous.

- Accéder au mode ".4."
- Effectuer 5 pressions courtes sur **MEMORY MODE**. Le radiamètre affiche la température de l'air ambiant en degrés Celsius.

3.6 Rétroéclairage

Pour activer le rétroéclairage avec une faible luminosité, effectuez une pression courte sur /.

Pour activer le rétroéclairage avec une forte luminosité, effectuez 2 pressions courtes sur /.

Pour désactiver le rétroéclairage, appuyez de nouveau sur /.

3.8 Transfert des données vers un PC (logiciel en option)

L'appareil comprend une interface RS-232 permettant de transférer les résultats de mesures en temps réel et les données de l'historique vers le PC.

Installer le logiciel avec "setup.exe" en insérant le CD d'installation. Le logiciel est compatible avec Windows XP.

Le programme s'installe par défaut dans C:\Program Files\AT1123.

Avant toute opération, connecter le port COM à la prise RS-232 à l'aide du câble. Allumer l'AT1123 en appuyant sur **START**.

Lancer le logiciel situé dans le dossier et le pilote d'installation. Une fois le programme lancé, entrer le numéro de port COM auquel le radiamètre doit être connecté. Lorsque la connexion est établie, un menu comportant la liste des radiamètres disponibles s'affiche sur l'écran du PC.

Pour plus d'informations, une aide est à votre disposition dans le logiciel.

4. Maintenance

La maintenance est assurée par la société APVL. Nous préconisons une vérification annuelle de précision de mesure. Cette prestation est réalisée en nos locaux (Tél. : 02 47 87 09 28).

L'appareil ne nécessite pas d'opération de maintenance particulière. Cependant l'utilisateur doit respecter des conditions normales d'utilisation.

L'appareil et ses accessoires peuvent être nettoyés (poussières, salissures) avec un chiffon et de l'éthanol.

5. Conditions de stockage

Il est recommandé de stocker le radiamètre dans un endroit sec et propre.

- dans sa valise de transport : de -50 à +50 °C et humidité relative à 35°C de 95 %
- en dehors de sa valise : de +10 à +35 °C et une humidité relative à 25 °C de 80 %

Le lieu de stockage ne doit pas contenir de vapeurs acides et alkali. La quantité de poussières, de gaz agressifs, et autres mélanges nocifs ne doit pas dépasser la masse d'agents corrosifs pour l'atmosphère.

6. Conditions de transport

Ce type de radiamètre peut être transporté par plusieurs modes de transport (terrestre, aérien, maritime et ferroviaire) dans un emballage hermétique, robuste et stable, d'une température ambiante de -50 à +50 °C et une humidité relative à 35 °C de 95 %.

7. Caractéristiques techniques

Poids et dimensions

AT1123	0,90 kg	233 x 85 x 67 mm
Adaptateur AC	0,50 kg	110 x 85 x 60 mm
Unité déportée	0,35 kg	165 x 85 x 35 mm
Unité d'alarme	1,25 kg	380 x 122 x 110 mm

Conditions de fonctionnement du radiamètre

Température d'utilisation	De - 30 à + 50 °C
Humidité relative à 35 °C	≤ 95 %
Pression atmosphérique	De 66 à 106,7 kPa

Conditions maximales de fonctionnement du radiamètre

Température d'utilisation	De - 30 °C à + 50 °C
Humidité relative à 35 °C	95 % sans condensation
Pression atmosphérique	De 66 à 106,7 kPa (de 495 à 800 mm Hg)
Vibrations sinusoïdales	De 10 à 55 Hz et amplitude de mouvement de 0,35 mm
Résistance aux chocs	• Accélération : 50 m/s² (5 g) • Durée d'impact : 5-6 ms

Conditions extrêmes de stockage du radiamètre dans sa valise de transport

Température d'utilisation	De - 50 °C à + 50 °C
Humidité relative à 35 °C	95 %
Basse pression atmosphérique	Jusqu'à 66 kPa (jusqu'à 495 mm Hg)
Résistance aux chocs	• Accélération : 98 m/s² (10 g) • Durée d'impact : 16 ms • Nombre total de 1000 ± 10 pour chacune de ces dimensions orthogonales

Conditions pour l'étalonnage du radiamètre

Température de l'air ambiant	(20 ± 5) °C
Humidité relative	60 (+ 20 ; - 30) %
Pression atmosphérique	101,3 (+ 5,4 ; - 15,3) kPa
Intensité magnétique permanente	Jusqu'à 40 A/m

L'indice d'étanchéité est IP54, conforme à la norme CEI 529-89. Le radiamètre est conforme à la norme de mesure d'instruments de rayonnements ionisants. Il n'est pas conçu pour fonctionner dans des zones explosives.

7.1 Fonctionnement du détecteur

Le fonctionnement du radiamètre est basé sur l'utilisation d'une méthode de scintillation à sensibilité élevée, d'un scintillateur plastique et d'un photomultiplicateur.

La mesure du courant du photomultiplicateur réalise la mesure du débit de dose. Pour réduire l'influence des courants du photomultiplicateur proche du bruit de fond, la mesure du résultat du photomultiplicateur est adaptée. Cela signifie que le courant est mesuré seulement au moment du flash lumineux dans le scintillateur, comme le résultat du quantum d'énergie gamma.

Après la mise en marche, le radiamètre démarre en mode autotest. La stabilisation de la LED permet d'augmenter la stabilité de la mesure et de contrôler les fonctions du radiamètre pendant son utilisation.

L'algorithme fournit une mesure continue, un calcul des valeurs moyennes et un affichage rapide des données (données statistiques, variations statistiques et adaptation rapide au changement de niveau d'irradiation).

7.2 Caractéristiques radiologiques

Sensibilité : 70 cps / (μ Sv/h)

Gammes de mesures	
Débit de dose ambiant de rayonnements γ et X continus	De 50 nSv/h à 10 Sv/h
Débit de dose de rayonnements courts (ou pulsés $\geq$ à 0,03 s)	De 5 μ Sv/h à 10 Sv/h
Moyenne du débit de dose de rayonnements pulsés jusqu'à 1,3 Sv/s d'au moins 10 ns	De 0,1 μ Sv/h à 10 Sv/h
Dose ambiante des rayonnements γ et X	De 10 nSv à 10 Sv

Seuil d'incertitude d'erreur tolérée de mesure de la dose et du débit de dose :

- ± 15 % en mesure de rayonnements courts et continus
- ± 30 % en mesure de rayonnements pulsés

La gamme d'énergie des rayonnements gamma, X et champs pulsés est comprise entre 15 keV et 10 MeV.

Réponse en énergie de la sensibilité du radiamètre accordée au ^{137}Cs des rayonnements gamma de 0,662 MeV :

- ± 35 % dans la gamme d'énergie de 15 à 60 keV sans capot de protection
- ± 25 % dans la gamme d'énergie de 60 keV à 3 MeV avec capot de protection 0,025 - 3 MeV
- ± 50 % dans la gamme d'énergie de 3 à 10 MeV avec capot de protection 0,025 - 3 MeV
- ± 25 % dans la gamme d'énergie de 60 keV à 10 MeV avec capot de protection 0,06 - 10 MeV

La figure 5 représente la courbe de réponse en énergie de l'AT1123.

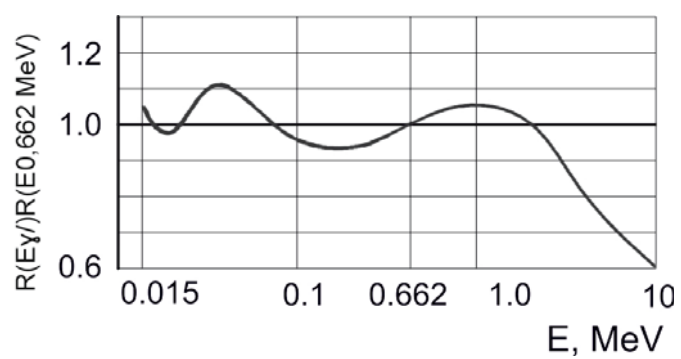


Figure 5 - Réponse en énergie relative du radiamètre pour une source de ^{137}Cs de 0,662 MeV

La figure 6 représente le graphique de la réponse angulaire de l'appareil et en fonction de l'énergie. La flèche montre la direction de calibrage du radiamètre.

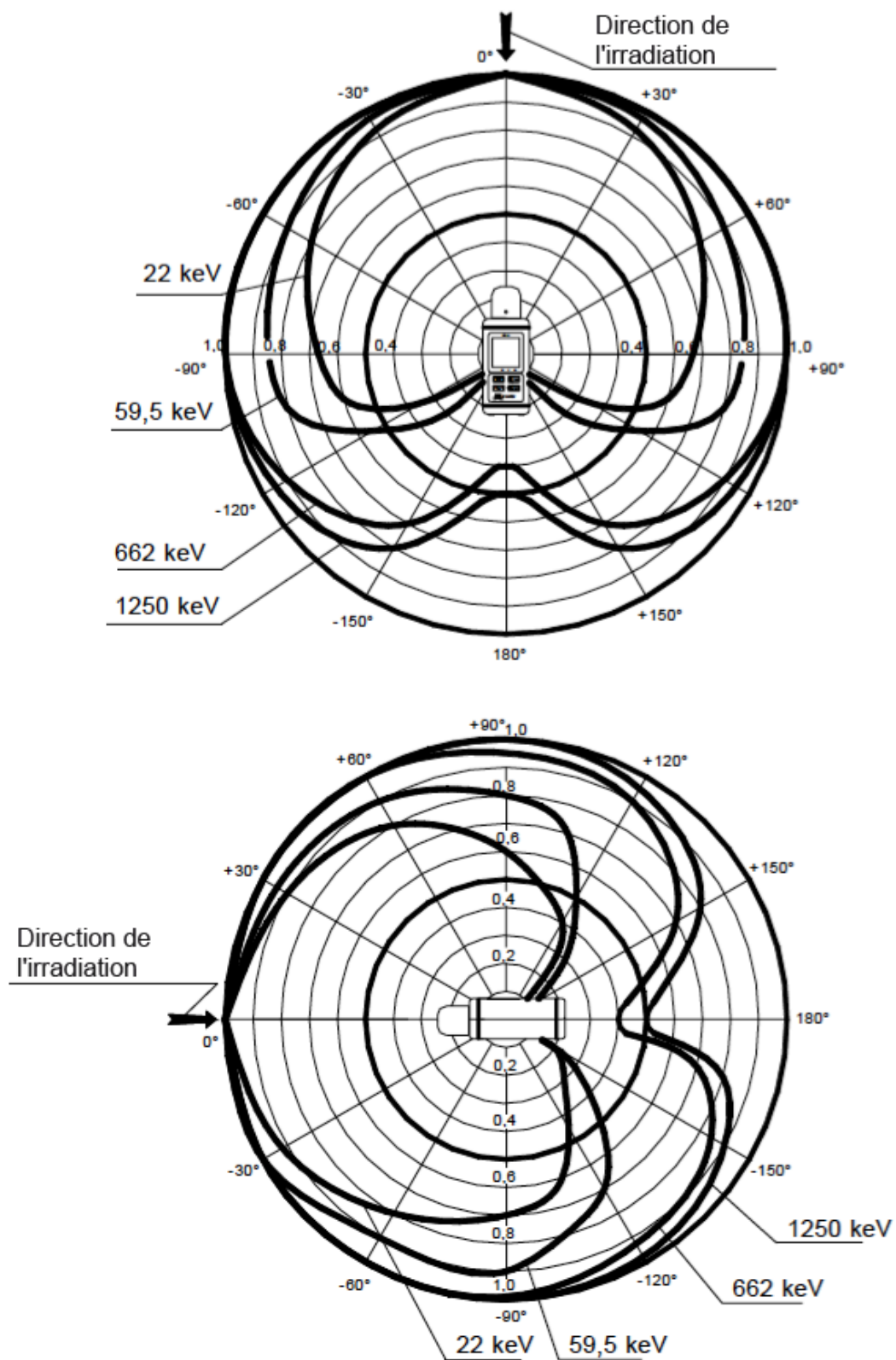


Figure 6 - Réponse angulaire du radiamètre

La réponse en sensibilité du radiamètre sous incidence normale correspond aux valeurs mentionnées dans les tableaux 1 et 3.

Tableau 1 • Données d'anisotropie en plan horizontal

Énergie keV	Incidence des rayonnements, degré												
	0	±15	±30	±45	±60	±75	±90	±105	±120	±135	±150	±165	±180
22,0	1,0	0,96	0,92	0,88	0,80	0,75	0,67	0,6	0,35	0,15	0,02	-	-
59,5	1,0	0,98	0,97	0,96	0,90	0,90	0,85	0,8	0,55	0,35	0,10	0,01	-
662,0	1,0	1,00	1,02	1,02	1,02	1,00	1,00	1,0	0,90	0,85	0,70	0,55	0,4
1250,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	0,95	0,90	0,80	0,60	0,5

Tableau 2 • Données d'anisotropie en plan vertical

Énergie keV	Incidence des rayonnements, degré												
	0	-15	-30	-45	-60	-75	-90	-105	-120	-135	-150	-165	-180
22,0	1,0	0,96	0,92	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,45	0,30	0,10	-	-
59,5	1,0	1,00	1,00	0,95	0,90	0,90	0,90	0,80	0,70	0,45	0,20	0,05	-
662,0	1,0	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00	0,98	0,95	0,92	0,90	0,85	0,70	0,4
1250,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,92	0,90	0,80	0,5

Tableau 3 • Données d'anisotropie en plan vertical

Énergie keV	Incidence des rayonnements, degré												
	0	+15	+30	+45	+60	+75	+90	+105	+120	+135	+150	+165	+180
22,0	1,0	0,96	0,90	0,85	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,05	0,03	-	-
59,5	1,0	1,00	0,95	0,93	0,90	0,85	0,80	0,75	0,50	0,30	0,10	0,02	-
662,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,95	0,93	0,90	0,80	0,70	0,50	0,4
1250,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,95	0,85	0,80	0,60	0,5

Le temps de mesure du débit de dose de l'irradiation gamma au ^{137}Cs avec une incertitude de mesure de ± 20 % n'excède pas :

- 60 s pour la valeur du débit de dose de 50 nSv/h
- 30 s pour la valeur du débit de dose de 100 nSv/h
- 2 s pour la valeur du débit de dose $> 2 \mu\text{Sv/h}$ (jusqu'à 10 Sv/h)

Au démarrage, le radiamètre règle automatiquement le seuil de débit de dose à 29 $\mu\text{Sv/h}$ et le seuil de dose à 180 μSv . En mode manuel, il peut changer les niveaux de seuil dans la gamme de mesure du débit de dose et de la dose selon des valeurs prédéfinies divisibles par 1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2.

Seuils d'erreur tolérée de mesure effective complémentaire	
Durée minimale des pulsations de mesure $\tau = 0,03$ s fonctionnant en mode de mesure de rayonnements courts. Quand τ augmente, l'erreur de mesure baisse (selon la formule $1/\tau$)	$\pm 30 \%$
Température de l'air ambiant dans les conditions de fonctionnement	$\pm 10 \%$
Humidité relative dans les conditions de fonctionnement	$\pm 10 \%$
Pression atmosphérique dans les conditions de fonctionnement	$\pm 5 \%$
Intensité électromagnétique permanente dans les conditions de fonctionnement	$\pm 20 \%$
Variation de la tension à partir de la valeur d'impulsion	$\pm 5 \%$
Influence des vibrations sinusoïdales de 10 à 55 Hz	$\pm 5 \%$
Lors d'impacts, durée de 5-6 ms et accélération maximale de 50 m/s ² (5 g)	$\pm 5 \%$

Les caractéristiques des perturbations électromagnétiques du radiamètre sont conformes à la norme EN 55022:1998 + A1:2000+A2:2003 (pour l'équipement de classe B).

- Selon sa résistance à la décharge électromagnétique, il est conforme à la norme CEI 61000-4-2:2001 avec un facteur de performance "C".
- Selon sa résistance au bruit d'impulsion en nanoseconde, il est conforme à la norme CEI 61000-4-4:2004, en testant le niveau "3", avec un facteur de performance "B".
- Selon sa résistance aux brèves interruptions et aux variations de tension, il est conforme à la norme CEI 61000-4-11:2004, classe "3", avec un facteur de performance "A".
- Selon sa résistance au bruit d'impulsion haute énergie en microseconde, il est conforme à la norme CEI 61000-4-5:2005, classe "3", avec un facteur de performance "A".
- Selon sa résistance au champ électromagnétique, il est conforme à la norme CEI 61000-4-3:1995, avec un facteur de performance "A".
- Selon sa résistance aux perturbations dues au champ électromagnétique radiofréquence au niveau de l'alimentation AC, le radiamètre est conforme à la norme CEI 61000-4-6:1996, classe "2" et un facteur de performance "A".