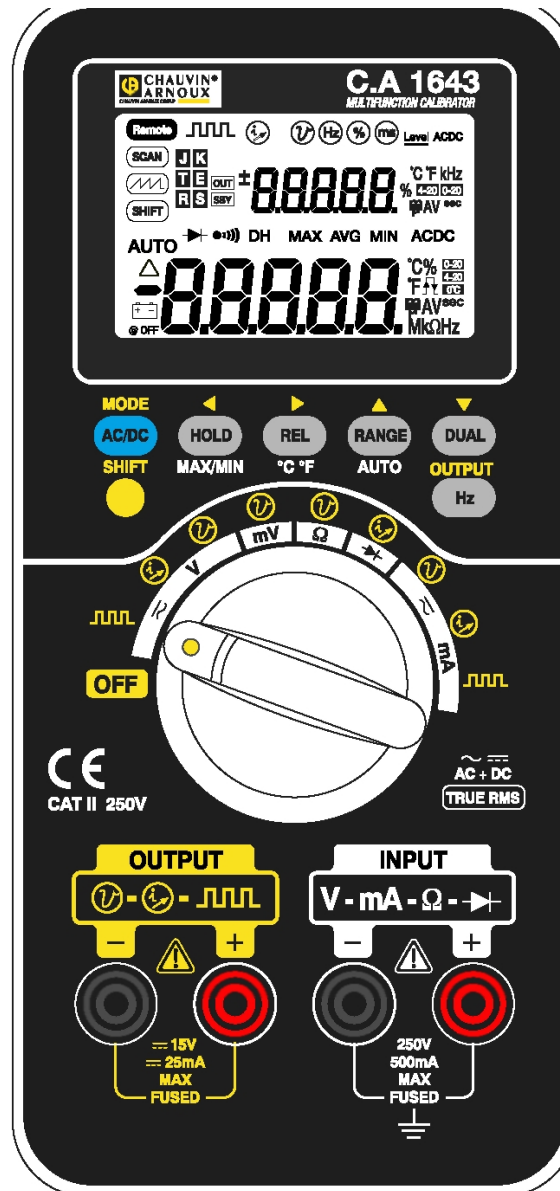


- CALIBRATEUR MULTI-FONCTION

C.A 1643



FRANÇAIS

Mode d'Emploi

 Veuillez prendre connaissance du manuel utilisateur avant d'utiliser ce produit !
Vous venez d'acquérir notre **CALIBRATEUR C.A 1643** multifonctions et nous vous remercions de la confiance que vous nous témoignez.

Pour obtenir le meilleur de votre appareil :

- **lisez** attentivement le présent manuel utilisateur,
- **respectez** les précautions d'utilisation ci-incluses.

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ








Ce calibrateur / multimètre de process est un appareil portable fonctionnant sur piles, destiné à tester et dépanner les systèmes électroniques de puissance. Si cet appareil est endommagé ou qu'une pièce est manquante, contactez immédiatement votre vendeur.

L'indication **DANGER** identifie les situations et actions susceptibles de présenter un (des) danger(s) pour l'utilisateur ;

L'indication **ATTENTION** identifie les situations et actions susceptibles d'endommager cet appareil.

Le **tableau 1** ci-dessous explique quels sont les symboles électriques internationaux utilisés sur ce multimètre.

Tableau 1 : symboles électriques internationaux

	AC : courant alternatif
	DC : courant continu
	AC et DC : courant alternatif et courant continu
	Mise à la terre
	Double isolation
	Voir explications dans le manuel
	WEEE 2002/96/EC

Pour éviter les décharges électriques, les blessures, ou les dommages sur cet instrument et s'assurer que vous utilisez le C.A 1643 sans risque, suivez les directives de sûreté énumérées ci-dessous :

- Lisez cette notice d'utilisation complètement avant d'utiliser le C.A 1643 et suivez toutes les instructions de sécurité
- Cet instrument est à utiliser à l'intérieur, jusqu'à 2.000m d'altitude
- Evitez de travailler seul
- Utilisez cet instrument uniquement comme il est spécifié dans cette notice, sinon, la protection fournie par l'appareil peut être altérée
- Ne mesurez jamais une tension quand une mesure de courant est sélectionnée
- Ne pas utiliser cet instrument s'il semble endommagé
- Inspectez les fils au niveau de l'endommagement de l'isolation ou de l'apparition de métal. Remplacez les fils endommagés.
- Déconnectez la puissance et déchargez toutes les capacités haute tension avant de tester la résistance, la continuité, et la fonction diode.
- Faites attention en travaillant au-dessus de 70V DC ou 33VRMS et 46.7V peak, de telles tensions peuvent causer un risque de choc.
- Gardez toujours vos mains derrière la protection de la sonde qui effectue les mesures
- Sélectionnez la fonction appropriée et déconnectez les fils de test avant de changer de fonction
- Ne pas mélanger différents types de batterie. Utilisez toujours la batterie indiquée
- Le C.A 1643 est certifié conformément à la EN61010 (IEC 1010-1, IEC 1010-2-031). Afin de maintenir ses propriétés d'isolation, assurez-vous d'utiliser des sondes de tes standards ou compatibles
- Condition CE: Sous l'influence du champ R.F, les fils créeront un bruit induit. Pour mieux se protéger de cet effet, utilisez des fils courts torsadés.

GARANTIE

Sauf stipulation contraire, nos appareils sont garantis contre tout défaut de fabrication ou autre défaut matériel. Ils ne relèvent pas des prescriptions désignées sous le terme de « prescriptions de sécurité ». Notre garantie, qui en aucun cas ne dépassera le montant du prix facturé, couvre uniquement la réparation de notre matériel défectueux, retour atelier à nos frais. Cette garantie s'applique en cas d'utilisation normale de nos appareils, et ne couvre pas les dommages ou la destruction entraînés notamment par un montage défectueux, un accident mécanique, un défaut de maintenance, une utilisation impropre, une surcharge ou une tension excessive.

Notre responsabilité étant strictement limitée au remplacement pur et simple des pièces défectueuses de notre matériel, l'acheteur renonce expressément à tout recours à notre encontre pour des dommages ou pertes, direct(e)s ou indirect(e)s.

Notre garantie s'applique pour une durée de douze (12) mois à compter de la date de mise à disposition du matériel. Toute réparation, modification ou tout remplacement de pièce pendant la période sous garantie n'entraînera pas la prorogation de cette dernière.

TABLE DES MATIÈRES

1. PRÉSENTATION	6
2. DESCRIPTION	7
2.1 Illustration de l'affichage LCD	7
2.2 Fonctionnement du bouton-poussoir	8
2.2.1 Boutons d'entrée	8
2.2.2 Boutons de sortie	10
2.3 Commutateur rotatif	12
2.4 Bornes d'entrée et de sortie	12
2.5 Commutateur rotatif	13
3. AUTOPROTECTION	14
3.1 Sortie-Veille	14
3.2 Alerte de surcharge pour la mesure de tension	14
4. UTILISATION	15
4.1 Configuration – options de mise sous tension	15
4.1.1 Comment entrer en mode de configuration	15
4.1.2 Réglages en usine par défaut	15
4.1.2.1 Débit en bauds	16
4.1.2.2 Bit de données	17
4.1.2.3 Contrôle de parité	17
4.1.2.4 ECHO	18
4.1.2.5 Print Only (imprimer uniquement)	18
4.1.2.6 Refresh Hold (rafraîchir et conserver les données)	19
4.1.2.7 Echelle de pourcentage pour mA	20
4.1.2.8 Fréquence	20
4.1.2.9 Avertisseur sonore	21
4.1.2.10 Température	22
4.1.2.11 Mise hors tension auto	23
4.1.2.12 Rétroéclairage	24
4.2 Démarrage rapide	25
4.2.1 SORTIE – configurer et sortir un signal d'étalonnage de process	25
4.2.2 ENTRÉE – tension alternative (ACV) et mesures de fréquence	26
4.3 Génération de mémoire (Memory generation)	27
4.3.1 Sortie AUTO SCAN (balayage auto)	27
4.3.2 Sortie Auto RAMP (rampe auto)	30
4.4 Une fonction universelle	31
4.4.1 Onde carrée	31
4.5 Fonction de calcul	33
4.5.1 Enregistrement dynamique	33
4.5.2 Fonction <i>Data Hold</i> (maintien des données) [déclencheur manuel]	34
4.5.3 Fonction REFRESH Hold (déclenchement automatique)	35
4.5.4 Fonction <i>Relative</i> (mise à zéro)	35
4.5.5 Fonction <i>1ms Peak Hold</i> (retenue de crête pendant 1 ms)	36
4.6 Multimètre à affichage multiple	36
4.6.1 Sélection par le bouton <i>Hz</i>	36
4.6.2 Sélection par le bouton <i>Dual</i>	39
4.7 Quelques exemples :	42
4.7.1 Process	42
4.7.1.1 Mesure tension	42
4.7.1.2 Mesure de puissance en boucle	43
4.7.1.3 Mesure transducteur de pression	44
4.7.1.4 Mesure du courant en boucle	45
4.7.1.5 Mode source sortie en mA	46
4.7.1.6 Mode de simulation sortie en mA	47
4.7.1.7 Simulation d'un transmetteur bifilaire sur une boucle de courant	48
4.7.1.8 Vérification du bon fonctionnement d'un transmetteur bifilaire	49
4.7.1.9 Transmetteur de fréquence	50
4.7.2 Outils de réparation simples	51
4.7.2.1 Vérification d'un oscilloscope	52
4.7.2.2 Vérification automatique par votre PCM	52

4.7.3	Testeur de composants	52
4.7.3.1	Mesure de résistance / continuité	52
4.7.3.2	Test de diode Zener	54
4.7.3.3	Vérification de diode	55
4.7.3.4	Transistor bipolaire	56
4.7.3.5	Test de commutateur TEC à jonction	58
4.7.3.6	Amplificateur opérationnel idéal	60
5.	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	63
5.1	Classe de protection	63
5.2	Principales caractéristiques	63
5.3	Caractéristiques d'entrée	64
5.3.1	DC mV / Tension	64
5.3.2	AC mV / Tension	64
5.3.3	AC+DC mV / Tension	65
5.3.4	Fonction 1 ms PEAK HOLD	65
5.3.5	Courant DC	65
5.3.6	Courant AC	65
5.3.7	Courant AC+DC	65
5.3.8	Résistance	66
5.3.9	Vérification de la diode	66
5.3.10	Test de température de type K	66
5.3.11	Fréquence	66
5.4	Caractéristiques de sortie - calibrateur	68
5.4.1	Tension constante	68
5.4.2	Courant constant	68
5.4.3	Sortie onde carrée	68
6.	MAINTENANCE	69
6.1	Recharge des piles	69
6.2	Nettoyage	69
6.3	Vérification métrologique	69
6.4	Entretien courant	69
6.5	Remplacement des piles	70
6.6	Remplacement des fusibles	71
7.	POUR COMMANDER	71

1. PRÉSENTATION

Cet appareil peut être utilisé non seulement pour la maintenance des systèmes d'instruments, mais encore pour l'entretien courant et la maintenance d'appareils industriels, ou encore pour tester les circuits et matériels électroniques. Même le capteur ou le transmetteur d'un système automobile ou automatique peut être mesuré et étalonné avec le C.A 1643.

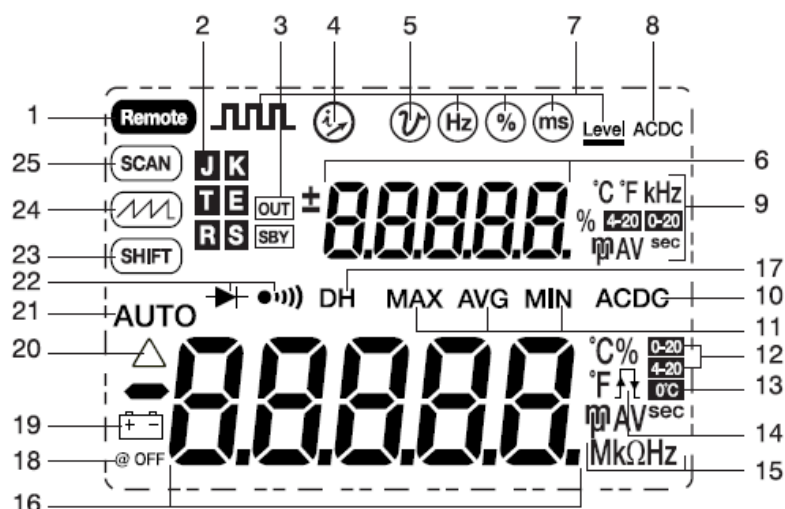
Utilisé pour générer une tension constante, un courant constant et une onde carrée de haute précision, il propose une fonction multimètre développée. Il s'agit donc d'un appareil très fonctionnel qui génère et mesure des signaux en simultané.

Principales caractéristiques :

- Génère et mesure des signaux en simultané
- Capacité de 1 200 Ω pour simulation 20 mA
- Sorties tension constante, courant constant et onde carrée
- Contrôle intelligent des sorties et du mode veille
- Piles rechargeables intégrées
- Conception intelligente du chargeur, qui ne nécessite pas d'enlever les piles
- Rétroéclairage électroluminescent
- C'est vous qui réglez la sortie sur Coarse (brute) ou Fine
- Lecture en échelle de pourcentage pour des mesures 4-20 mA ou 0-20 mA
- Échelons et intervalles de temps réglables pour le mode Auto Scan (balayage auto)
- Résolutions et démarrage réglables pour la sortie linéaire Ramp (rampe)
- Fonction 1 ms Peak Hold (retenue de crête de 1 ms) pour saisir facilement la tension et le courant d'appel
- Test de température avec compensation de soudure froide en option
- Mesures de fréquence, de cycle de travail et de largeur d'impulsion
- Enregistrement dynamique mini / maxi / moyen
- Fonction Data Hold (conservation des données) avec déclencheur manuel ou auto, et modes relatifs
- Tests de diode et de continuité sonore
- Interface optique bidirectionnelle à commandes SCPI
- Étalonnage à boîtier fermé sûr, précis et rapide
- Multimètre numérique de précision 50000 points avec détection de valeur efficace vraie (TRMS), conforme à IEC-1010
- Conforme à la norme CAT II 250V

2. DESCRIPTION

2.1 ILLUSTRATION DE L'AFFICHAGE LCD

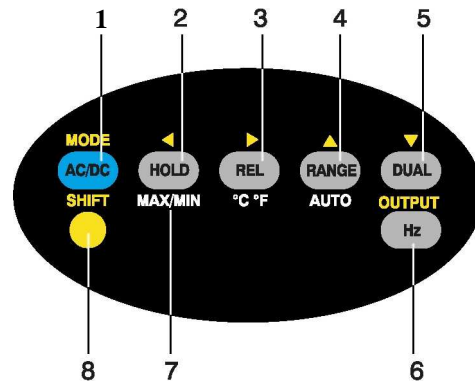


- 1 => Télécommande
- 2 => Type thermocouple pour test de température
- 3 => *OUT* : sortie activée
 SBY : sortie désactivée
- 4 => Sortie courant constant
- 5 => Sortie tension constante
- 6 => Affichage secondaire entrée / sortie
- 7 => Onde carrée pour les modes *Hz*, *%*, *ms* et *Level* (niveau d'amplitude)
- 8 => Courant alternatif / continu
- 9 => Unités de sortie et d'entrée
- 10 => Courant alternatif / continu
- 11 => Enregistrement dynamique
- 12 => « % 0-20 » : 0-20 mA
 « % 4-20 » : 4-20 mA
- 13 => « 0°C » : sans compensation de la température ambiante
- 14 => Pente de déclenchement positive I ou négative I pour tests % et ms
- 15 => Unités d'entrée
- 16 => Affichage principal pour ENTRÉE
- 17 => Fonction *Data hold* (conservation des données)
 [déclenchement manuel]
- 18 => Signal de mise hors tension auto
- 19 => Indicateur de niveau de pile faible
- 20 => Mode relatif
- 21 => Fonction *Auto Range* (plage auto)
- 22 => Diode / continuité sonore
- 23 => Opérations commandées par le bouton *SHIFT*
- 24 => Sortie *RAMP*
- 25 => Sortie *SCAN*

2.2 FONCTIONNEMENT DU BOUTON-POUSSOIR

Le fonctionnement du bouton-poussoir est décrit ci-dessous. Lorsque vous appuyez sur un bouton, un symbole associé s'éclaire, et l'avertisseur sonore se déclenche. Si vous tournez le commutateur rotatif sur une autre position, le fonctionnement du bouton-poussoir sera réinitialisé.

2.2.1 Boutons d'entrée



- 1 => **BLUE** : pour sélectionner les mesures DC / AC ou AC+DC
PEAK : appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour basculer sur la sélection ON / OFF (marche / arrêt) de la fonction Peak Hold pour V / mA.

Sélectionnez le test DC, AC, ou DC+AC.

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement DC, puis AC et enfin DC+AC pour la mesure de tension.
- Appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement les tests DC, % mA, AC puis DC+AC pour la mesure du courant.
- Pour mesurer la tension et le courant, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde afin de basculer sur la sélection ON / OFF de la fonction 1 ms Peak Hold. L'écran affichera DH MAX pour indiquer la valeur crête maximale (Peak+) et DH MIN pour la valeur crête minimale (Peak-).
- Pour le test de résistance, appuyez brièvement sur ce bouton pour déclencher '•))' continue. Le beeper va sonner continuellement lorsque la valeur du test sera sous 10 ohms ou 1000 coups.
- Pour les tests de cycle de travail et de largeur d'impulsion, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde afin de modifier la pente de déclenchement \uparrow ou \downarrow ..
- Pour la mesure de température, appuyez sur ce bouton afin de basculer sur la compensation de la température ambiante. '0°C' signifie que la compensation de la température ambiante a été désactivée.

- 2 => **HOLD** : Pour conserver la valeur de mesure existante. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour déclencher la nouvelle mesure. Appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour quitter cette fonction.

Fonction Data Hold ou Refresh Data Hold (rafraîchissement puis conservation des données) :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour conserver la valeur existante affichée et entrer dans le mode trigger.
- Appuyez de nouveau brièvement sur ce bouton pour déclencher une autre conservation des données.
- Appuyez sur ce bouton plus d'1 seconde pour quitter le mode de déclenchement.
- Sélectionnez l'option Refresh Hold dans le mode de configuration. La lecture peut être mise à jour automatiquement lorsque cette dernière change, et l'avertisseur sonore se déclenche pour avertir en même temps l'utilisateur.

- 3 => **REL** : pour déterminer la valeur d'affichage à retrancher..
CF : appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour passer en mV et entrer dans les tests de température.

Fonction Relative :

- La fonction relative indique la différence entre la valeur mesurée et la valeur enregistrée.
- Appuyez sur ce bouton pour allumer ou éteindre la fonction Relative (A).
- Pour effectuer des mesures en mV, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde afin d'entrer dans le mode de mesure de température.
- Appuyez de nouveau sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour revenir aux mesures en mV.

- 4 => **RANGE** : pour modifier la plage de mesure.
AUTO : appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour passer en mode Auto-Range.

RANGE :

- En mode Auto-Range, appuyez sur ce bouton pour sélectionner le mode manuel et éteindre le signal AUTO.
- En mode manuel, appuyez brièvement sur ce bouton pour augmenter d'1 plage à la fois, ou appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour basculer en mode Auto-Range.
- En mode Auto-Range, l'indication AUTO est allumée et le C.A 1643 sélectionnera automatiquement la plage appropriée ; si une lecture est supérieure à la valeur maximale disponible, l'écran affichera OL (overload) pour indiquer un dépassement de valeur.
- Si la lecture est inférieure à environ 9 % de l'échelle totale, le multimètre sélectionnera une plage inférieure.
- Appuyez brièvement sur ce bouton pour modifier la plage de mesure, puis redémarrez les mesures Peak+ et Peak- après avoir configuré le mode de crête.

- 5 => **DUAL** : pour sélectionner différentes combinaisons d'affichage.

Double affichage :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour sélectionner différentes combinaisons d'affichage. Pour de plus amples détails, reportez-vous au chapitre MULTIMÈTRE À AFFICHAGE MULTIPLE.
- Appuyez brièvement sur ce bouton pour redémarrer une nouvelle mesure de valeur de crête, après avoir configuré le mode de crête.

- 6 => **Hz** : pour sélectionner les fonctions Hz, % et les tests de largeur d'impulsion sur l'écran principal. Pour quitter, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde.

Sélection des tests de fréquence, de cycle de travail et de largeur impulsion :

- Pour le test de tension ou de courant, appuyez brièvement sur ce bouton afin d'entrer dans le mode de test de fréquence, puis sélectionnez la fonction de tension ou de courant sur l'écran secondaire. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour naviguer entre les fonctions de fréquence, de cycle de travail et de test de largeur d'impulsion. Appuyez ensuite sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour revenir à la mesure de tension ou de courant.
- Pour de plus amples détails sur les combinaisons d'affichage à partir du bouton Hz, reportez-vous au chapitre **MULTIMÈTRE À AFFICHAGE MULTIPLE**.

- 7 => **HOLD MAX MIN** : appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour ouvrir le mode d'enregistrement dynamique.
Appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement les valeurs **MAX, MIN, AVG** et actuelle (**MAX AVG MIN**) du mode d'enregistrement.

Enregistrement dynamique :

- Enregistre les valeurs maximale et minimale, puis calcule la moyenne vraie.
- Appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour allumer (ou éteindre) le mode d'enregistrement en continu (pas de conservation des données).
- Appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement les valeurs MAX, MIN, AVG et actuelle (MAX AVG MIN).
- L'avertisseur sonore se déclenche lorsqu'une nouvelle valeur maximale ou minimale est enregistrée.
- Appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement les valeurs Peak+, puis Peak- après avoir configuré le mode de crête. L'écran affichera DH MAX pour indiquer la valeur crête maximale et DH MIN pour la valeur crête minimale.

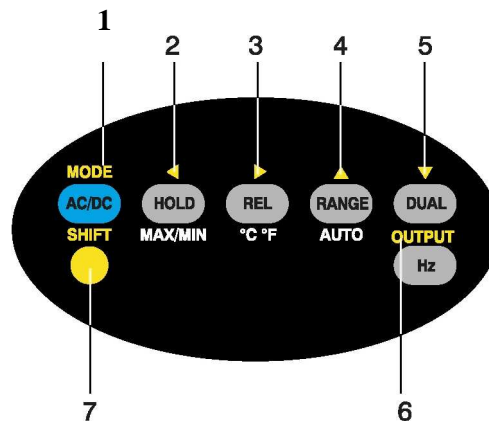
- 8 => **SHIFT** : appuyez sur ce bouton pour l'activer (SORTIE) ou le désactiver (ENTRÉE).
=> **O** : appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour allumer ou éteindre le rétroéclairage.

Rétroéclairage / SHIFT :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour modifier la fonction du bouton-poussoir. Les boutons-poussoirs fonctionnent en mode sortie lorsque l'indication SHIFT est allumée à l'écran.
- Appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour allumer ou éteindre le rétroéclairage. Le rétroéclairage s'éteint automatiquement, une fois le paramétrage terminé.

2.2.2 Boutons de sortie

Il faut ici prendre les sigles jaunes en considération.



- 1 => **MODE** : pour sélectionner les modes de sortie : CV (CC), SCAN et RAMP. Sélectionnez les réglages Hz, %, Pulse Width (largeur d'impulsion) et Level pour la sortie en onde carrée.

Sélection du mode de réglage :

- Pour la sortie en onde carrée, appuyez brièvement sur ce bouton afin de sélectionner le paramètre à régler.
- Appuyez sur ce bouton pour afficher successivement les modes de réglage Hz, %, ms et amplitude.
- Pour la sortie en tension constante, appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement les modes de sortie $\pm 1,5$ V, ± 15 V, SCAN $\pm 1,5$ V, SCAN ± 15 V, RAMP $\pm 1,5$ V et RAMP ± 15 V.
- Pour la sortie en courant continu, appuyez brièvement sur ce bouton afin de naviguer entre les modes de sortie ± 25 mA, SCAN ± 25 mA et RAMP ± 25 mA.
- Après avoir configuré les modes SCAN et RAMP pour la sortie en tension constante et en courant continu, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour entrer dans le mode de réglage de génération de mémoire (Memory Generation). Pour une description détaillée de ce mode, reportez-vous au chapitre Génération de mémoire.

- 2 => **LEFT** : pour sélectionner les chiffres ou la polarité à régler. Pour la sortie tension et courant, appuyez brièvement sur ce bouton afin de sélectionner les chiffres et la polarité à régler. La position choisie clignotera sur l'écran secondaire.

$\pm <-$ D5 $\pm <-$ D4 $<-$ D3 $<-$ D2 $<-$ D1 $<-$ \pm

Sélection des chiffres ou de la polarité à régler :

- Après avoir configuré le mode SCAN pour la sortie de tension et de courant, appuyez brièvement sur ce bouton afin de sélectionner la sortie continue (**Continuous**), par cycle (**Cycle**) ou par échelon (**Step**). Par défaut, la sortie continue est sélectionnée. Pour une description détaillée de ce mode, reportez-vous au chapitre Génération de mémoire.
- Après avoir configuré le mode RAMP pour la sortie de tension et de courant, appuyez brièvement sur ce bouton afin de sélectionner la sortie continue ou par cycle. Par défaut, la puissance continue est sélectionnée. Pour une description détaillée de ce mode, reportez-vous au chapitre Génération de mémoire.

- 3 => **RIGHT** : pour sélectionner les chiffres ou la polarité à régler. Pour la sortie de tension et de courant, appuyez brièvement sur ce bouton afin de sélectionner les chiffres et la polarité à régler. La position choisie clignotera sur l'écran secondaire.

$\pm \rightarrow$ D5 $\pm \rightarrow$ D4 \rightarrow D3 \rightarrow D2 \rightarrow D1 \rightarrow \pm

- 4 => **UP** : pour régler le chiffre ou la polarité. Appuyez brièvement sur ce bouton pour augmenter d'1 le chiffre actuel ou pour inverser la polarité.

Réglage du chiffre ou de la polarité :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour augmenter d'1 le chiffre actuel, ou pour inverser la polarité.
- Appuyez de nouveau sur ce bouton, en le maintenant enfoncé, pour répéter cette action.

- 5 => **DOWN** : pour régler le chiffre ou la polarité. Appuyez brièvement sur ce bouton pour diminuer d'1 le chiffre actuel ou pour inverser la polarité.

Réglage du chiffre ou de la polarité :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour diminuer d'1 le chiffre actuel, ou pour inverser la polarité.
- Appuyez de nouveau sur ce bouton, en le maintenant enfoncé, pour répéter cette action.

- 6 => **OUTPUT** : appuyez brièvement sur ce bouton pour allumer / étendre la sortie. L'indication **OUT** signifie que le signal a bien été envoyé, et **SBY** que la sortie de signal est désactivée.

Contrôle de l'état de la sortie :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour allumer / étendre la sortie. L'indication **OUT** signifie que le signal a bien été envoyé, et **SBY** que la sortie de signal est désactivée.
- En modes de réglage **SCAN** et **RAMP**, appuyez brièvement sur ce bouton pour sauvegarder vos paramètres.

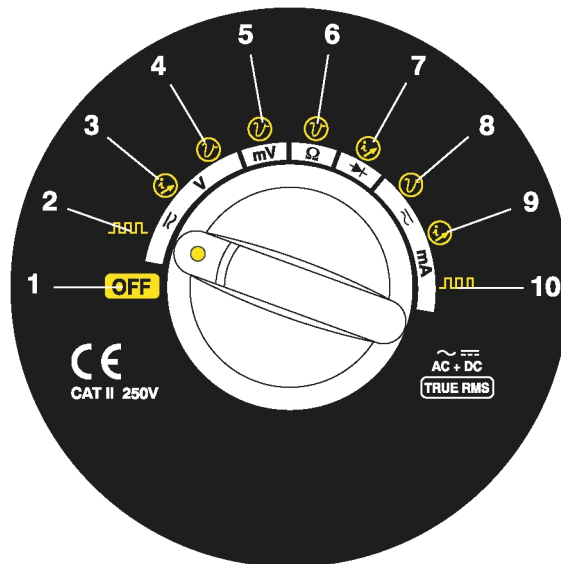
- 7 => **SHIFT** : appuyez sur ce bouton pour l'activer (SORTIE) ou le désactiver (ENTRÉE).
=> **O** : appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour allumer ou éteindre le rétroéclairage.

Rétroéclairage / SHIFT :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour modifier la fonction du bouton-poussoir. Tous les boutons-poussoirs seront utilisés pour régler les états de SORTIE lorsque l'indication **SHIFT** sera allumée à l'écran.

2.3 COMMUTATEUR ROTATIF

Réglez d'abord la coulisse sur « M » ou « M / S ». Allumez l'appareil, puis sélectionnez la fonction combinée désirée en tournant le commutateur rotatif. Les fonctions d'entrée et de sortie seront sélectionnées simultanément. Les cercles extérieurs et intérieurs indiquent respectivement les fonctions de SORTIE (SOURCE) et d'ENTRÉE (MULTIMÈTRE).



ENTRÉE

1. ARRÊT
2. Mesure de tension DC, AC ou DC+AC
3. Mesure de tension DC, AC ou DC+AC
4. Mesure de tension DC, AC ou DC+AC
5. Mesures DC, AC ou DC+AC en mV (température)
6. Mesures de résistance / continuité
7. Diode / continuité sonore
8. Mesures DC, AC ou DC+AC en mA : 50 mA et 500 mA
9. Mesures DC, AC ou DC+AC en mA : 50 mA et 500 mA :
10. Mesures DC, AC ou DC+AC en mA : 50 mA et 500 mA

SORTIE

1. ARRÊT
2. Sortie en onde carrée
3. Courant constant : ± 25 mA
4. Tension constante $\pm 1,5$ V, ± 15 V
5. Tension constante : $\pm 1,5$ V, ± 15 V
6. Tension constante : $\pm 1,5$ V, ± 15 V
7. Courant constant : ± 25 mA
8. Tension constante : $\pm 1,5$ V, ± 15 V
9. Courant constant : ± 25 mA
10. Sortie en onde carrée

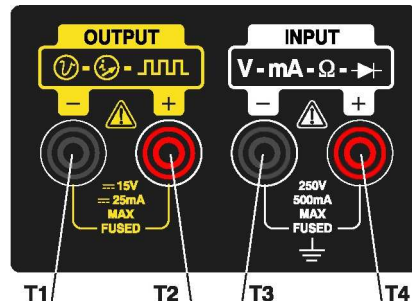
2.4 BORNES D'ENTRÉE ET DE SORTIE

Danger :

Afin d'éviter d'endommager l'appareil, ne dépassez pas la limite en entrée.

Cet appareil est doté de quatre bornes (T1, T2, T3, T4), à savoir :

- Deux sorties, T1 et T2 (fonctions de sortie en tension constante, courant constant et onde carrée), protection DC 30V contre les surcharges.
- Deux entrées, T3 et T4 (mesures de tension, de courant, de résistance, de diode et de continuité sonore), qui sont protégées contre les surcharges dans les limites énoncées dans les spécifications techniques.

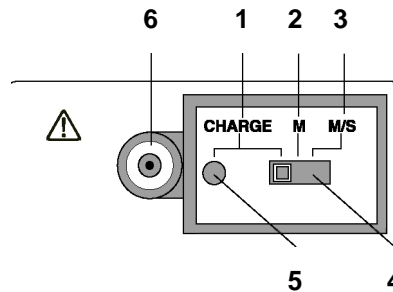


FONCTIONNEMENT DU COMMUTATEUR ROTATIF	BORNES	PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES
Plage de tension AC / DC : 5-250 V Plage de tension AC / DC : 50-500 mV Ohm Diode Température	T3 / T4	250 V RMS
Plage de courant AC / DC : 50-500 mA		250 V / 630 mA, fusible à action rapide

2.5 COMMUTATEUR À COULISSE

Amenez le commutateur à coulisse vers la position suivante :

- « CHARGE » : sélectionnez cette position pour recharger les piles. Utilisez l'adaptateur (accessoire) pour recharger ce multimètre.
- « M » : seule la fonction de mesure peut être exécutée.
- « M / S » : vous pouvez utiliser simultanément les fonctions de mesure et de source.



1. « **CHARGE** » : recharge les piles à l'aide de l'adaptateur DC standard
2. « **M** » : alimente uniquement le multimètre (ENTRÉE).
3. « **M / S** » : alimente à la fois les fonctions de mesure et de source.
4. **Commutateur à coulisse**
5. **Indication de charge** VERTE : chargées, ROUGE : en charge
6. **Connecteur femelle pour adaptateur DC externe** : raccordez l'adaptateur DC externe pour recharger les piles ou pour l'utiliser comme source d'alimentation de cet appareil.

3. AUTOPROTECTION

⚠ Sélectionnez la fonction appropriée à l'aide du commutateur rotatif avant de connecter les fils d'essai, ou les pinces croco, à une boucle de courant ou à des points de simulation.

3.1 SORTIE-VEILLE

Cet instrument propose une fonction sortie / veille, qui évite d'interrompre la fonction de sortie. C'est une fonctionnalité commune sur un calibrateur de premier ordre, destinée à économiser des frais de maintenance au client. Nous sommes les seuls à connaître vos besoins !

Cet instrument peut générer et mesurer des signaux en simultané. Vous aurez de nombreuses occasions de profiter de cette fonctionnalité. Le calibrateur éteindra automatiquement la fonction de sortie, l'indication *OUT* s'éteindra et *SBY* s'affichera à l'écran. Cela signifie que le calibrateur est passé en mode veille. Exemples :

- 1 Vous entrez le signal aux bornes de sortie alors que la fonction de sortie est réglée en mode sortie.
- 2 Le bruit pénètre depuis le système d'alimentation ou les bornes de sortie, puis génère une erreur en sortie. Par exemple, en cas de pointe de tension pouvant aller jusqu'à 8000V, cet appareil basculera en mode veille.
- 3 Une surcharge a été détectée aux sorties en tension constante ou en onde carrée.
- 4 Piles faibles ou affaiblies. Cela assurera la qualité en sortie et vous permettra de connaître le niveau d'énergie de l'alimentation.
- 5 Si vous n'avez pas utilisé la fonction de sortie, et positionné le commutateur à coulisse sur « M » (entrée uniquement) pour économiser le courant ou les piles.

3.2 ALERTE DE SURCHARGE POUR LA MESURE DE TENSION

⚠ DANGER

Pour votre sécurité, tenez compte de cette alerte. Ne vous énervez pas et retirez simplement les fils d'essai de la source mesurée.

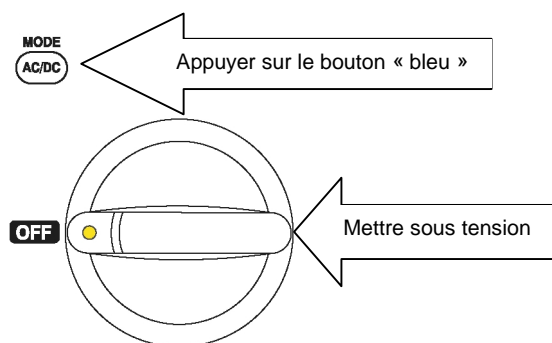
Ce multimètre propose une alerte de surcharge pour mesure de tension en mode *Auto-Range* ou manuel, réglée à 251 V. L'avertisseur sonore se déclenchera par périodes dès que la tension mesurée dépasse la tension d'alerte de 251 V. Pour votre sécurité, tenez compte de cette alerte.

4. UTILISATION

4.1 CONFIGURATION - OPTIONS DE MISE SOUS TENSION

4.1.1 Comment entrer en mode de configuration

Appuyez sur le bouton *MODE* (bleu) et maintenez le enfoncé tout en tournant le commutateur rotatif sur n'importe quelle position *ON*. Le multimètre entre alors en mode de configuration, et ces paramètres seront conservés dans la mémoire non volatile, même si le C.A 1643 est ensuite mis hors tension.



L'utilisateur peut configurer les paramètres associés dans le mode de configuration, en respectant la procédure suivante :

- 1 Appuyez sur le bouton « ◀ » ou « ▶ » pour sélectionner l'élément du menu à paramétrer.
- 2 Appuyez sur le bouton « ▲ » ou « ▼ » pour modifier ce paramètre.
- 3 Appuyez brièvement sur le bouton *OUTPUT* pour enregistrer la modification.
- 4 Appuyez brièvement sur le bouton *SHIFT* pour quitter le mode de configuration.

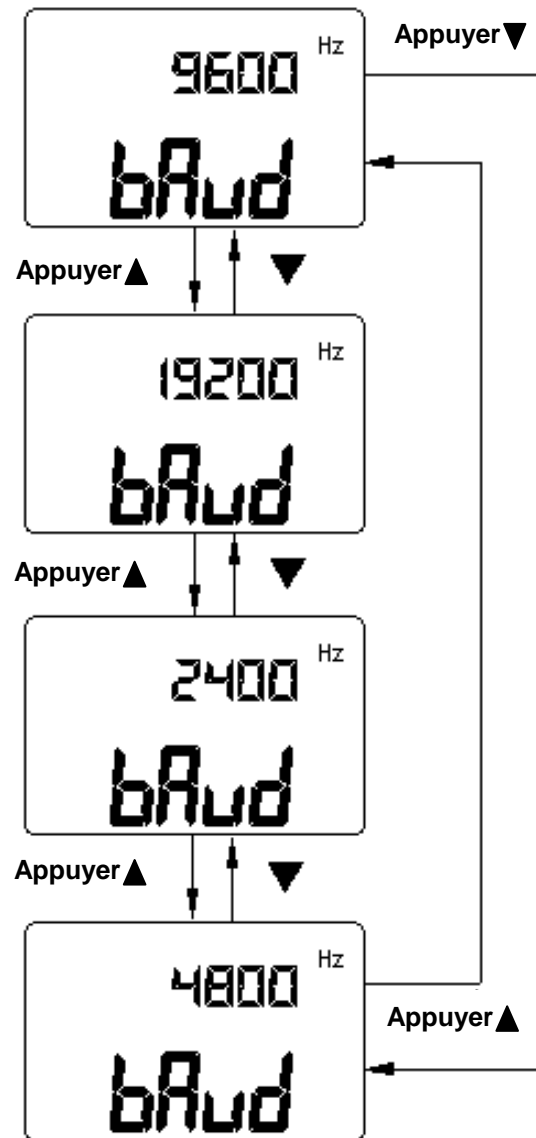
4.1.2 RÉGLAGES EN USINE PAR DÉFAUT

Le tableau suivant décrit succinctement les éléments du menu de configuration et indique les réglages en usine.

Élément du menu	Réglage en usine	Paramètres disponibles	Reportez-vous au §
<i>Baud Rate</i> (débit en bauds)	9600	2400, 4800, 9600, 19200	§ 4.1.2.1
<i>Data Bit</i> (bit de données)	8	7 ou 8 bits (le bit d'arrêt est toujours 1 bit)	§ 4.1.2.2
<i>Parity</i> (parité)	None (aucun)	None (aucun), <i>Odd</i> (impair), <i>Even</i> (pair)	§ 4.1.2.3
<i>ECHO</i> (écho)	OFF (désactivé)	ON (activé) ou OFF (désactivé)	§ 4.1.2.4
<i>Print</i> (imprimer)	OFF (désactivé)	ON (activé) ou OFF (désactivé)	§ 4.1.2.5
<i>Refresh Hold</i> (rafraîchir et conserver les données)	OFF (désactivé)	ON (activé) ou OFF (désactivé)	§ 4.1.2.6
<i>% Scale For mA</i> (échelle de pourcentage pour mA)	4-20 mA	0-20 mA, 4-20 mA	§ 4.1.2.7
<i>Frequency</i> (fréquence)	0,5 Hz	Fréq. mini. pré-réglée : 0,5 ; 1 ou 2 Hz	§ 4.1.2.8
<i>Beeper</i> (avertisseur sonore)	4800	Off (désactivé), 4800, 2400, 1200 et 600 Hz pour la	§ 4.1.2.9
<i>Temperature</i> (température)	°C / °F	°C only (°C uniquement), °C / °F, °F only (°F)	§ 4.1.2.10
<i>Auto Power Off</i> (mise hors tension auto)	10	0-99min (0 : mise hors tension auto désactivée)	§ 4.1.2.11
<i>Backlit</i> (rétroéclairage)	15	0-99sec (0 : rétroéclairage désactivé)	§ 4.1.2.12

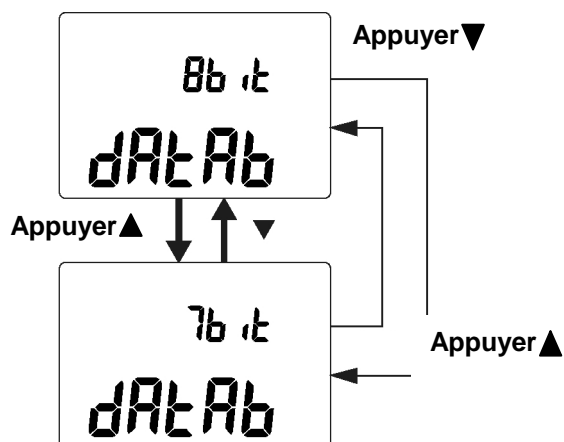
4.1.2.1 Débit en bauds

Le débit en bauds est sélectionné depuis la télécommande. Il peut être paramétré sur 2400, 4800, 9600 ou 19200 Hz. Pour sélectionner le débit en bauds, procédez comme suit :



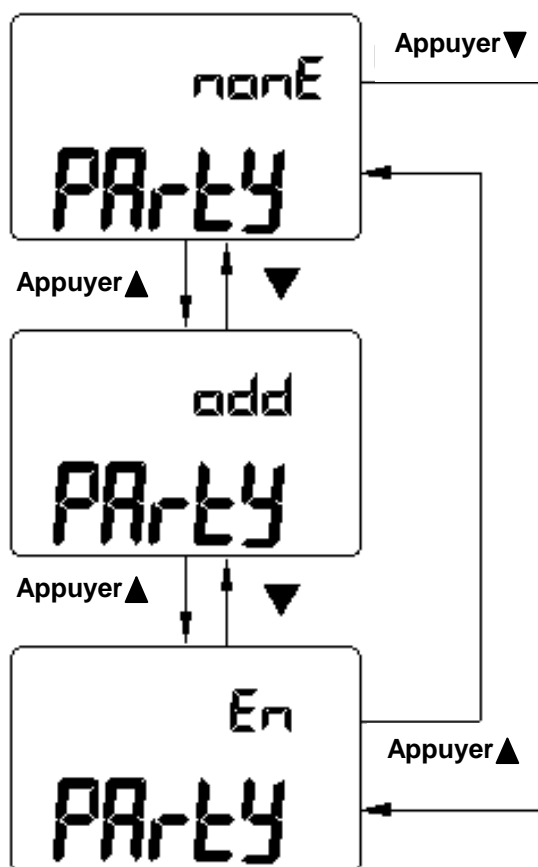
4.1.2.2 Bit de donnés

Le bit de données est sélectionné depuis la télécommande. Il peut être paramétré sur 8 ou 7 bits. Le bit d'arrêt est défini sur 1 bit et ne peut être modifié. Pour sélectionner le bit de données, procédez comme suit :



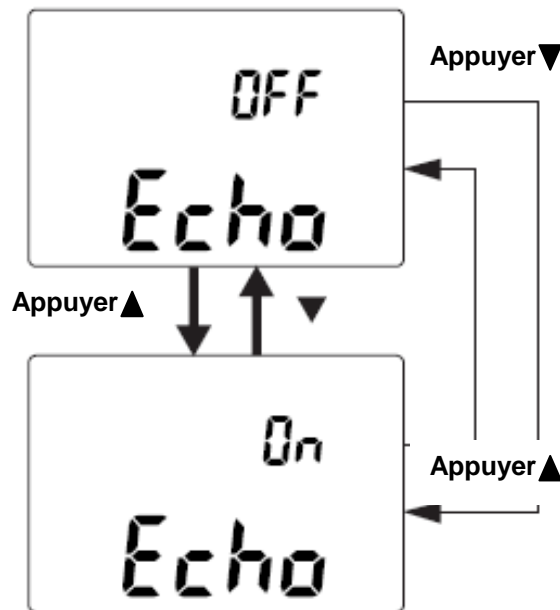
4.1.2.3 Contrôle de parité

Le contrôle de parité est sélectionné depuis la télécommande. Il peut être paramétré sur *None* (aucun), *Even* (pair) ou *Old* (impair). Pour sélectionner la parité, procédez comme suit :



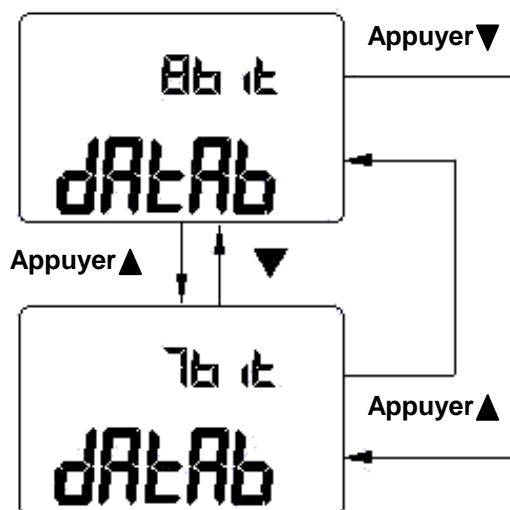
4.1.2.4 ECHO

Si la fonction d'écho est activée, le C.A 1643 retourne en écho tous les caractères qu'il reçoit. Pour activer la fonction ECHO, procédez comme suit :



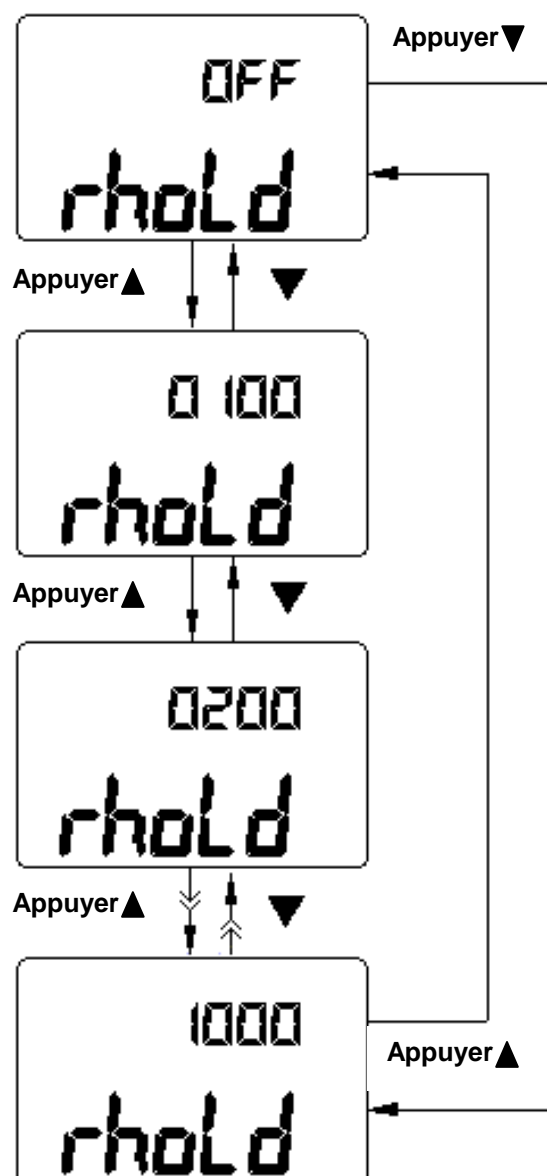
4.1.2.5 Print only (imprimer uniquement)

Si l'interface à distance du C.A 1643 est configurée en mode *Print only*, il imprimera les données mesurées, à la fin du cycle de mesure. Le C.A 1643 transmet automatiquement toutes les dernières données à un hôte, en continu. En mode *Print only*, le C.A 1643 n'accepte aucune commande de l'hôte. L'indicateur à distance, situé sur l'instrument, clignotera en cas de fonctionnement en mode *Print only*. Pour activer le mode *Print only*, procédez comme suit :



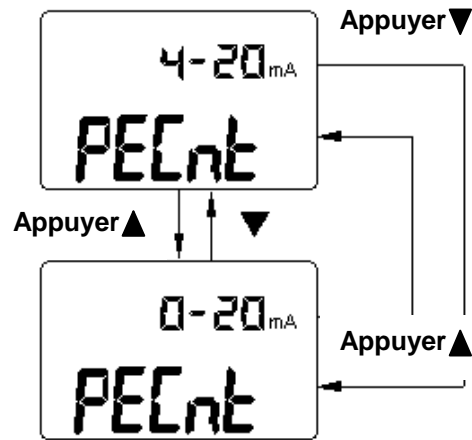
4.1.2.6 Rafraîchir et conserver les données (REFRESH HOLD)

Par défaut, le mode *Hold* est réglé sur *Data Hold* (déclencheur manuel au niveau de la clé / par BUS au niveau de la télécommande). Réglez la fonction *Data Hold* (déclencheur manuel) sur la position « OFF », puis paramétrez les points de variation sur 100-1000 pour activer la fonction *Refresh Hold*. Si la variation des valeurs mesurée dépasse le réglage du nombre de points de variation, la fonction *Refresh Hold* sera prête à être déclenchée. Pour activer la fonction *Refresh Hold*, procédez comme suit :



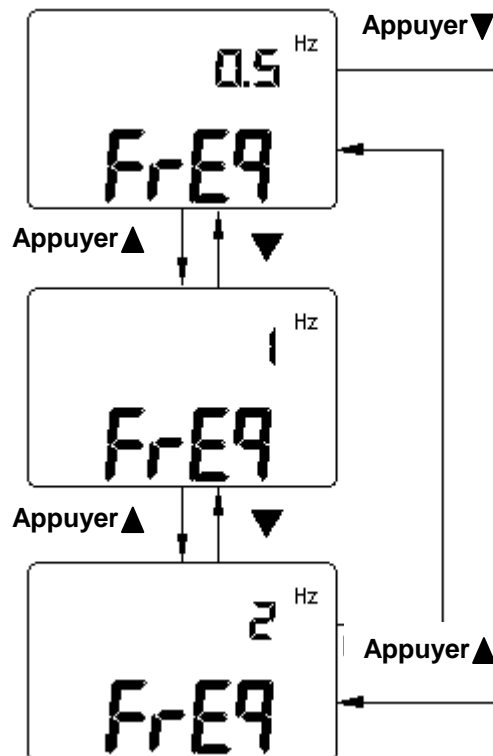
4.1.2.7 Echelle de pourcentage pour mA

Réglez l'affichage des mesures de courant en pourcentage. Définissez la plage 4-20 mA ou 0-20 mA comme 0%~100%. La lecture 25% représente 8 mA DC sur 4-20 mA, et 5 mA DC sur 0-20 mA. Pour définir l'échelle de pourcentage proportionnel, procédez comme suit :



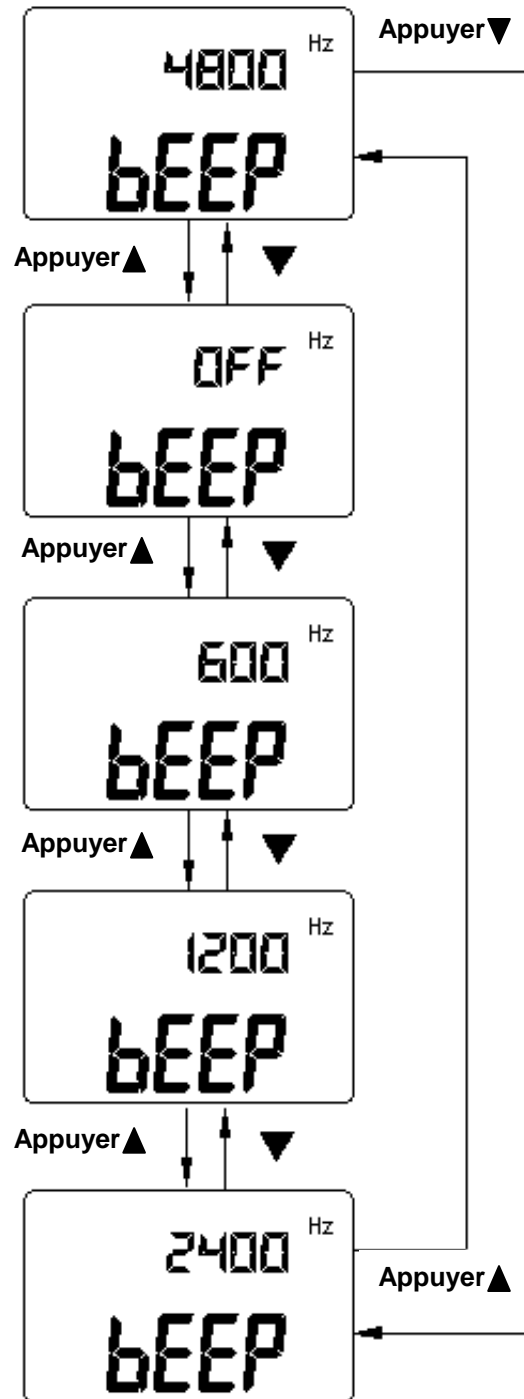
4.1.2.8 Fréquence

Définissez la fréquence minimale de mesure, qui aura une influence sur la cadence de mesure de la fréquence, du cycle de travail et de la largeur d'impulsion. Habituellement, la cadence de mesure définie dans les spécifications générales s'appuie sur la fréquence minimale, en Hz.



4.1.2.9 Avertisseur sonore

La fréquence motrice peut être définie sur 4 800, 2 400, 1 200 ou 600 Hz. L'avertisseur peut être mis hors tension si vous souhaitez rester au calme lors des mesures. Pour sélectionner le son que vous aimez, procédez comme suit :



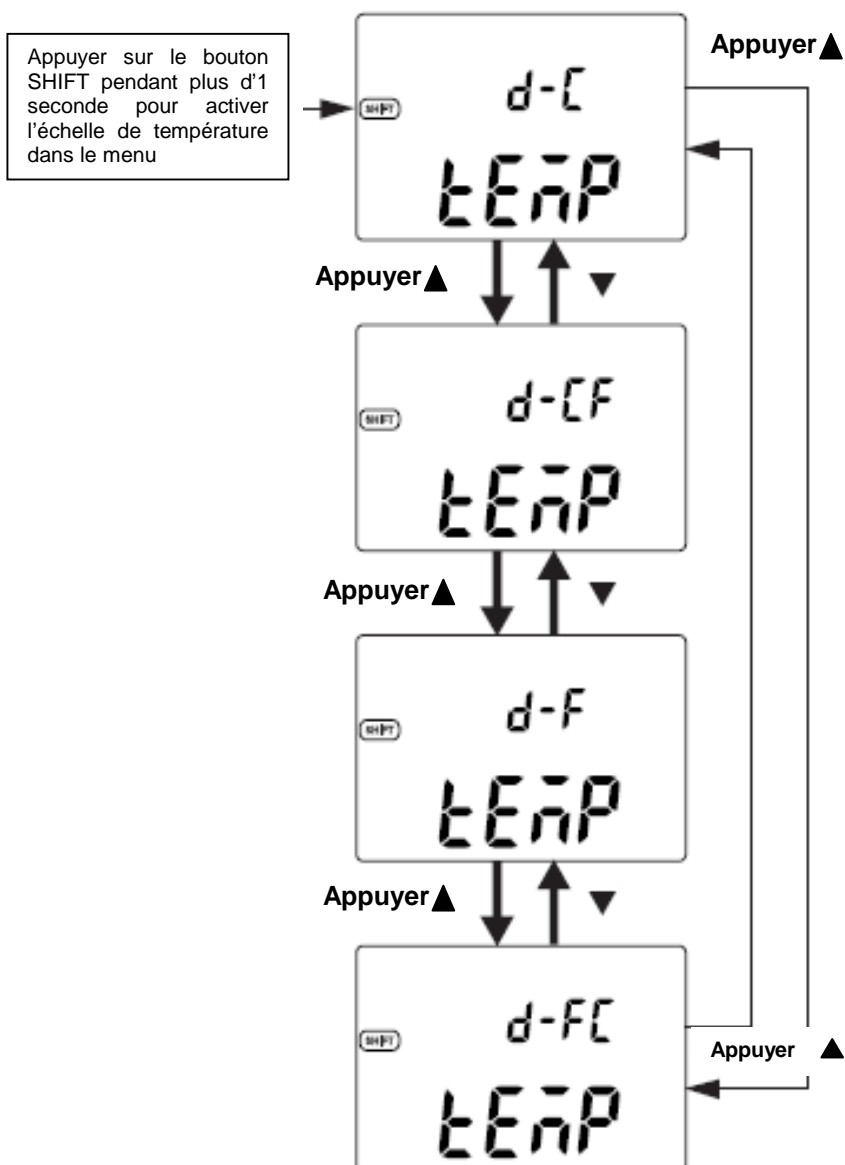
4.1.2.10 Température

ATTENTION.

Définissez toujours l'unité de température à afficher conformément aux exigences officielles et à la législation nationale en vigueur.

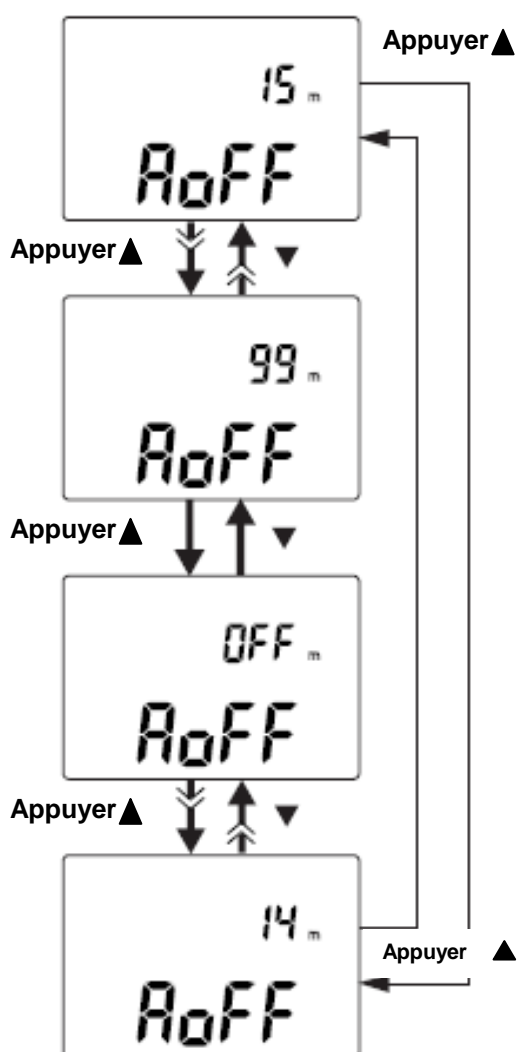
Normalement, l'unité de température varie en fonction des différentes zones. Sélectionnez une unité officielle dans le mode de configuration. Vous pouvez choisir parmi les quatre propositions d'affichage suivantes :

- 1 Celsius uniquement : °C sur l'écran principal uniquement.
- 2 Celsius / Fahrenheit (°C / °F) : vous pouvez basculer entre les écrans principal et secondaire pour indiquer la conversion des Fahrenheit en Celsius (°F / °C).
- 3 Fahrenheit uniquement : °F sur l'écran principal uniquement.
- 4 Fahrenheit / Celsius (°F / °C) : vous pouvez basculer entre les écrans principal et secondaire pour indiquer la conversion des Celsius en Fahrenheit (°C / °F)



4.1.2.11 Mise hors tension automatique

La minuterie du système de mise hors tension auto peut être définie entre 1 et 99 minutes. Si vous la réglez sur la position *OFF*, vous désactivez la mise hors tension auto. Pour régler la minuterie de la mise hors tension auto, procédez comme suit :



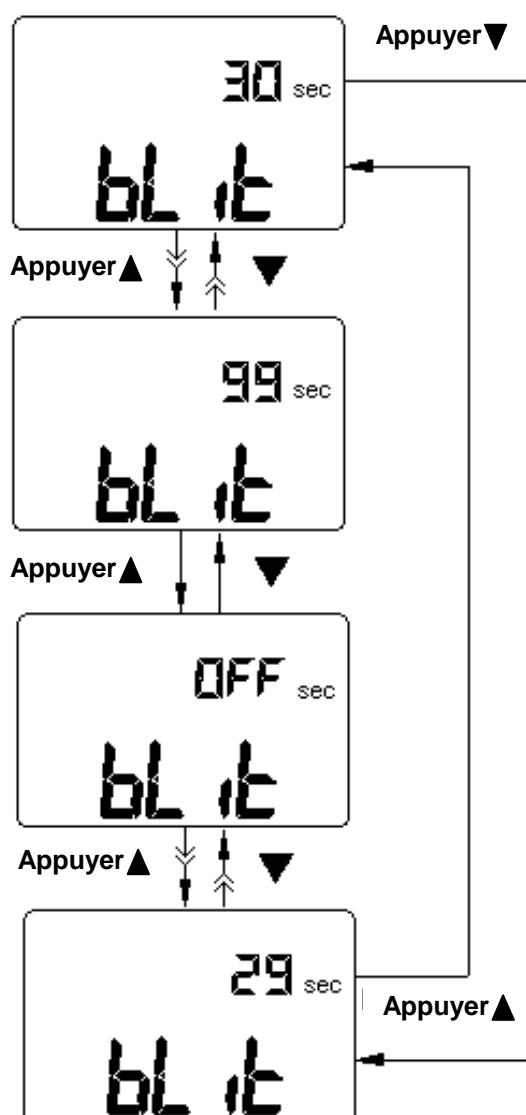
La mise hors tension auto est destinée à économiser de l'énergie. L'appareil s'éteindra automatiquement après un laps de temps défini, sauf si l'une des circonstances suivantes se produit :

- Utilisation des boutons-poussoirs.
- Modification de la fonction de mesure.
- Réglage de l'enregistrement dynamique.
- Réglage de la fonction *1 ms Peak Hold*.
- La mise hors tension auto a été désactivée dans le mode de configuration.
- La sortie a été activée et l'indication *OUT* est allumée.

Pour réactiver le C.A 1643 après mise hors tension auto, tournez le commutateur rotatif jusqu'à la position *OFF*, puis de nouveau sur la position *ON*. Si le C.A 1643 doit être utilisé sur de longues périodes, l'utilisateur pourra désactiver la mise hors tension auto. Le C.A 1643 restera alors continuellement sous tension, puisque la fonction de mise sous tension auto aura été désactivée. Éteignez alors le C.A 1643 en tournant le commutateur rotatif sur la position *OFF*. Le signe @ *OFF* est éteint lorsque la mise hors tension auto est désactivée.

4.1.2.12 Rétroéclairage

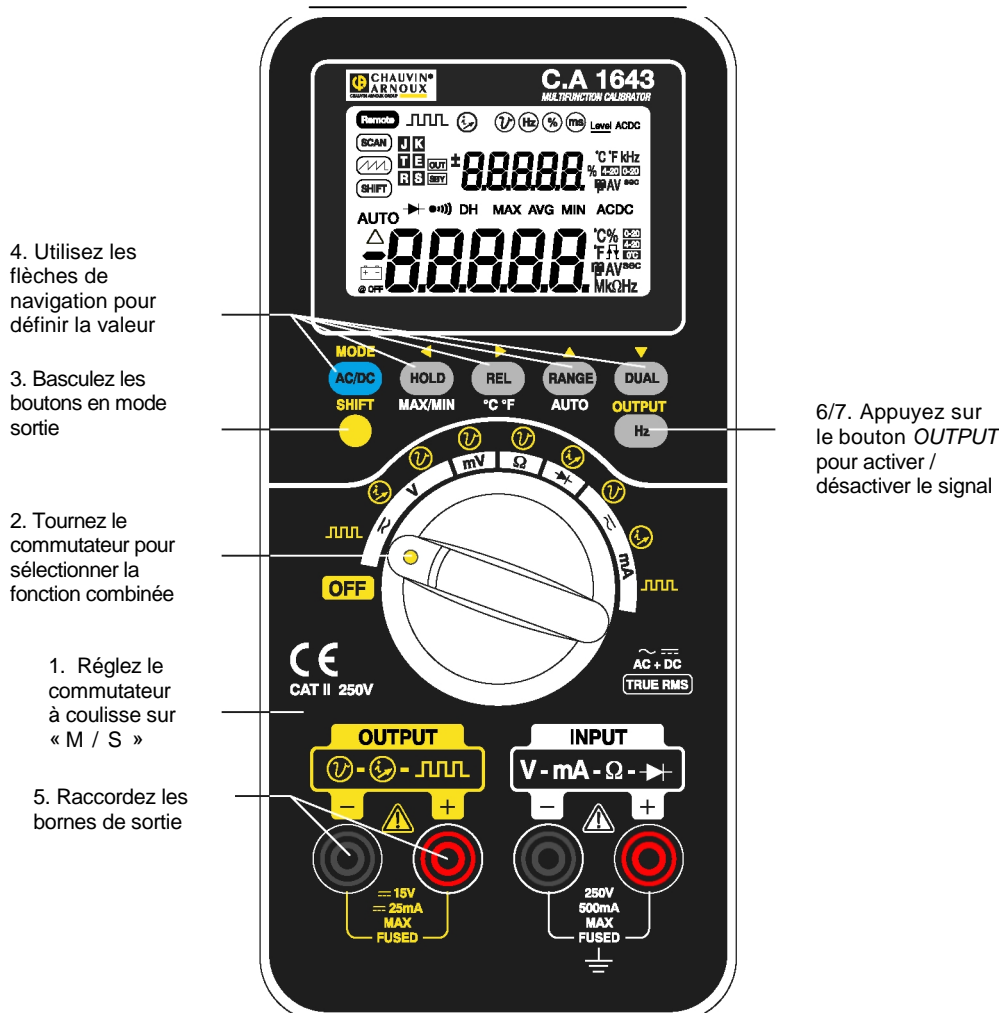
Vous pouvez régler la minuterie entre 1 et 99 secondes. La position *OFF* désactive l'arrêt automatique du rétroéclairage. Le rétroéclairage s'éteindra automatiquement, après un laps de temps défini. Pour définir ce laps de temps, procédez comme suit :



4.2 DÉMARRAGE RAPIDE

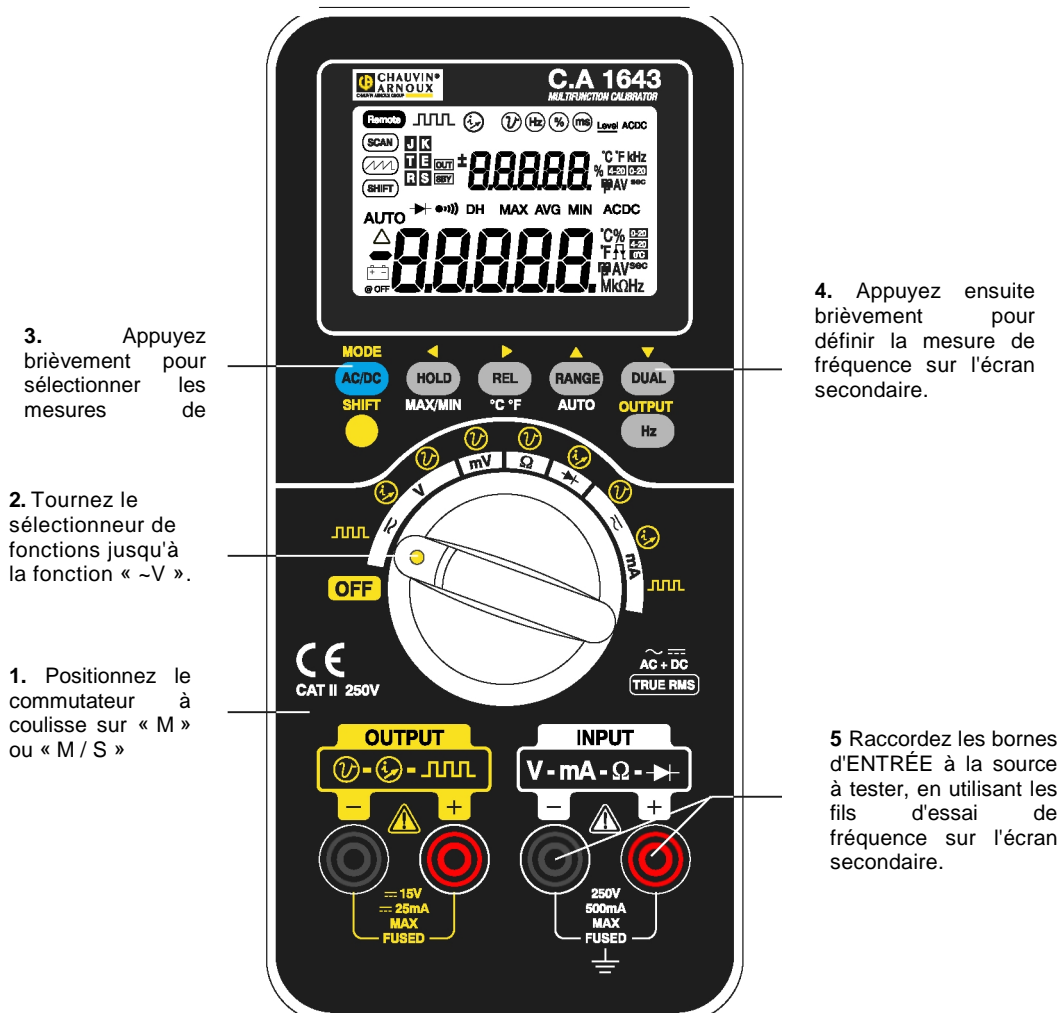
4.2.1 SORTIE - configurer et fournir un signal d'étalonnage de process

- 1 Faites glisser le commutateur à coulisse sur la gauche, jusqu'à la position « M / S ».
- 2 Tournez le sélectionneur de fonctions jusqu'à la fonction combinée pour la sortie requise (⎓⎓⎓, Ⓢ OU Ⓢ), et l'entrée associée sera utilisée simultanément.
- 3 Appuyez sur le bouton *SHIFT* pour basculer les boutons en mode sortie.
- 4 Utilisez les flèches (gauche / droite pour la sélection des chiffres, haut / bas pour la valeur) pour définir la valeur de sortie.
- 5 Raccordez les bornes de bornes de « SORTIE » à l'appareil à tester.
- 6 Appuyez sur le bouton *OUTPUT* (sortie). Le signal de process est activé.
- 7 Appuyez de nouveau sur le bouton *OUTPUT* pour désactiver le signal.



4.2.2 ENTRÉE TENSION ALTERNATIVE (ACV) et mesures de fréquence

- 1 Positionnez le commutateur à coulisse sur « M » ou « M / S ».
- 2 Tournez le sélectionneur de fonctions jusqu'à la fonction combinée " \sim V " et la fonction de sortie ($\square\square\square\square$, \odot or \odot) désirée.
- 3 Appuyez brièvement sur le bouton AC / DC pour sélectionner la mesure de tension AC.
- 4 Appuyez ensuite brièvement sur le bouton Dual pour définir la mesure de fréquence sur l'écran secondaire.
- 5 Raccordez enfin les bornes d'ENTRÉE à la source à tester, en utilisant les fils d'essai.





4.3 GÉNÉRATION DE MÉMOIRE (*MEMORY GENERATION*)

Pour les sorties en courant constant et en tension constante, cet appareil propose deux fonctions très utiles : la première, la sortie *SCAN* (balayage), comprend 16 échelons différents pour le réglage de l'amplitude et de l'intervalle de temps. La seconde, la sortie *RAMP* (rampe), comprend deux pentes pour la simulation linéaire, et peut être réglée sur différentes résolutions.

4.3.1 Sortie *AUTO SCAN* (balayage auto)

1 Comment sélectionner la fonction de balayage :

- (1) Positionnez le commutateur rotatif sur la sortie  ou .
- (2) Appuyez brièvement sur le bouton **SHIFT** pour modifier la fonction des boutons-poussoirs. Assurez-vous que l'indication *SHIFT* est allumée à l'écran.
- (3) Pour ce qui est du réglage de la tension, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** afin d'afficher successivement les modes de sortie $\pm 1,5 \text{ V}$, $\pm 15 \text{ V}$, **SCAN $\pm 25 \text{ mA}$** , **RAMP $\pm 1,5 \text{ V}$** et **RAMP $\pm 15 \text{ V}$** . Pour la sortie courant, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** afin d'afficher successivement les modes de sortie **$\pm 25 \text{ mA}$** , **SCAN $\pm 25 \text{ mA}$** et **RAMP $\pm 25 \text{ mA}$** .
- (4) Une fois la fonction de balayage définie, l'indication *SCAN* s'affiche à l'écran.

2 Le tableau ci-dessous reprend les réglages d'origine en mémoire :

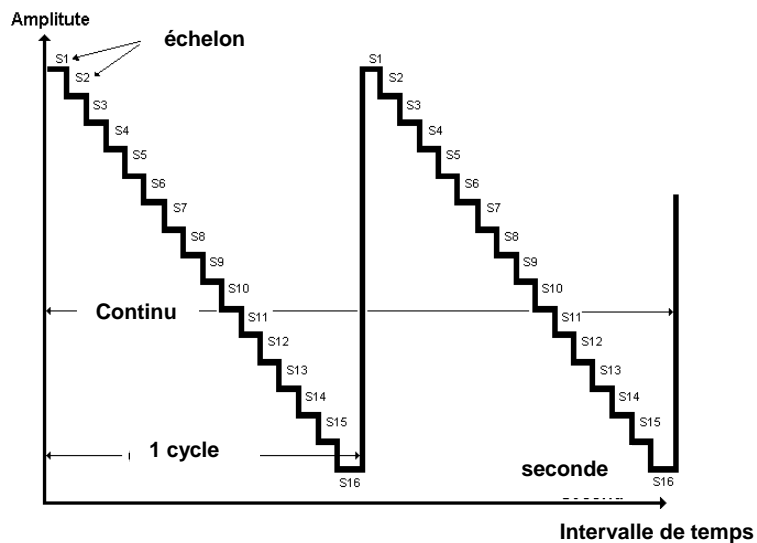
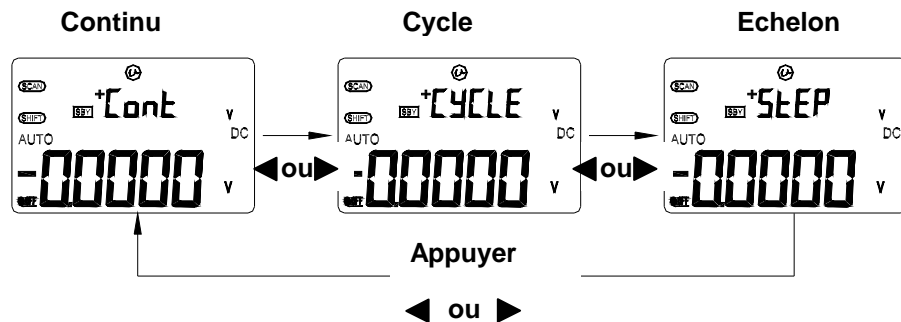
Mode	scan $\pm 1,5 \text{ V}$		scan $\pm 15 \text{ V}$		Scan $\pm 25 \text{ mA}$	
	Amplitude	Intervalle de temps	Amplitude	Intervalle de temps	Amplitude	Intervalle de temps
1	+1,5V	02 sec	+15V	02 sec	+00 mA	02 sec
2	+1,2V	02 sec	+12V	02 sec	+04 mA	02 sec
3	+0,9 V	02 sec	+09 V	02 sec	+08 mA	02 sec
4	+0,6 V	02 sec	+06 V	02 sec	+ 12mA	02 sec
5	+0,3 V	02 sec	+03 V	02 sec	+ 16mA	02 sec
6	+0 V	02 sec	+00 V	02 sec	+20 mA	02 sec
7	-0,3 V	02 sec	-03 V	02 sec	+ 16mA	02 sec
8	-0,6 V	02 sec	-06 V	02 sec	+ 12mA	02 sec
9	-0,9V	02 sec	-09 V	02 sec	+08 mA	02 sec
10	-1,2V	02 sec	-12 V	02 sec	+04 mA	02 sec
11	-1,5V	02 sec	-15 V	02 sec	+00 mA	02 sec
12	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+04 mA	00 sec
13	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+08 mA	00 sec
14	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+ 12mA	00 sec
15	-1,5V	00 sec	-15 V	02 sec	+ 16mA	00 sec
16	+00 V	00 sec	+00 V	02 sec	+20 mA	00 sec

3 Sortie **AUTO SCAN** ::

Après avoir réglé la fonction SCAN, appuyez brièvement sur le bouton “◀” ou “▶” pour choisir entre trois modes de sortie, à savoir : *Continuous* (en continu), *Cycle* (par cycle) ou *Step* (par échelon). L'écran suivant affichera alors **Cont**, **CYCLE** ou **Step**.

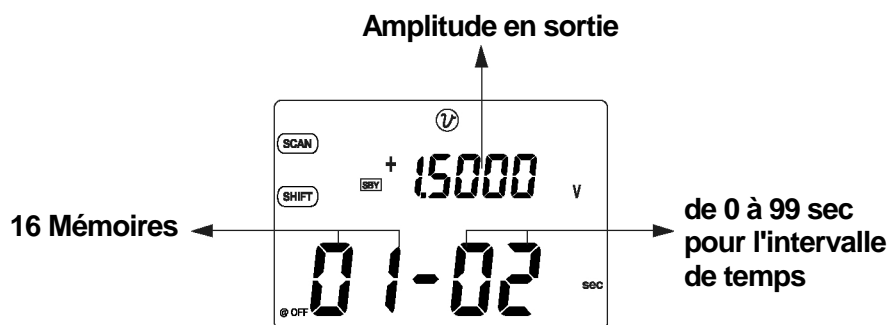
Pour les sorties *Continuous* et *Cycle*, démarrez toujours à l'échelon 1. Si l'intervalle de temps de l'échelon 1 est "00" seconde, la sortie sera réglée sur l'amplitude de l'échelon 1 puisque vous êtes en mode sortie, mais la sortie sera en mode veille (*SBY*). Lorsque, en mode *Continuous* ou *Cycle*, vous arrêtez d'envoyer des signaux, l'appareil revient à l'échelon 1 pour la prochaine sortie.

- (1) **CONT** : signifie sortie en continu. Appuyez sur le bouton **OUTPUT** (sortie) pour démarrer la sortie au niveau de la source. Le signal sera transmis en fonction de l'état de la mémoire, en démarrant à l'échelon 1 jusqu'à ce que l'intervalle de temps en mémoire soit « 00 » seconde, puis l'appareil repartira à l'échelon 1. L'amplitude de chaque échelon sera conservée en mémoire pendant l'intervalle de temps défini pour chaque échelon. Par exemple, le réglage initial définit que la sortie va de l'échelon 1 à l'échelon 11, puis revient à l'échelon 1 car l'intervalle de temps de l'échelon 12 est « 00 » seconde.
- (2) **CYCLE** : signifie sortie sur un cycle. Appuyez sur le bouton **OUTPUT** pour démarrer la sortie au niveau de la source. Le signal sera transmis en fonction de l'état de la mémoire, en démarrant à l'échelon 1, puis la sortie sera bloquée à l'échelon qui précède celui pour lequel l'intervalle de temps en mémoire est « 00 » seconde. L'amplitude de chaque échelon sera conservée en mémoire pendant l'intervalle de temps défini pour chaque échelon. Par exemple, le réglage initial définit que la sortie va de l'échelon 1 à l'échelon 11, puis qu'elle est bloquée à l'échelon 11.
- (3) **STEP** : sortie échelon par échelon. La transmission de l'échelon à la mémoire se fait manuellement. Vous pouvez appuyer sur le bouton « □ » ou « □ » pour sélectionner l'échelon que vous transmettez. L'amplitude de chaque échelon sera conservée jusqu'à ce que vous modifiez l'échelon, ou autre.



4 Comment modifier les paramètres de balayage dans la mémoire :

Appuyez sur le bouton **MODE** pendant plus d'1 seconde pour entrer dans le mode de réglage du balayage. Ce mode possède en mémoire 16 échelons de réglage d'intervalle de temps et d'amplitude. L'écran secondaire affiche l'amplitude. Les deux chiffres situés à gauche sur l'écran principal indiquent l'échelon concerné. Les deux derniers chiffres de l'écran principal indiquent l'intervalle de temps. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour naviguer entre les choix de réglage de l'échelon, de l'intervalle de temps et de l'amplitude. Le chiffre à régler clignotera alors à l'écran. En temps normal, lorsque vous entrez dans le menu de réglage de la mémoire, l'appareil est toujours à l'échelon 1. Vous pouvez définir l'intervalle de temps entre 0 et 99 secondes en appuyant sur le bouton "▲" ou "▼". Appuyez ensuite brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour enregistrer les paramètres. En appuyant sur le bouton « ▶ » pendant plus d'1 seconde, vous définirez directement l'intervalle de temps et l'amplitude de l'échelon concerné sur zéro.



4.3.2 Sortie AUTO RAMP (rampe auto)

1 Comment sélectionner la fonction RAMP :

- (1) Positionnez le commutateur rotatif jusqu'à la sortie ou .
- (2) Appuyez brièvement sur le bouton **SHIFT** pour modifier la fonction des boutons-poussoirs. Assurez-vous que l'indication **SHIFT** soit allumée à l'écran.
- (3) Pour ce qui est du réglage de la tension, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** afin d'afficher successivement les modes de sortie $\pm 1,5 \text{ V}$, $\pm 15 \text{ V}$, **SCAN $\pm 1,5 \text{ V}$** (balayage $\pm 1,5 \text{ V}$), **SCAN $\pm 15 \text{ V}$** , **RAMP $\pm 1,5 \text{ V}$** (rampe $\pm 1,5 \text{ V}$) et **RAMP $\pm 15 \text{ V}$** . Pour la sortie courant, appuyez brièvement sur le bouton **MODE** afin d'afficher successivement les modes de sortie $\pm 25 \text{ mA}$, **SCAN $\pm 25 \text{ mA}$** et **RAMP $\pm 25 \text{ mA}$** .
- (4) Une fois la fonction **RAMP** définie, l'indication s'affichera à l'écran.

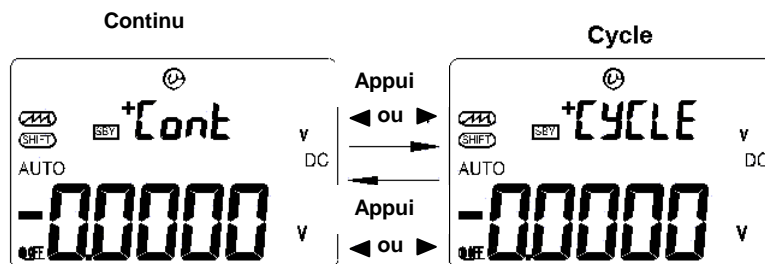
2 Le tableau ci-dessous reprend les réglages d'origine en mémoire :

Mode	$\pm 1,5 \text{ V}$		$\pm 15 \text{ V}$		$\pm 25 \text{ mA}$	
Position	Amplitude	Résolution	Amplitude	Résolution	Amplitude	Résolution
Démarrage	-1,5 V	15 échelons	-15 V	15 échelons	-25 mA	25 échelons
Fin	+1,5 V	15 échelons	+15 V	15 échelons	+25 mA	25 échelons

3 Sortie AUTO RAMP :

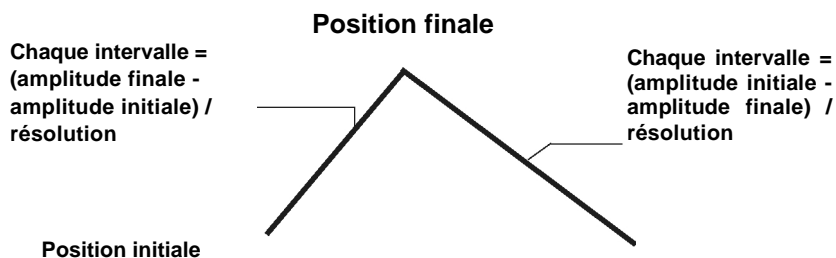
Après avoir défini la fonction **RAMP**, appuyez brièvement sur le bouton ou pour choisir entre la sortie **Continuous** ou **Cycle**. L'écran suivant affichera alors **Cont** ou **CYCLE**.

- (1) **Cont** : sortie en continu. Appuyez sur le bouton **OUTPUT** pour démarrer la sortie au niveau de la source. Le signal sera transmis en fonction de l'état de la mémoire, pendant 0,33 seconde. Par exemple, le réglage initial définit l'intervalle de la première pente comme suit : (amplitude finale - amplitude initiale) / résolution. Ainsi, l'intervalle sera de : $(1,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V}) / 15 \text{ échelons} = 0,2 \text{ V}$ pour $\pm 1,5 \text{ V}$. L'intervalle de la seconde pente est égal à : (amplitude initiale - amplitude finale) / résolution. Donc, l'intervalle est : $(-1,5 \text{ V} - 1,5 \text{ V}) / 15 \text{ échelons} = -0,2 \text{ V}$ pour $\pm 1,5 \text{ V}$.
- (2) **CYCLE** : sortie sur un cycle. Appuyez sur le bouton **OUTPUT** pour démarrer la sortie au niveau de la source. Le signal sera transmis en fonction de l'état de la mémoire, pendant approximativement 0,33 seconde, puis bloqué sur la dernière sortie.

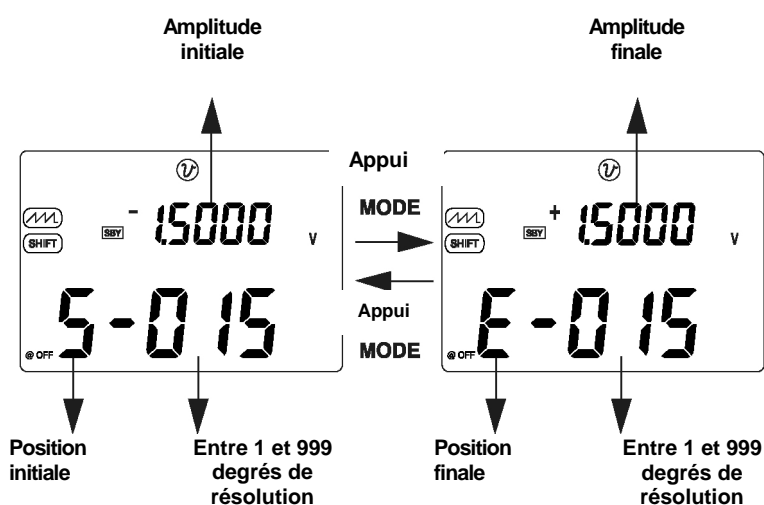


4 Comment définir les paramètres de la fonction RAMP dans la mémoire :

Appuyez sur le bouton **MODE** pendant plus d'1 seconde pour entrer dans le mode de réglage de la fonction **RAMP**. La fonction **RAMP** est une sortie à deux pentes. Donc, vous pouvez régler la résolution entre les positions initiale et finale, ou finale et initiale, ainsi que l'amplitude des positions initiale ou finale.



L'écran secondaire affiche l'amplitude pour les positions initiale et finale. Les trois premiers chiffres de l'écran principal indiquent la position initiale ou finale. Les trois derniers chiffres de l'écran principal indiquent l'intervalle. Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour naviguer entre les choix de réglage de la position, de l'intervalle et de l'amplitude. Le chiffre à régler clignotera alors à l'écran. Vous pouvez définir la résolution de 1 à 999 en appuyant sur le bouton "▲" ou "▼". Appuyez ensuite brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour enregistrer vos paramètres.



4.4 UNE FONCTION UNIVERSELLE

4.4.1 Onde carrée

Avec l'onde carrée, vous pouvez définir quatre paramètres, à savoir la fréquence, l'amplitude, le cycle de travail et la largeur d'impulsion.

1 Comment sélectionner la fonction d'onde carrée :

- (1) Positionnez le commutateur rotatif sur
- (2) Appuyez brièvement sur le bouton **SHIFT** pour modifier la fonction des boutons-poussoirs. Assurez-vous que l'indication "SHIFT" est allumée à l'écran.
- (3) Avec l'onde carrée, vous pouvez définir quatre paramètres. Les réglages par défaut sont **150 Hz**, **50 %**, **3.3333 ms** (3,3333 ms) et **+5 V**, respectivement pour la fréquence, le cycle de travail, la largeur d'impulsion et l'amplitude. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- (4) Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour émettre le signal.

2 Vous pouvez choisir parmi 28 fréquences. Reportez-vous au tableau ci-dessous :

Fréquence
0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1 200, 1 600, 2 400, 4 800 Hz

Pour émettre différentes fréquences, respectez la procédure suivante :


- (1) Appuyez brièvement sur le bouton **SHIFT** pour modifier la fonction des boutons-poussoirs. L'indication **SHIFT** sera allumée.
- (2) Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner le réglage de fréquence. L'indication (Hz) sera allumée.

- (3) Vous pouvez sélectionner la fréquence en appuyant sur le bouton “▲” ou “▼”.
- (4) Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour émettre le signal.

3 Le cycle de travail peut comporter jusqu'à 256 échelons. Chaque échelon représente 0,390625 %. L'écran indique la résolution à 0,01 % uniquement.

Pour régler le cycle de travail, respectez la procédure suivante :


- (1) Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner le réglage du cycle de travail.

L'indication  sera alors allumée à l'écran.

- (2) Appuyez sur le bouton “▲” ou “▼” pour régler le cycle de travail.

4 La largeur d'impulsion peut comporter jusqu'à 256 échelons. Chaque échelon représente 1 / (256* fréquence), et dépend de la fréquence :

- (1) Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner le réglage de largeur d'impulsion.

L'indication  sera alors allumée.

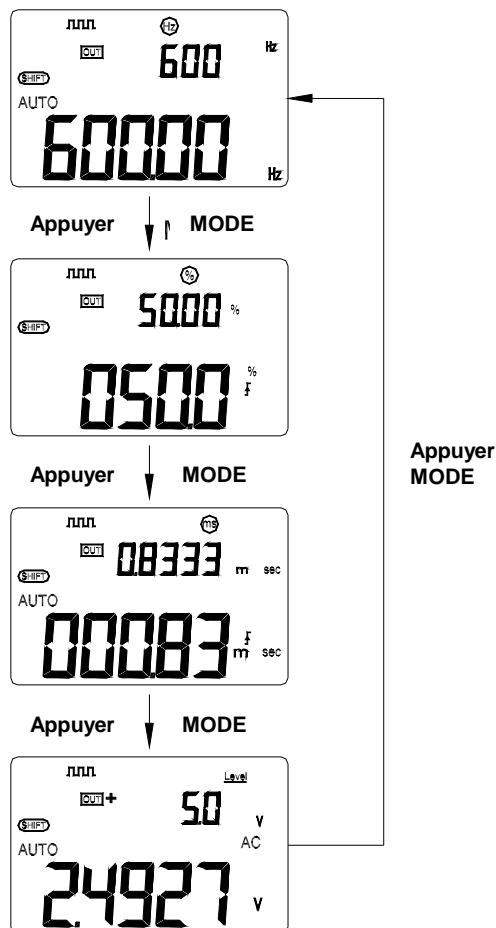
- (2) Appuyez sur le bouton “▲” ou “▼” pour régler la largeur d'impulsion.

5 Pour sélectionner l'amplitude entre les niveaux +5 V, ±5 V, +12 V et ±12 V :

Pour sélectionner l'amplitude, reportez-vous à la procédure suivante :

- (1) Appuyez brièvement sur le bouton **MODE** pour sélectionner le réglage d'amplitude. L'indication **Level** (niveau d'amplitude) s'allumera alors à l'écran.

- (2) Appuyez sur le bouton “▲” ou “▼” pour sélectionner l'amplitude



4.5 FONCTION DE CALCUL

Cet appareil inclut des fonctionnalités variées.

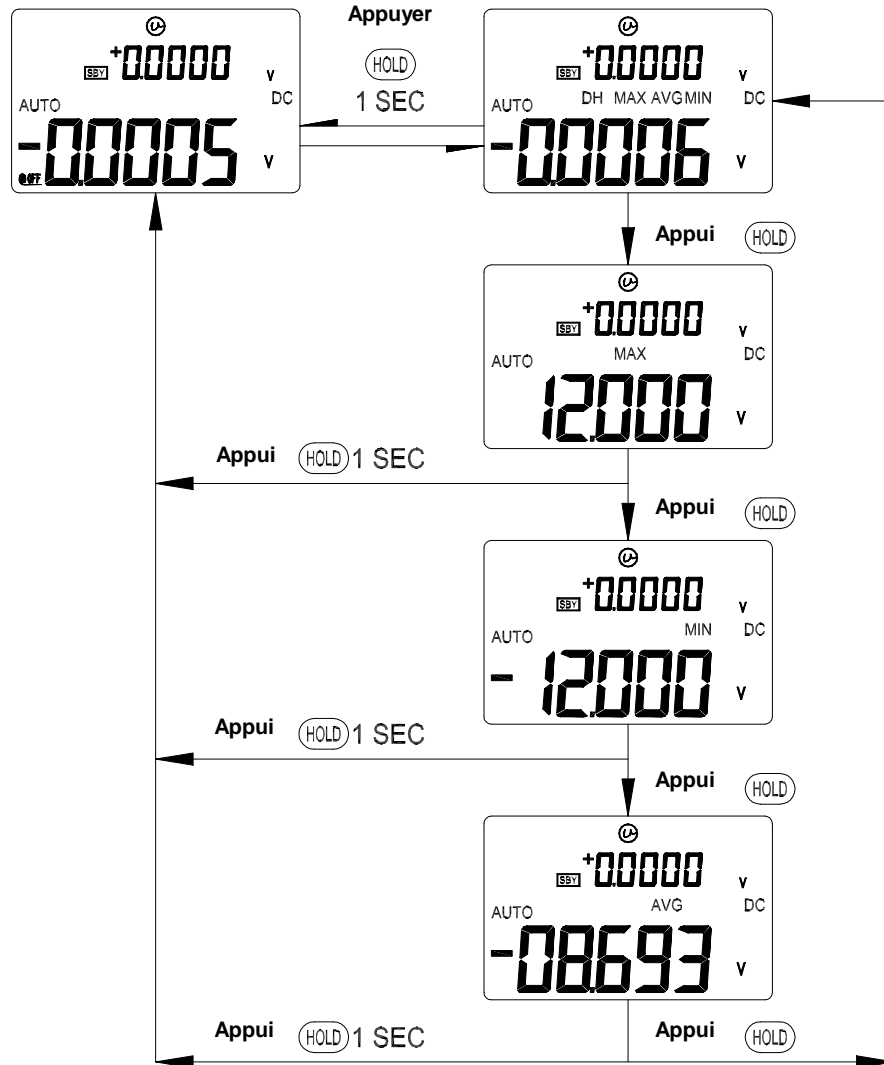
4.5.1 Enregistrement dynamique

Le mode d'enregistrement dynamique peut être utilisé pour saisir des surtensions temporaires lors des mises sous et hors tension, vérifier la performance, effectuer des mesures lorsque vous êtes en voyage, ou faire des lectures alors que vous utilisez le matériel testé et que ne pouvez pas, par conséquent, consulter l'instrument.

La lecture moyenne est utile pour lisser les entrées instables ou changeantes, estimer en pourcentage le temps d'utilisation du circuit, ou encore vérifier la performance du circuit.

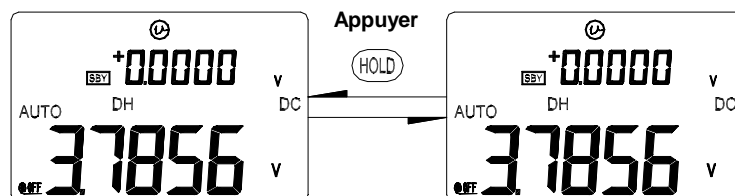
La procédure opérationnelle est décrite ci-après :

- 1 Appuyez sur le bouton **MAX.MIN** pendant plus d'1 seconde pour entrer dans l'enregistrement dynamique en mode continu (pas de conservation des données). La valeur actuelle est enregistrée en mémoire ainsi que les valeurs maximale, minimale et moyenne ; l'indication **MAX AVG MIN** est également allumée.
- 2 Appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode d'enregistrement.
- 3 Appuyez brièvement sur ce bouton pour naviguer entre les valeurs maximale, minimale, moyenne et actuelle. En fonction de la valeur actuellement affichée, l'indication correspondante, à savoir **MAX**, **MIN**, **AVG** ou **MAX AVG MIN**, sera allumée. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- 4 L'avertisseur se fait entendre lorsqu'une nouvelle valeur maximale ou minimale est enregistrée
- 5 En cas d'enregistrement d'une surcharge, la fonction de valeur moyenne s'arrêtera, et la valeur moyenne deviendra **OL** (surcharge).
- 6 En enregistrement dynamique, la fonction de mise hors tension auto est désactivée, et l'indication **@OFF** sera éteinte.
- 7 Si vous sélectionnez l'enregistrement dynamique en mode *Auto-Range* (plage auto), l'appareil enregistrera les valeurs maximale, minimale ou moyenne pour différentes plages.
- 8 En plage manuelle, la vitesse de l'enregistrement dynamique est approximativement de 0,067 seconde.
- 9 La valeur moyenne correspond à la moyenne vraie de toutes les valeurs mesurées depuis que le mode d'enregistrement dynamique a été ouvert.



4.5.2 Fonction *Data Hold* (maintien des données) [déclenchement manuel]

La fonction *Data Hold* permet aux utilisateurs de conserver la valeur numérique affichée. Appuyez sur le bouton *HOLD* pour geler la valeur affichée et ouvrir le mode de déclenchement manuel. L'indication DH sera alors affichée à l'écran. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour déclencher une nouvelle mesure de valeur, et la valeur mise à jour s'affichera. L'indication « DH » clignotera avant que ne s'affichent les mises à jour. Appuyez sur le bouton *HOLD* pendant plus d'1 seconde pour quitter ce mode.



4.5.3 Fonction *REFRESH Hold* [déclenchement automatique]

Vous pouvez utiliser le mode de configuration pour activer la fonction REFRESH HOLD lorsque vous travaillez dans des conditions de mesure difficiles. Cette fonction va automatiquement déclencher ou mettre à jour la valeur HOLD avec une nouvelle valeur, puis bippera pour rappeler l'utilisateur. Le mode opératoire de ce point est identique à celui du paragraphe précédent (cf § 4.5.2).

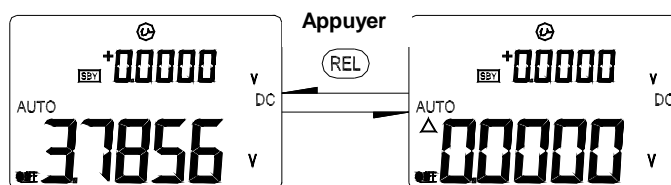
Appuyer sur le bouton HOLD pour entrer dans le mode « Déclenchement automatique ». La valeur actuelle sera figée et le signe « DH » apparaîtra. Le C.A 1643 est alors prêt pour figée une nouvelle valeur dès qu'une variation de la valeur mesurée excèdera le pas paramétré, et le signe « DH » clignotera. L'ancienne valeur figée sera mise à jour jusqu'à ce que la valeur mesurée soit stable, puis « DH » arrêtera de clignoter, s'allumera, puis une tonalité retentira pour avertir l'utilisateur.

Pour les mesures de courant et de tension, la valeur figée ne sera pas mise à jour tant que la valeur lue sera inférieure à 500 points. Pour les mesures de résistance et de diode, la valeur figée ne sera pas mise à jour si « OL » est présent ou si l'on est en état ouvert. La valeur figée peut ne pas se mettre à jour tant que l'afficheur n'est pas stable pour les différentes mesures.

4.5.4 Fonction *Relative* (mise à zéro)

La fonction relative soustrait une valeur enregistrée de la valeur mesurée actuellement, puis affiche le résultat.

- 1 Appuyez brièvement sur le bouton *REL* pour paramétrer le mode relatif. Cela définit l'affichage sur zéro, puis enregistre la lecture affichée comme référence ; l'indication « Δ » s'affiche également.
- 2 Le mode relatif peut être défini en plage auto ou manuelle, mais ne peut pas être établi lorsqu'une surcharge est apparue.
- 3 Appuyez de nouveau sur ce bouton pour quitter le mode relatif.
- 4 Lorsque le mode de mesure de la résistance est ouvert, l'affichage lit une valeur différente de zéro, du fait de la présence des fils d'essai. Vous pouvez utiliser la fonction relative pour régler l'affichage sur zéro.
- 5 En cas de mesure de la tension DC, la chaleur a pour effet d'influencer la précision de la mesure. Utilisez alors la fonction relative pour annuler l'effet de la chaleur. Court-circuitez les fils d'essai, puis appuyez brièvement sur le bouton *REL* lorsque la valeur affichée est stable.

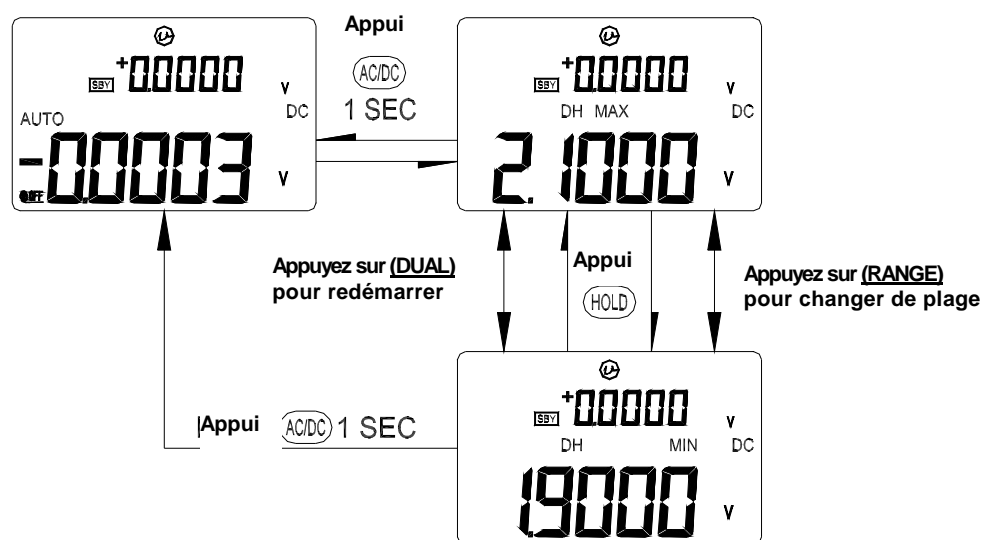


4.5.5 Fonction 1ms Peak Hold (retenue de crête pendant 1 ms)

Vous pouvez utiliser cet instrument pour analyser les composants tels que les transformateurs de puissance et de distribution, et les condensateurs de correction du facteur de puissance. Les autres fonctionnalités de l'appareil vous permettent de mesurer la tension de crête du demi-cycle en utilisant la fonction 1 ms Peak Hold. D'où le facteur de crête :

Facteur de crête = valeur de crête / valeur efficace vraie

- 1 Appuyez sur le bouton **BLUE** pendant plus d'une seconde pour allumer / éteindre le mode 1 ms Peak Hold.
- 2 Appuyez brièvement sur le bouton **DH (MAX.MIN)** pour afficher la valeur de crête maximale (**Peak+**) ou minimale (**Peak-**), après avoir paramétré le mode de crête. L'écran affiche **DH MAX** pour indiquer la crête maximale et **DH MIN** pour la crête minimale. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- 3 Si la lecture affiche **OL**, vous pouvez appuyer brièvement sur le bouton **RANGE** pour modifier la plage de mesure, puis redémarrer la mesure de crête après avoir paramétré le mode de crête.
- 4 Appuyez brièvement sur le bouton **DUAL** pour redémarrer la fonction 1ms Peak Hold après avoir paramétré le mode de crête.



4.6 MULTIMÈTRE À AFFICHAGE MULTIPLE

La mesure de fréquence aide à détecter la présence de courants harmoniques dans les conducteurs neutres, et détermine si ces courants neutres résultent de phases déséquilibrées ou de charges non linéaires.

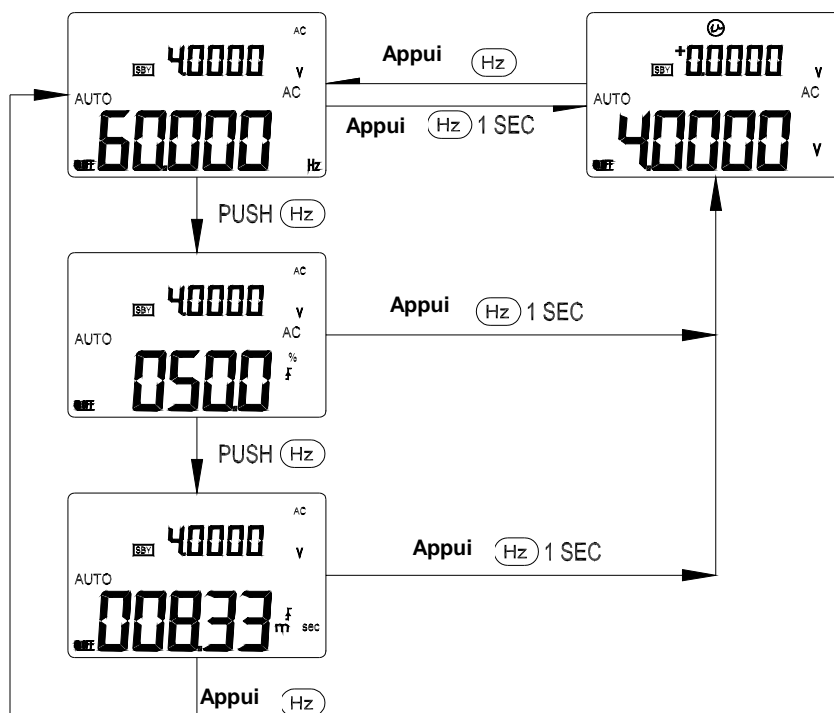
4.6.1 Sélection par le bouton Hz

Pour le test de tension et de courant, appuyez brièvement sur le bouton **Hz** pour ouvrir le test de fréquence. La tension ou le courant sera affiché(e) sur l'écran secondaire, et la fréquence, sur l'écran principal. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour afficher successivement les tests de fréquence, de cycle de travail et de largeur d'impulsion. Cela permet de surveiller en simultané les niveaux et la fréquence (ou le cycle de travail, la largeur d'impulsion) actuels.

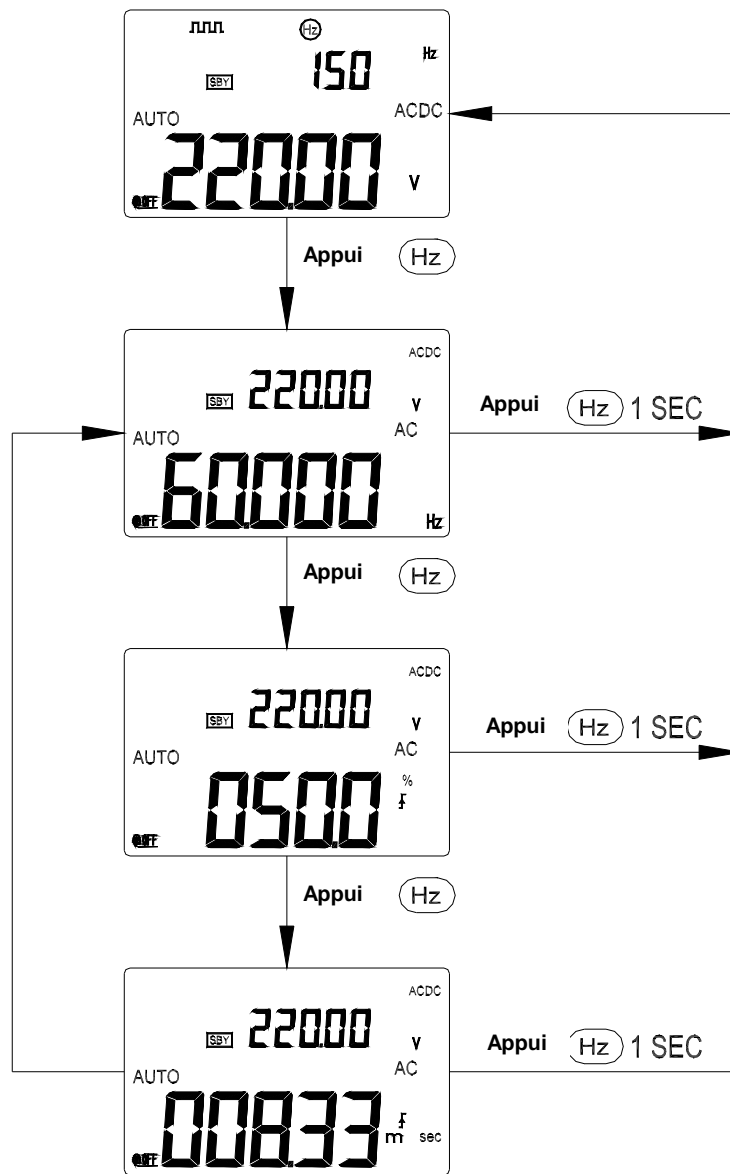
Appuyez sur le bouton **Hz** pendant plus d'1 seconde pour revenir à la mesure de tension ou de courant.

Fonction	Écran principal	Écran secondaire
Tension AC	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	ACV ACV ACV
Tension DC	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	DCV DCV DCV
Tension AC+DC	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	AC+DCV AC+DCV AC+DCV
Courant AC	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	ACA ACA ACA
Courant DC	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	DCA DCA DCA
Courant AC+DC	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	AC+DCA AC+DCA AC+DCA
% (0-20 ou 4-20)	Fréquence (Hz), Cycle de travail (%) Largeur d'impulsion (ms)	% (0-20 ou 4-20) % (0-20 ou 4-20) % (0-20 ou 4-20)

MESURE DE LA TENSION AC



MESURE DE LA TENSION AC+DC

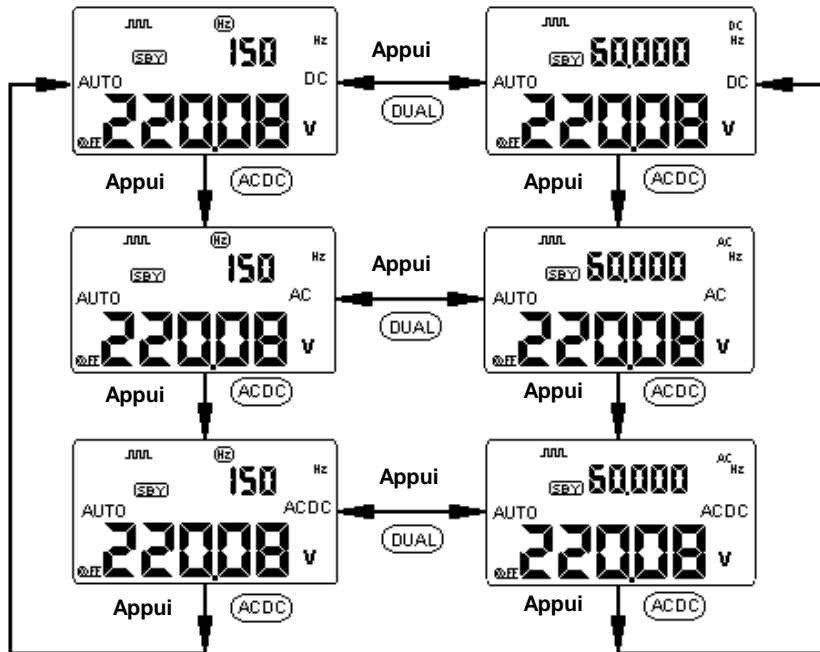


4.6.2 Sélection par le bouton *DUAL*

Il existe une autre façon d'avoir un affichage combiné. Appuyez brièvement sur le bouton *DUAL* pour choisir parmi différentes combinaisons de double affichage. Le bouton *DUAL* sera désactivé lors de l'activation du mode d'enregistrement ou du mode de déclenchement. Le tableau suivant répertorie les combinaisons de double affichage :

Fonction	Écran principal	Écran secondaire
Tension AC	ACV	Hz (couplage AC)
Tension DC	DCV	Hz (couplage DC)
Tension AC+DC	AC+DCV	Hz (couplage AC)
Courant DC	DCA	Hz (couplage DC)
Courant AC	ACA	Hz (couplage AC)
Courant AC+DC	AC+DCA	Hz (couplage AC)
% (0-20 ou 4-20)	% (0-20 ou 4-20)	Hz (couplage DC)
Température	Celsius (°C)	Fahrenheit (°F)
	Fahrenheit (°F)	Celsius (°C)

Mesure de la tension



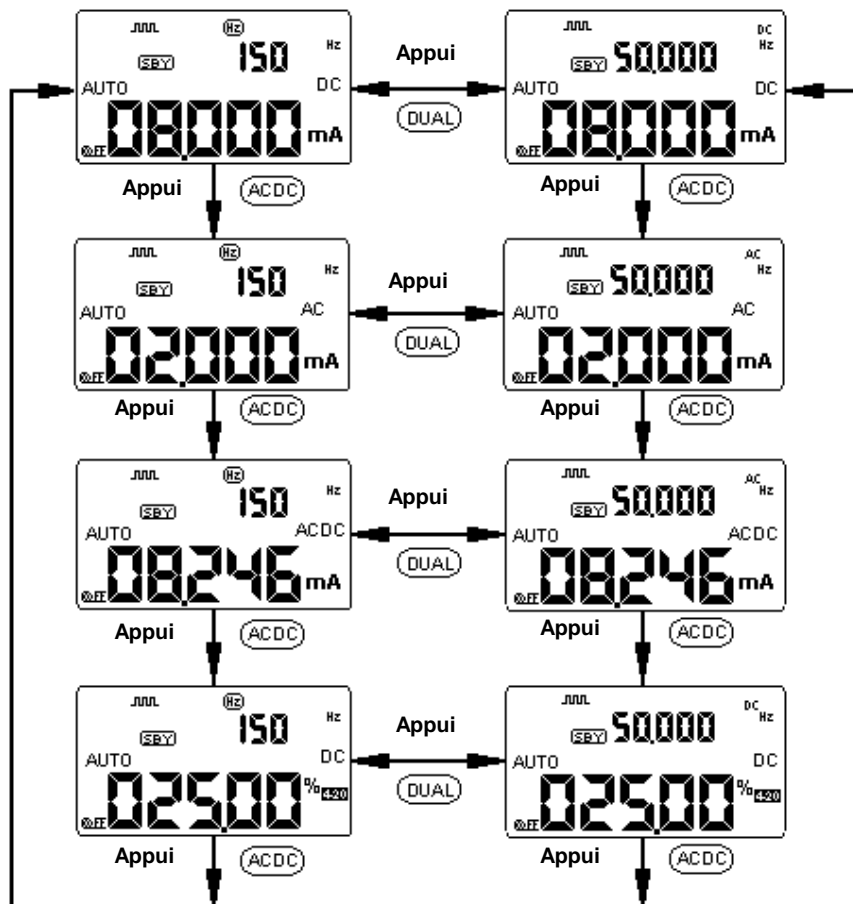
Mesure du courant

- Appuyez brièvement sur le bouton AC / DC pour afficher successivement les tests AC, DC+AC puis DC.

Opération clé	Écran principal	Écran secondaire
Appuyez sur AC / DC	AC mA	
Appuyez sur AC / DC	AC+DC mA	
Appuyez sur AC / DC	DC mA	
Appuyez sur AC / DC	% pour 4-20 ou 0-20mA	

- Appuyez brièvement sur le bouton *DUAL* pour ouvrir le mode d'affichage multiple.

Opération clé	Écran principal	Écran secondaire
Appuyez sur <i>Dual</i>	DC mA (AC, AC+DC, % pour 4-20 mA ou 0-20 mA)	Hz
Appuyez sur <i>Dual</i>	DC mA (AC, AC+DC, % pour 4-20 mA ou 0-20 mA)	



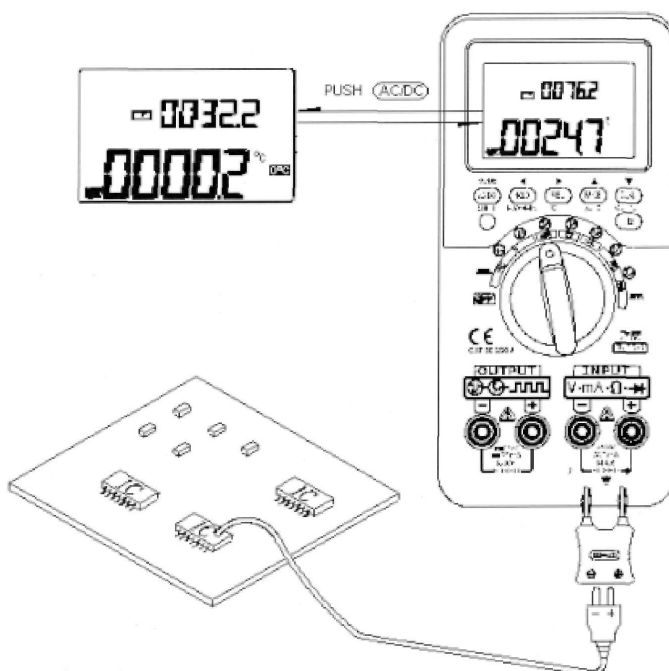
Mesure de la température

⚠ ATTENTION

**Ne pliez pas fortement les fils du thermocouple.
Le pliage répété des fils peut entraîner leur rupture.**

La sonde thermocouple de type sonde à perle est adaptée aux mesures pour des températures de -40 °C (°F) à 204 °C (399 °F) dans des environnements compatibles avec le téflon. Au-delà de cette température, il y a un risque d'émission de gaz toxique. N'immergez pas ce thermocouple dans un liquide. Pour obtenir les meilleurs résultats, utilisez une sonde de thermocouple conçue pour chaque application (c'est-à-dire une sonde à immersion pour le liquide ou le gel, une sonde à air pour des mesures d'air, etc.). Suivez les techniques de mesure ci-dessous :

- Nettoyez la surface de mesure et assurez-vous que la sonde soit fixée solidement à la surface.
 - Lorsque vous effectuez des mesures au-delà de la température ambiante, déplacez le thermocouple sur la surface, jusqu'à ce que vous obteniez la lecture de température la plus faible.
 - Positionnez toujours le commutateur à coulisse sur *M* pour des opérations de mesure uniquement. Le C.A 1643 doit être placé dans l'environnement de travail au moins une heure à l'avance, si vous utilisez un adaptateur de transfert à non compensation avec une sonde thermique miniature. Si vous utilisez la sonde de thermocouple dont les fils thermiques sont glissés dans des fiches bananes ou des pointes de touches de type lanternes (TP-41), placez juste le C.A 1643 dans son environnement de travail au moins 15 minutes à l'avance.
 - Si vous désirez faire l'opération de sortie en même temps, utilisez la compensation de soudure froide pour visualiser la variation de température du capteur du thermocouple. La compensation de soudure froide vous aidera à mesurer immédiatement la température relative.
- 1 Positionnez le commutateur à coulisse sur *M* afin de désactiver l'ensemble des fonctions de sortie.
 - 2 Positionnez le commutateur rotatif sur la plage « mV ».
 - 3 Appuyez sur le bouton *REL* pendant plus d'1 seconde pour mesurer la température.
 - 4 Branchez l'adaptateur avec la sonde de thermocouple dans les bornes d'entrée « + » et « - ».
 - 5 Fixez le thermocouple à la surface mesurée.
 - 6 Lisez l'affichage à l'écran.
 - 7 Si vous travaillez dans un environnement dont la température ambiante change constamment, voici une autre manière de mesurer rapidement la température relative par la compensation de soudure froide. Appuyez sur le bouton *BLEU* pour basculer en compensation de soudure froide.
 - 8 Ne touchez pas la surface, que vous voulez mesurer, avec la sonde du thermocouple. Attendez une lecture constante, puis appuyez sur le bouton *REL* pour que la lecture devienne la température de référence relative.
 - 9 Fixez le thermocouple à la surface mesurée.
 - 10 Lisez l'affichage de la température relative.

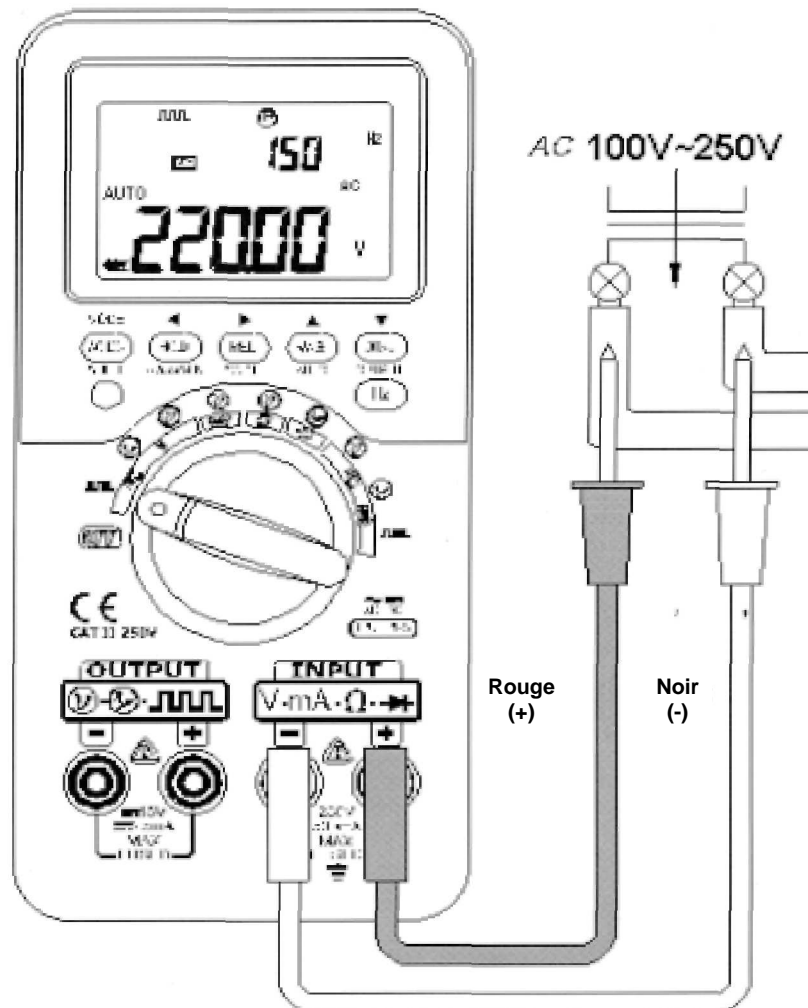


4.7 QUELQUES EXEMPLES

4.7.1 Process

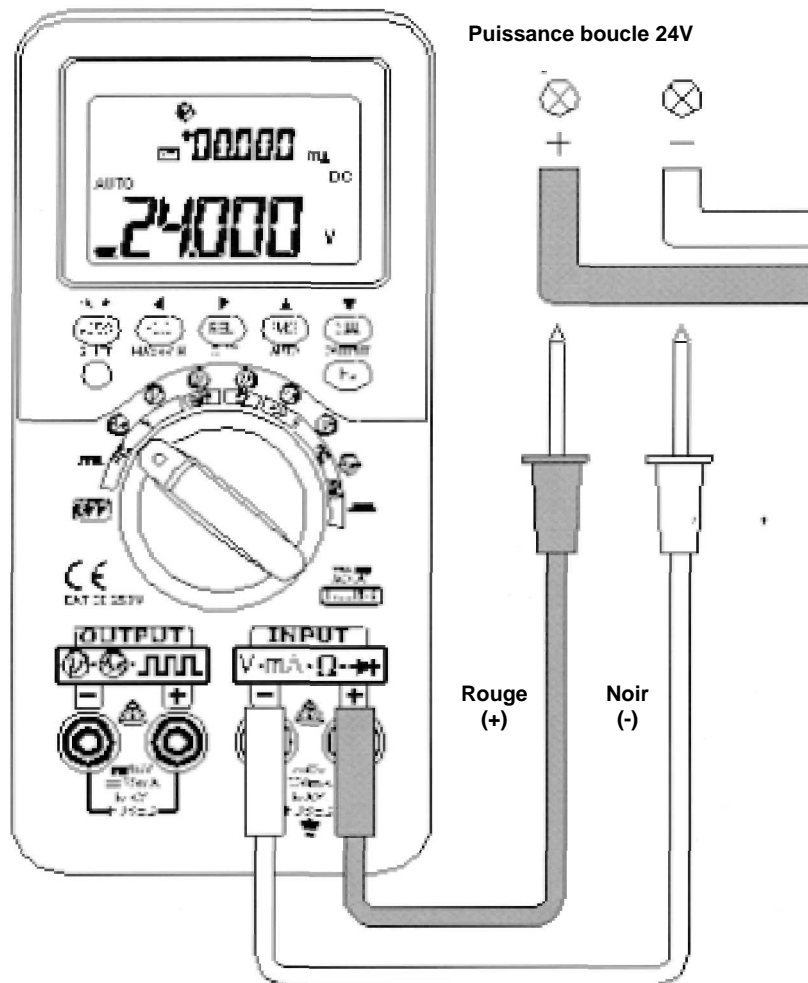
4.7.1.1 Mesure tension

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \sim V »
- 2 Appuyez brièvement sur le bouton **AC / DC** pour ouvrir la mesure de tension AC.
- 3 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 4 Touchez les points de test avec la sonde, puis lisez la valeur affichée.



4.7.1.2 Mesure de puissance de boucle

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \sim V ».
- 2 Appuyez brièvement sur le bouton **AC / DC** pour sélectionner le test de tension DC.
- 3 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 4 Touchez les points de test avec la sonde, puis lisez la valeur affichée.

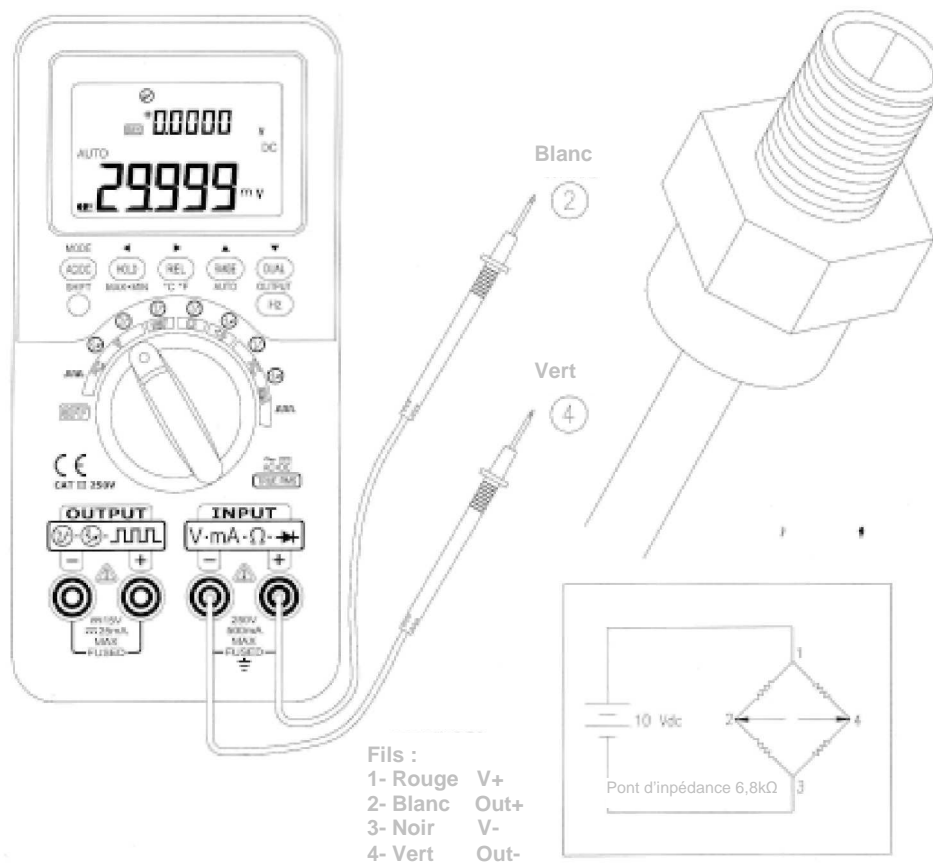


4.7.1.3 Mesure transducteur de pression

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \sim mV »
- 2 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 3 Touchez les points de test avec la sonde, puis lisez la valeur affichée.

Capteur de pression à sortie en millivolts

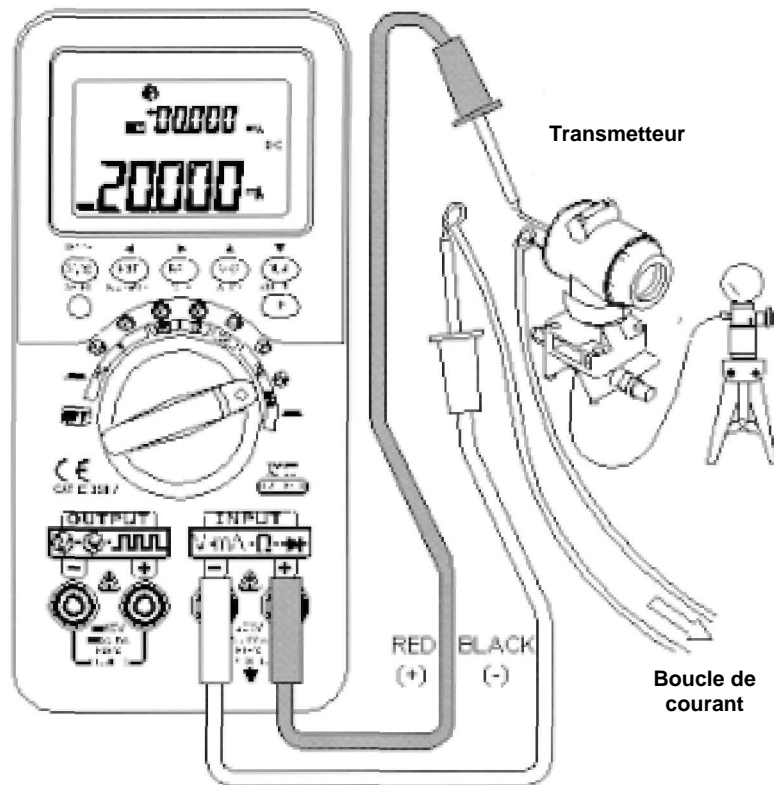
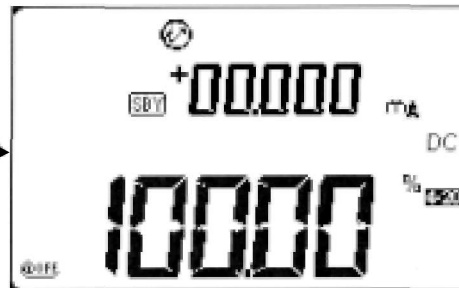
Plage	0-5PSIG	0-15PSIG	0-30PSIG	0-60PSIG	0-30PSIG	0-30PSIG
Sortie	50 mV	100 mV	80 mV	60 mV	100 mV	60 mV



4.7.1.4 Mesure du courant en boucle

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \sim mA ».
- 2 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 3 Touchez les points de test avec la sonde, puis lisez la valeur affichée.

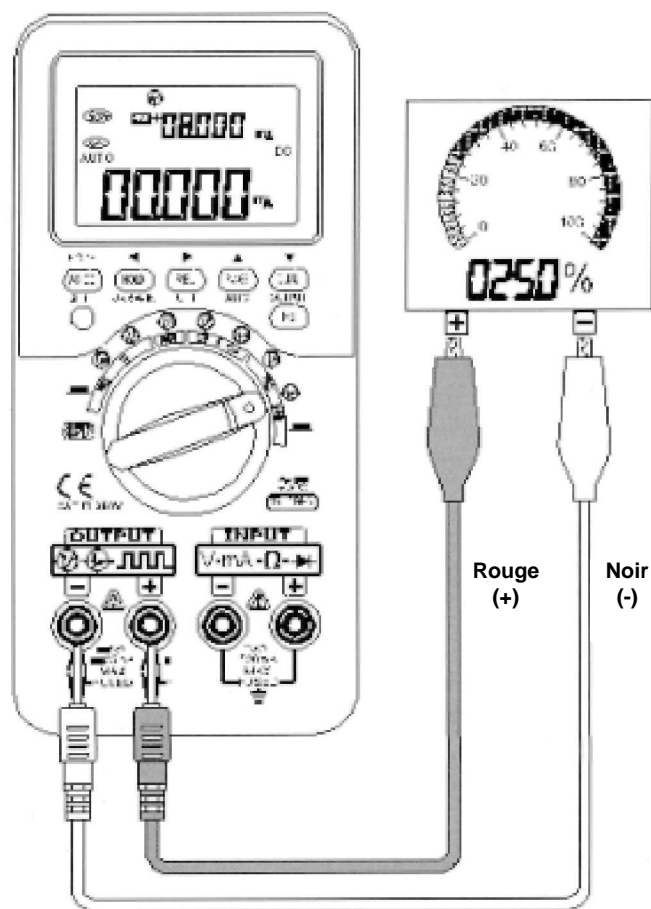
Lecture en échelle de %
pour des mesures à
4-20mA



4.7.1.5 Mode source sortie en mA

Ce multimètre assure une sortie de courant stable, à échelon ou rampe, pour tester des boucles de courant de 0-20mA et 4-20mA. Utilisez le mode source dès qu'il s'avère nécessaire d'alimenter en courant électrique un circuit passif, comme une boucle de courant sans alimentation en boucle.

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur " $\text{mA} / \text{}$ ".
- 2 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - », de ce PCM.
- 3 Raccordez les pinces croco rouge et noir à la boucle de courant. Assurez-vous de la bonne polarité.
- 4 Appuyez sur le bouton **SHIFT** pour basculer la fonction des boutons en mode sortie.
- 5 Réglez la sortie sur « **+08 mA** » pour une échelle de lecture de 25 % à 4-20 mA.
- 6 Vous pouvez utiliser le balayage auto pour tester la boucle, en appuyant sur le bouton **MODE** afin de sélectionner la fonction **SCAN $\pm 25 \text{ mA}$** . Pour connaître la valeur définie par défaut en mémoire, reportez-vous au chapitre intitulé *Génération de mémoire*.
- 7 Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour démarrer le balayage auto du courant de sortie



4.7.1.6 Mode de simulation sortie en mA

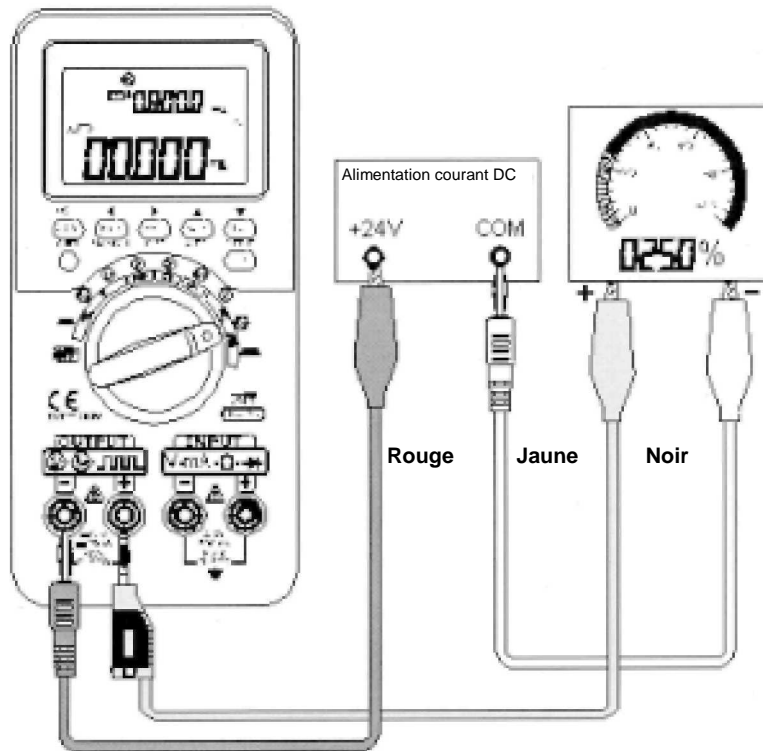
⚠ Attention

Utilisez toujours un fil de test jaune spécifique pour la simulation en mA.

Assurez-vous d'avoir retiré le fil de test de la boucle, avant de modifier la fonction des boutons en tournant le commutateur rotatif, ou avant d'éteindre ce C.A 1643. Autrement, cela causera un minimum de puissance de 16 mA sur la boucle lors du raccordement de la charge de 250 Ω .

Le mode de simulation est appelé ainsi car le C.A 1643 simule un transmetteur à boucle de courant. Utilisez le mode de simulation lorsqu'un courant continu externe 24 V ou 12 V est relié en série à la boucle de courant testée. Assurez-vous de bien utiliser le fil de test jaune spécifique.

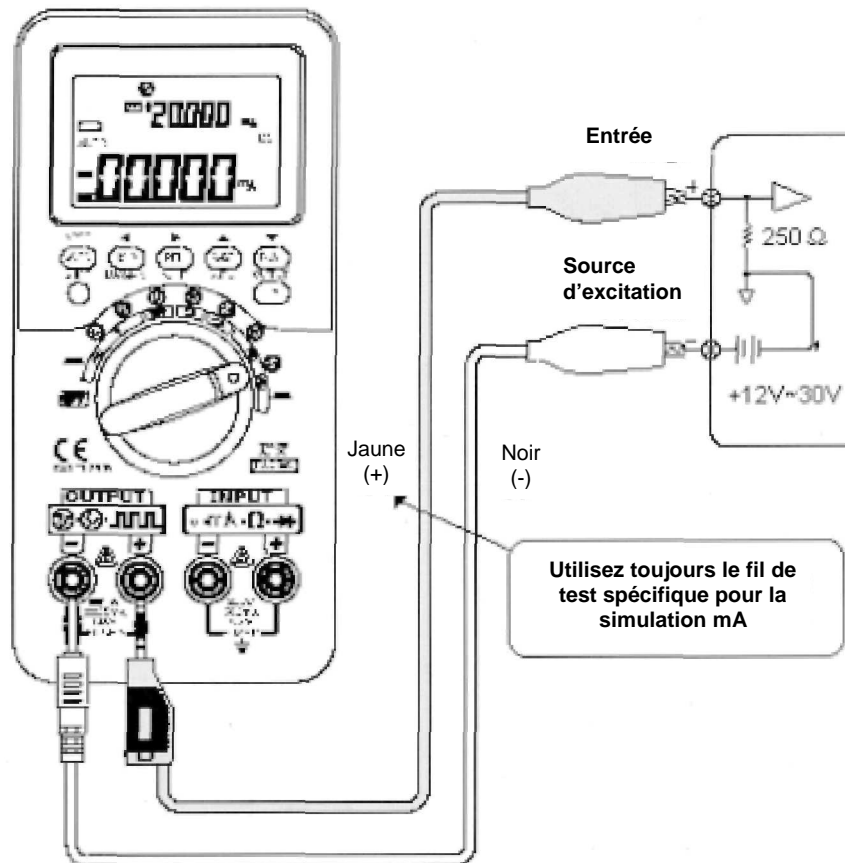
- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur " \sim mA / mA " ou " \sim V / V ".
- 2 Raccordez le fil de test jaune spécifique à la borne de sortie « + » sur le PCM et à l'entrée de l'appareil de mesure sur la boucle de courant. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- 3 Raccordez le fil de test noir à la borne de sortie « - » sur le PCM et à la source de boucle de courant « +24 V ». Assurez-vous de la bonne polarité.
- 4 Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour envoyer le courant de test.
- 5 **Réglez le courant entre 0 mA et 20 mA, et jamais sur une puissance négative.**
- 6 Ce raccordement peut être utilisé pour toutes les tensions en boucle comprises entre 12 V et 30 V.
- 7 Ne dépassez pas 30 V à travers les bornes de sortie du PCM.



4.7.1.7 Simulation d'un transmetteur bifilaire sur une boucle de courant


Ce multimètre / calibreur de process (PCM) est livré avec un fil jaune spécifique, destiné à simuler un transmetteur bifilaire. Ce fil est utilisé à la place du fil rouge dans les autres applications, et présente l'avantage d'utiliser les deux mêmes bornes de sortie pour toutes les applications, mais également de protéger le multimètre des tensions de boucle élevées.

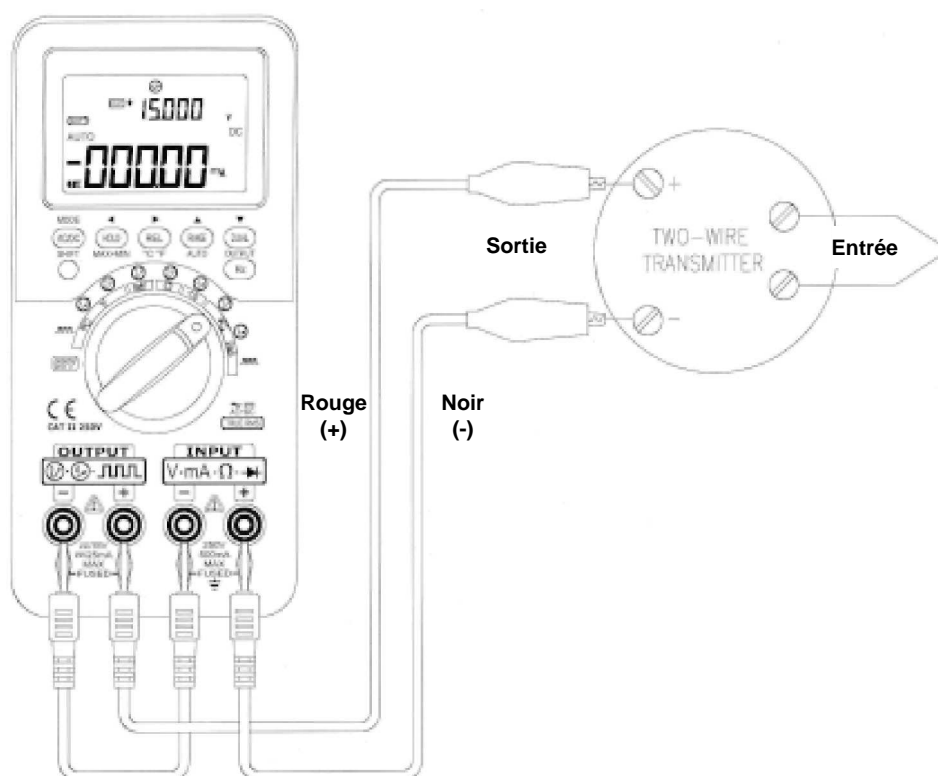
- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur la plage « $\overline{\sim}$ mA / $\overline{\sim}$ » ou « $\overline{\sim}$ V / $\overline{\sim}$ ».
- 2 Raccordez le fil de test jaune spécifique à la borne de sortie « + » sur le PCM et à l'entrée de l'appareil de mesure sur la boucle de courant. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- 3 Raccordez le fil de test noir à la borne de sortie « - » sur le PCM et à la source d'excitation de la boucle de courant. Assurez-vous de la bonne polarité.
- 4 Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour envoyer le courant de test.
- 5 **Réglez le courant entre 0 mA et 20 mA, et jamais sur une puissance négative.**
- 6 Ce raccordement peut être utilisé pour toutes les tensions en boucle comprises entre 12 V et 30 V.
- 7 Ne dépassez pas 30 V à travers les bornes de sortie du PCM.



4.7.1.8 Vérification du bon fonctionnement d'un transmetteur bifilaire

Il s'agit d'une méthode commode pour vérifier le bon fonctionnement d'un transmetteur bifilaire. Cette méthode profite de la capacité du PCM à générer de la tension tout en mesurant du courant.

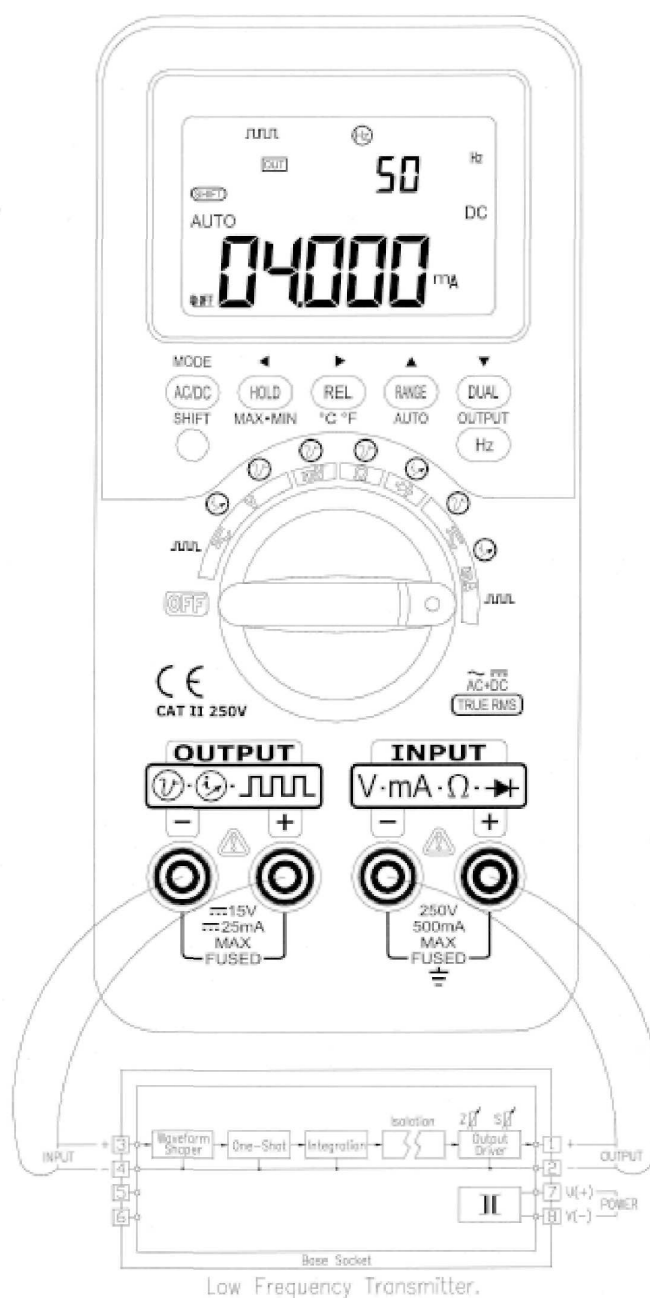
- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur la plage "mA / .
- 2 Raccordez le fil de test rouge à la borne de sortie « + » du PCM et à la borne de sortie « + » du transmetteur bifilaire. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- 3 Raccordez la borne de sortie « - » du PCM à la borne d'entrée « - » du PCM.
- 4 Raccordez le fil de test noir à la borne d'entrée « + » du PCM et à la borne de sortie « - » du transmetteur bifilaire.
- 5 L'alimentation peut être réglée pour toute tension jusqu'à +15 V.
- 6 Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour envoyer la tension d'excitation.
- 7 Le courant de sortie du transmetteur est désormais mesuré sur le PCM, en fonction du signal d'entrée.



4.7.1.9 Transmetteur de fréquence

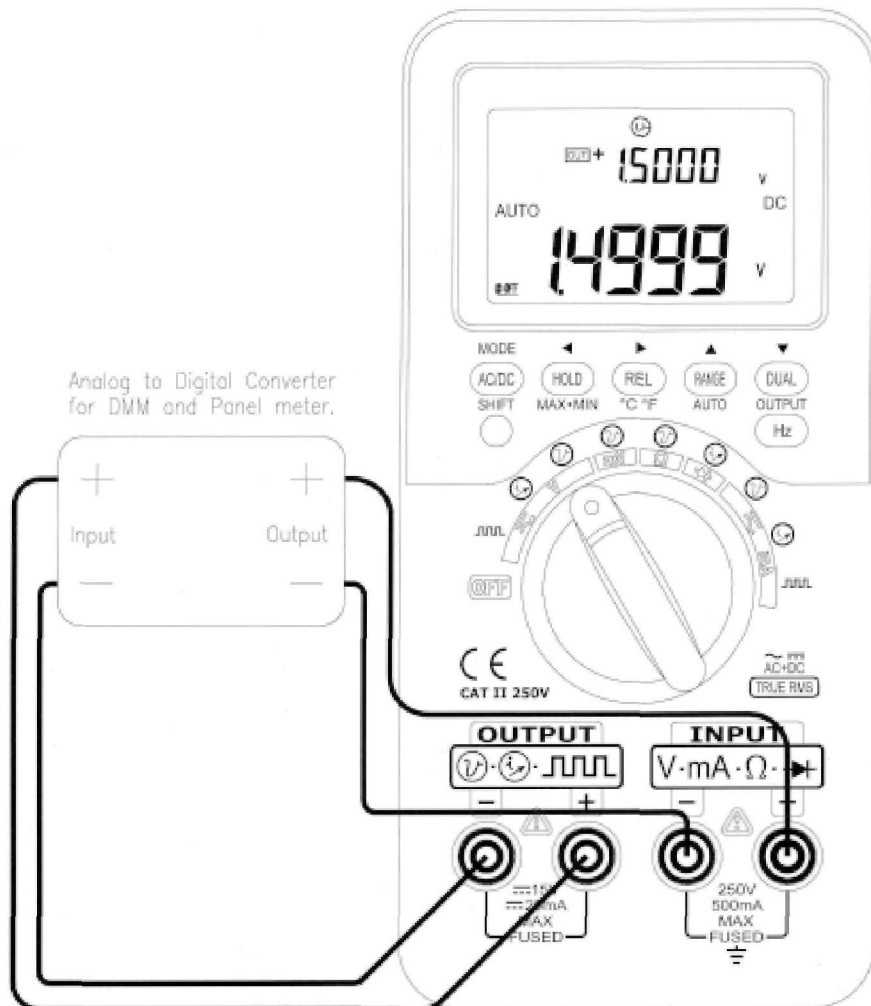
Pour certains transmetteurs de fréquence, vous pouvez utiliser l'onde carrée comme simulateur source et mesurer le courant depuis la sortie du transmetteur.

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur la plage « \sim mA / \square ».
- 2 Sortie par défaut : FRÉQUENCE = 150 Hz, cycle de travail = 50 %.
- 3 Appuyez brièvement sur le bouton *MODE* pour naviguer entre les réglages de cycle de travail, de largeur d'impulsion, de niveau en sortie et de fréquence.
- 4 Raccordez les fils de test et les pinces croco, respectivement aux bornes d'entrée et de sortie.
- 5 Raccordez les fils de test aux bornes de sortie du capteur.
- 6 Raccordez les fils de sortie aux bornes de sortie « - » et « + », puis fixez les pinces croco à l'entrée du capteur. Assurez-vous de la bonne polarité.
- 7 Appuyez brièvement sur le bouton **OUTPUT** pour envoyer le signal.
- 8 Lisez la valeur affichée. Vérifiez avec la lecture de courant si la fréquence est proportionnelle aux spécifications du capteur.
- 9 Modifiez la sortie de fréquence et surveillez la lecture de courant affichée à l'écran.







4.7.2 Outils de réparation simples



En tant que source, vous pouvez utiliser la tension constante, le courant constant ou l'onde carrée, puis utiliser la fonction de mesure pour mesurer la valeur en fonction de l'appareil à contrôler ou à réparer (par exemple, un oscilloscope, un multimètre numérique, un appareil de tableau, une alimentation électrique et des appareils de contrôle, etc.). Reportez-vous à la figure pour connaître la connexion de base à réaliser pour la source et la mesure.









4.7.2.1 Vérification d'un oscilloscope

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur «  V //  ».
- 2 Raccordez la borne de sortie « + » à la sonde de l'oscilloscope.
- 3 Raccordez la borne de sortie « - » à la terre de l'oscilloscope.
- 4 Réglez la valeur de sortie sur +0,5 V, puis vérifiez l'échelle de tension verticale de l'oscilloscope.
- 5 Positionnez le commutateur rotatif sur «  V /  ».
- 6 Réglez la valeur de sortie de l'onde carrée sur $\pm 5 \text{ V} / 100 \text{ Hz} / 50 \%$, puis vérifiez l'échelle de temps horizontale de l'oscilloscope.

4.7.2.2 Vérification automatique par votre C.A 1643

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur «  V //  ».
- 2 Court-circuitez les fils de test d'entrée pour la mesure de tension, puis appuyez brièvement sur le bouton **REL** pour mettre à zéro l'effet thermique résiduel, jusqu'à ce que la valeur mesurée soit stable.
- 3 Raccordez ensemble les bornes « + » ENTRÉE et SORTIE.
- 4 Raccordez ensemble les bornes « - » ENTRÉE et SORTIE.
- 5 Réglez la valeur de sortie sur « **+4,5 V** ».
- 6 Ensuite, vous pouvez lire la valeur de mesure affichée sur l'écran principal.
- 7 Le tableau suivant, qui concerne la fonction relative, peut être autocontrôlé.

Position du commutateur rotatif	Valeur de sortie (SORTIE)	Valeur de mesure (ENTRÉE)
 V // 	+4,5 V	DC 4,5 V
 mA // 	+25mA	DC 25 mA
 V / 	100 Hz	100 Hz
	0,39-99,6 %	0,3 %-99,6 %
	$\pm 5 \text{ V}$	AC 4,9586 V
	$\pm 12 \text{ V}$	AC 11,959 V

Étant donné que la valeur d'entrée et de sortie associée n'est qu'une référence, reportez-vous à la spécification correspondante.

4.7.3 Testeur de composants

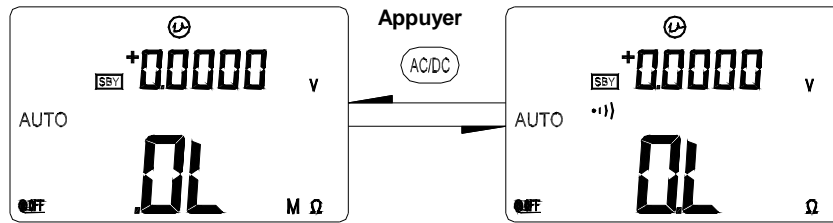
4.7.3.1 Mesure de résistance / continuité

En test de résistance, appuyez brièvement sur le bouton **BLUE** pour allumer / éteindre la fonction de continuité (**CONTINUITY**). La plage de continuité est réglée sur 0-500 Ω . Si vous appuyez de nouveau brièvement sur ce bouton, cela ne fera qu'allumer / éteindre l'avertisseur sonore.

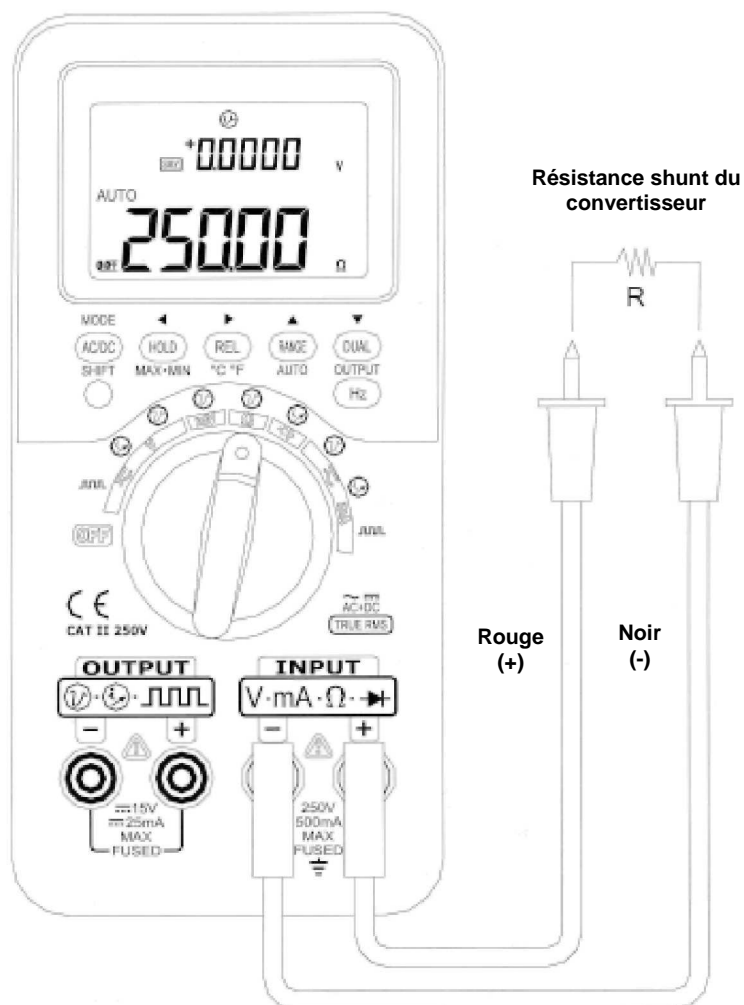
Pendant le test de continuité, l'avertisseur sonore se déclenchera si la résistance descend en dessous de 10 Ω . Pour les autres plages, l'avertisseur sonore se déclenchera si la résistance descend en dessous des valeurs typiques indiquées au tableau 4.

Tableau 4. Réponses de l'avertisseur sonore dans le cadre du test de continuité

Page de mesure	Avertisseur sonore allumé si
500 Ω	< 10 Ω
5 Ω	< 100 Ω
50 Ω	< 1 k Ω
500 Ω	< 10 k Ω
5 Ω	< 100 k Ω
50 Ω	< 1 M Ω

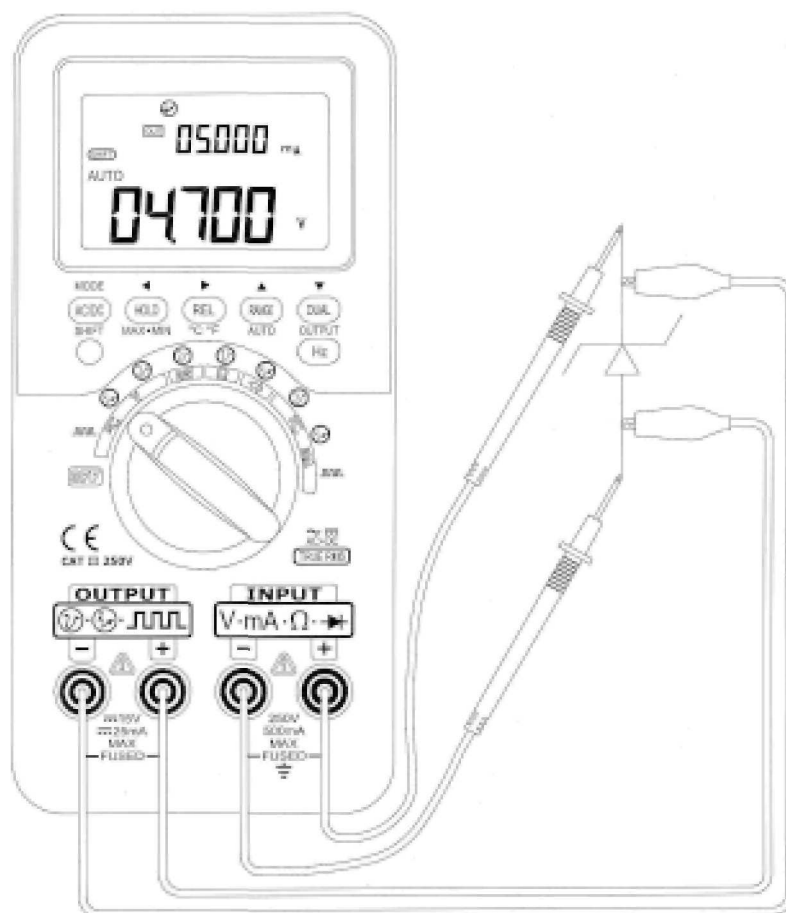


- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « Ω ».
- 2 Raccordez les fils de test noir et rouge, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 3 Touchez la résistance (ou le shunt) avec la sonde, puis lisez la valeur affichée.
- 4 En test de résistance, appuyez brièvement sur le bouton **BLUE** pour allumer / éteindre la fonction de continuité (**CONTINUITY**). La plage de continuité est réglée sur 0-500 Ω . Si vous appuyez de nouveau brièvement sur ce bouton, cela ne fera qu'allumer / éteindre l'avertisseur.




4.7.3.2 Test de diode Zener

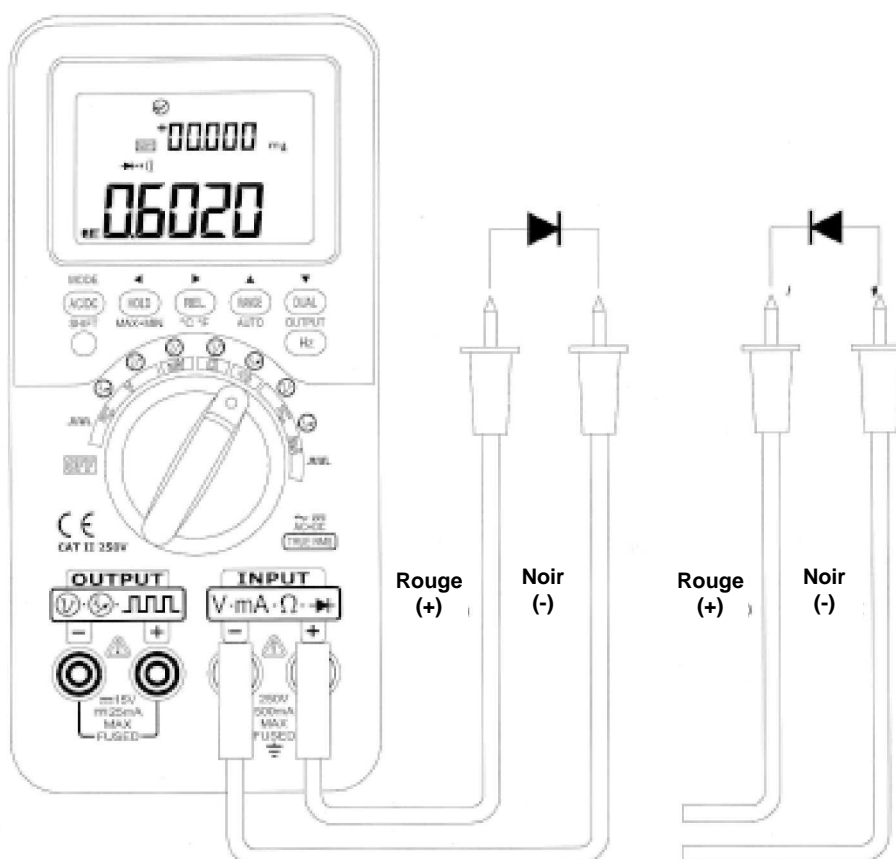
- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « $\approx V/\text{}$ ».
- 2 Raccordez les fils de test noir et rouge, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 3 Sortez le courant constant pour « +1 mA », puis mesurez la tension de déclenchement pour la diode ZENER.
- 4 Sortez le courant constant pour « -1 mA », puis mesurez la tension directe pour la diode ZENER.



4.7.3.3 Vérification de diode

Une bonne diode permet au courant de passer dans une seule direction. Pour tester une diode, mettez le circuit hors tension, retirez la diode du circuit, puis procédez comme suit :

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur «  ».
- 2 Raccordez les fils de test noir et rouge, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 3 Touchez avec le fil rouge le côté positif (l'anode) de la diode, et le côté négatif (la cathode, côté avec une ou plusieurs bande[s]) avec le fil noir. Le multimètre affiche les chutes de tension de la diode jusqu'à approximativement 2,1 V. La chute de tension typique est comprise entre 0,3 et 0,8 V ; le multimètre déclenchera alors l'avertisseur sonore pour informer l'utilisateur de cette chute.
- 4 Inversez les sondes, puis mesurez de nouveau la tension à travers la diode. Si la diode est :
 - **Bonne** : **OL** s'affiche.
 - **En court-circuit** : une chute de tension proche de 0V s'affiche dans les deux directions, et l'avertisseur sonore se déclenche en continu.
 - **Ouverte** : **OL** s'affiche dans les deux directions.
- 5 Répétez les étapes 3 et 4 pour les autres diodes.



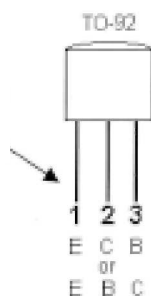
4.7.3.4 Transistor bipolaire

Le transistor bipolaire se compose de circuits d'entrée et de sortie qui utilisent une électrode à savoir l'émetteur, la base ou le collecteur comme borne commune. Ce transistor possède deux types de polarisations, PNP ou NPN. Il est fortement recommandé de vous procurer les fiches techniques associées, auprès des fabricants. Parfois, cela vous fera perdre votre temps. Vous pouvez reconnaître le type de transistor à l'aide de ce multimètre. La procédure suivante pourra vous guider pour reconnaître les polarités et les pôles d'un transistor :

Comment reconnaître un NPN et un PNP

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \rightarrow ».
- 2 Raccordez les fils de test noir et rouge, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ». La borne d'entrée « + » donne une tension de test positive.
- 3 Pour un transistor TO-92, supposez que les nombres 1, 2 et 3 sont comme indiqués sur la figure ci-dessus.

Sur la plupart des transistors TO-92, l'électrode 1 est toujours l'émetteur.



- 4 Touchez l'électrode 1 avec la sonde rouge et l'électrode 2 avec la sonde noire. Si la mesure affiche OL, inversez les sondes. Si la valeur de mesure est toujours OL, vous pouvez supposer que les deux électrodes sont l'émetteur et le collecteur. L'autre électrode (3) sera la base. Cherchez d'abord à identifier quelle électrode est la base. Reportez-vous au tableau suivant :

ÉLECTRODE	Sonde rouge / noire	Sonde noire / rouge	Base
1-2	OL	OL	3
1-3	OL	OL	2
2-3	OL	OL	1

- 5 Touchez la base avec la sonde rouge, puis raccordez la sonde noire aux autres électrodes. Enregistrez la lecture. Inversez ensuite les sondes rouge et noire, puis enregistrez la lecture. Ensuite, reconnaissez les polarités (NPN ou PNP) et les pôles, conformément au tableau suivant. La valeur V_{be} est toujours plus grande que V_{bc} . Sur la plupart des transistors TO-92, l'électrode 1 est toujours l'émetteur. De toute façon, vérifiez la fiche technique correspondante, fournie par le fabricant. Reportez-vous au tableau suivant :

Base = électrode 3

Sonde à électrodes	3-1	3-2	Pole (123) ($V_{be} > V_{bc}$)	NPN/PNP
Rouge / noire	0,6749 V	0,6723 V	ECB	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	NPN
Noire / rouge	0,6749 V	0,6723 V	ECB	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	PNP

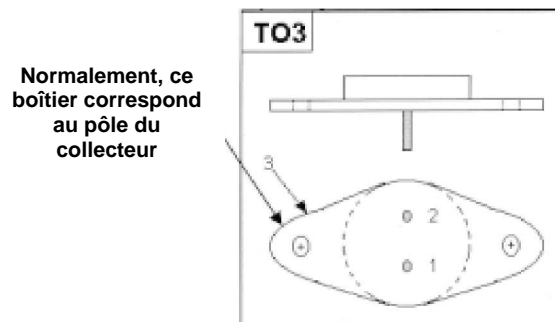
Base = électrode 2

Sonde à électrodes	2-1	2-3	Pole (123) (Vbe>Vbc)	NPN/PNP
Rouge / noire	0,6749 V	0,6723 V	EBC	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	CBE	NPN
Noire / rouge	0,6749 V	0,6723 V	EBC	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	CEB	PNP

Base = électrode 1

Sonde à électrodes	1-2	1-3	Pole (123) (Vbe>Vbc)	NPN/PNP
Rouge / noire	0,6749 V	0,6723 V	BEC	NPN
	0,6723 V	0,6749 V	BCE	NPN
Noire / rouge	0,6749 V	0,6723 V	BEC	PNP
	0,6723 V	0,6749 V	BCE	PNP

6 L'autre modèle est le transistor T3, comme sur le dessin suivant



Par exemple le 2N3055, transistor NPN haute puissance en silicium. Conformément aux procédures précédentes, le pôle de la base sera le 2.

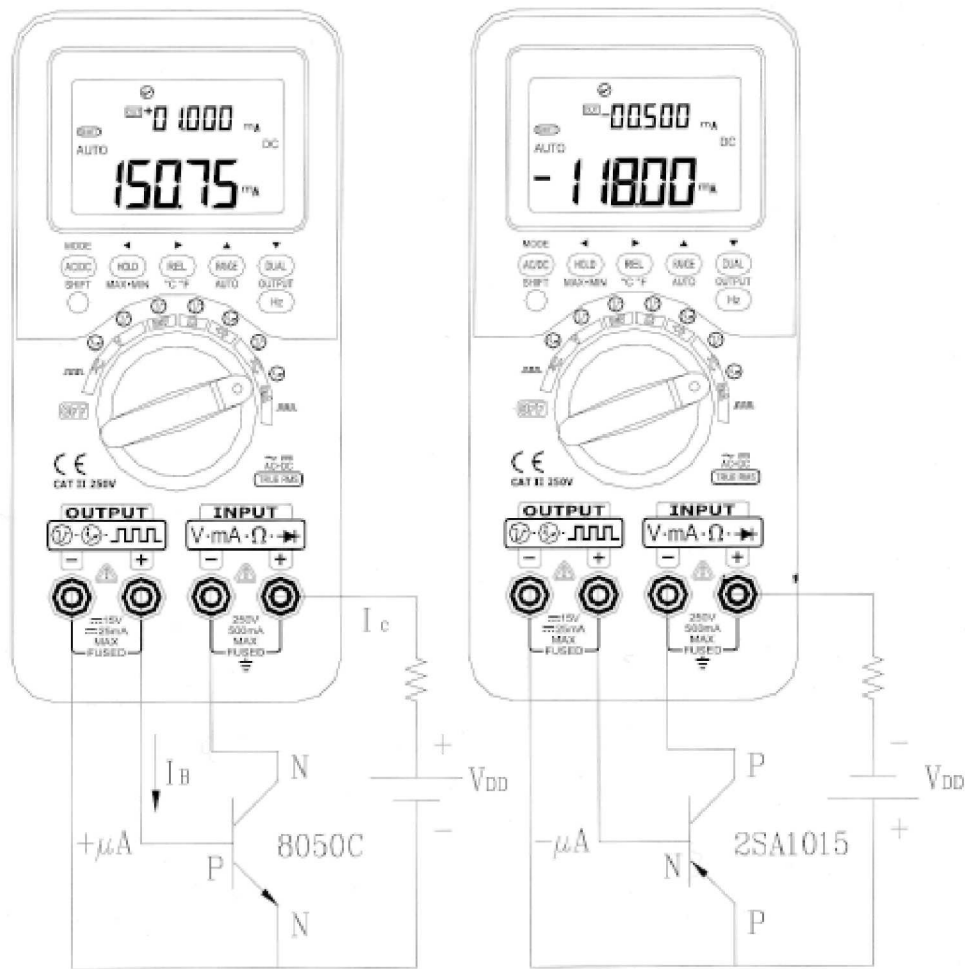
Base = électrode 2

Sonde à électrodes	2-1	2-3	Pole (123) (Vbe>Vbc)	NPN/PNP
Rouge / noire	0,5702 V	0,5663 V	EBC	NPN

HFE du test de transistor

Remarque : si vous désirez obtenir de bons résultats, agissez conformément aux prescriptions des différents fabricants pour VDD et IB.

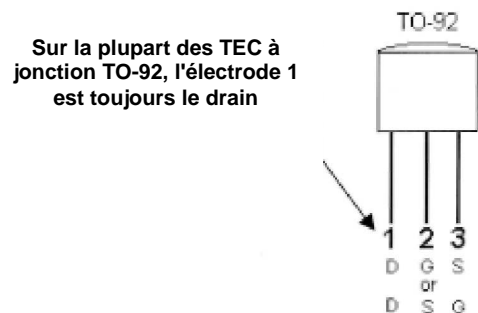
$h_{fe} = I_C / I_B = 152$	$h_{fe} = I_C / I_B = 300$
$I_B = \text{SONDE DE COURANT}$	$I_C = \text{lecture du multimètre}$



4.7.3.5 Test de commutateur TEC à jonction

Le TEC (transistor à effet de champ) à jonction se compose de circuits d'entrée et de sortie qui utilisent une électrode à savoir le drain, la porte ou la source comme borne commune. Il existe deux types de TEC à jonction, le TEC à jonction canal N ou le TEC à jonction canal P. Il est fortement recommandé de vous procurer les fiches techniques associées, auprès des fabricants. Vous pouvez reconnaître le type de TEC à jonction à l'aide de ce multimètre. La procédure suivante pourra vous guider pour reconnaître un TEC à jonction.

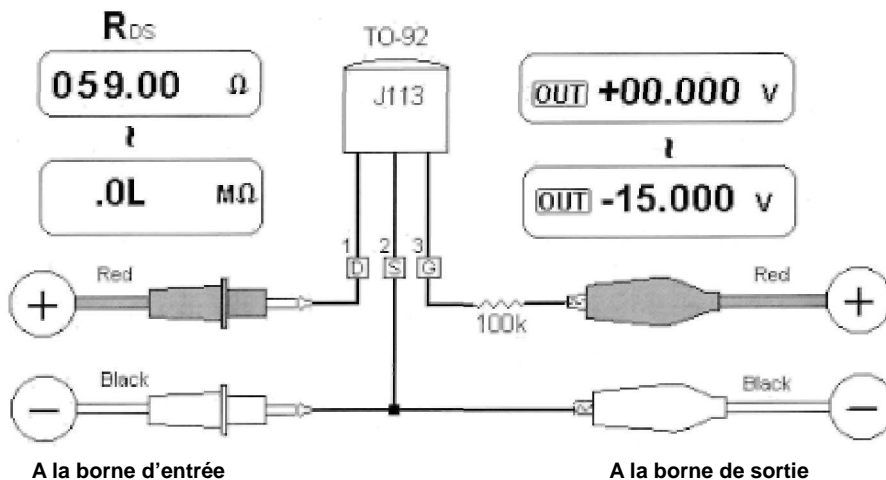
- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « Ω ».
- 2 Raccordez les fils de test noir et rouge, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ». La borne d'entrée « + » donne une tension de test positive.
- 3 Pour un TEC à jonction TO-92, supposez que les nombres 1, 2 et 3 sont comme indiqués sur la figure ci-dessous.



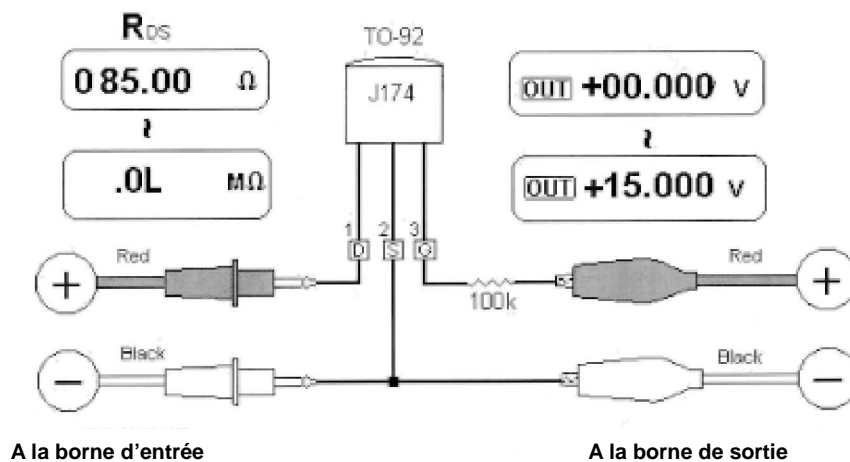
- 4 Touchez l'électrode 1 avec la sonde rouge et l'électrode 2 avec la sonde noire, pour obtenir la valeur. Puis, inversez les sondes. Si les deux mesures sont inférieures à $1\ \Omega$, vous pouvez supposer que les deux électrodes sont le drain et la source. L'autre électrode (3) sera la porte. Cherchez d'abord à identifier quelle électrode est la porte. Reportez-vous au tableau suivant :

ÉLECTRODE	Sonde rouge / noire	Sonde noire / rouge	Porte
1-2	$<1\ \text{k}\Omega$	$<1\ \text{k}\Omega$	3
1-3	$<1\ \text{k}\Omega$	$<1\ \text{k}\Omega$	3
2-3	$<1\ \text{k}\Omega$	$<1\ \text{k}\Omega$	3

- 5 Déterminez, à source de tension constante, si c'est un TEC à jonction canal P ou canal N, puis vérifiez la RDS (résistance drain-source). Normalement, les deux canaux doivent être commutés lorsque la tension VGS est égale à 0 V.
- 6 Raccordez les sondes d'entrée aux pôles du drain et de la source.
- 7 Puis, raccordez la pince croco de sortie rouge au pôle de la porte grâce à une résistance de $100\ \text{k}\Omega$, et la pince croco de sortie noire à la sonde d'entrée noire.
- 8 Si la RDS augmente alors que la tension V (GS) est négative, le TEC à jonction est un TEC canal N. Vous pouvez régler la tension constante en sortie entre +0 V et -15 V, et la RDS augmentera jusqu'à atteindre la valeur OL de mesure de résistance. Vous connaîtrez alors la tension de blocage de ce commutateur canal N.



- 9 Si la RDS augmente alors que la tension V (GS) est positive, le TEC à jonction est un TEC canal P. Vous pouvez régler la tension constante en sortie entre +0 V et -15 V, et la RDS augmentera jusqu'à atteindre la valeur OL de mesure de résistance. Vous connaîtrez alors la tension de blocage de ce commutateur canal P.



4.7.3.6 Amplificateur opérationnel idéal

L'amplificateur idéal est supposé plus loin présenter les caractéristiques suivantes :

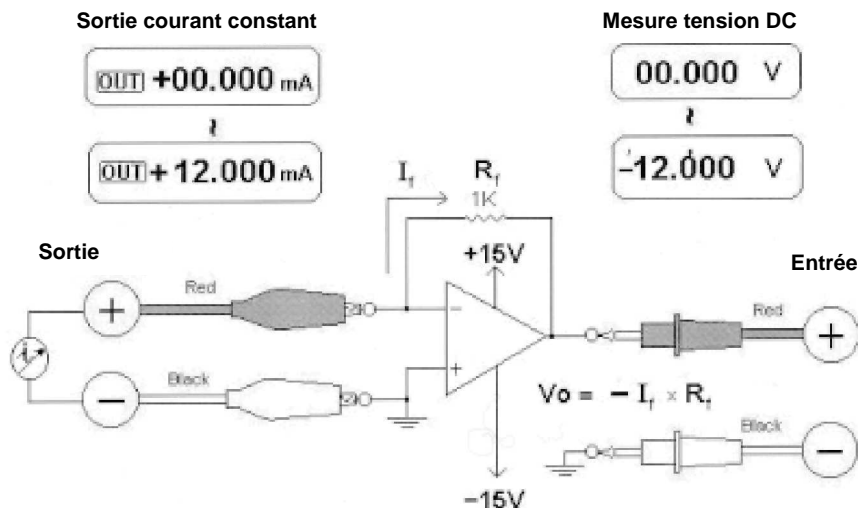
- 1 Le gain infini qui, comme nous le démontrerons, rend la performance entièrement dépendante de l'entrée et des réseaux de rétroaction.
- 2 L'impédance d'entrée infinie empêche le courant de passer dans les bornes d'entrée de l'amplificateur.
- 3 La bande passante infinie représente la bande passante qui s'étend de zéro à l'infini et qui assure une réponse aux signaux DC, un temps de réponse nul et aucun changement de phase du fait de la fréquence.
- 4 L'impédance de sortie nulle permet à l'amplificateur de ne pas être affecté par la charge.
- 5 L'offset de tension et de courant nul permet que, lorsque la tension du signal d'entrée est égale à zéro, le signal de sortie soit lui aussi égal à zéro, quelle que soit la résistance de la source d'entrée.

Il existe deux configurations de base pour réaliser la rétroaction d'amplificateurs opérationnels différentiels : le convertisseur courant / tension par un amplificateur opérationnel inverseur, et le convertisseur courant / tension par un amplificateur opérationnel non-inverseur. Les deux exemples suivants vous guideront pour utiliser cet appareil dans ce genre d'application.

Convertisseur courant / tension

Tout amplificateur opérationnel idéal peut agir comme convertisseur courant / tension. Sur la figure ci-après, l'amplificateur idéal conserve sa borne d'entrée inverseuse au potentiel de la masse et force tout courant d'entrée à passer par la résistance de rétroaction. On a donc $I_{(in)} = I(f)$, et $V_o = -I(f) \times R(f)$. Remarquez que le circuit offre la base pour une mesure de courant idéale ; il introduit des chutes de tension nulle dans le circuit de mesure, et l'impédance d'entrée efficace du circuit, mesurée directement aux bornes d'entrée inverseuses, est nulle.

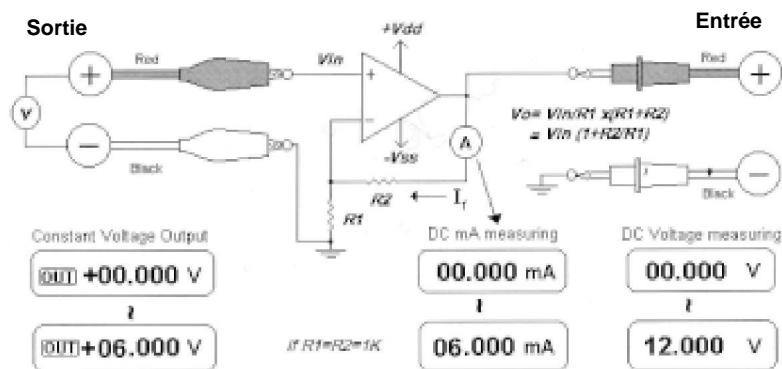
- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « $\sim V / \otimes$ ».
- 2 Réglez l'entrée sur la mesure de plage 50 V DC.
- 3 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 4 Raccordez l'amplificateur opérationnel en suivant le schéma de principe ci-après.
- 5 L'alimentation DC devra avoir une sortie +15 V et -15 V.
- 6 Sortez le courant constant à « +0 mA », puis mesurez la tension d'offset.
- 7 Sortez ensuite le courant constant de « +0 mA » à « +12 mA », puis mesurez la tension de sortie de l'AOP. La tension V_o sera comprise entre 0 V et environ -12 V. La tension V_o est dépendante de la tolérance de la résistance de rétroaction, et du décalage de l'amplificateur opérationnel.



Convertisseur tension / courant

En maintenant sa tension d'entrée différentielle à zéro, l'amplificateur figurant sur le circuit ci-après force le courant $I = V_{in} / R_1$ à passer par la charge de R_2 dans le chemin de rétroaction. La valeur de ce courant est indépendante de la nature ou de la taille de la charge.

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \overline{V} / mA ».
- 2 Réglez l'entrée sur la mesure de plage 50 V DC.
- 3 Raccordez les fils de test rouge et noir, respectivement aux bornes d'entrée « + » et « - ».
- 4 Raccordez les pinces croco rouge et noire, respectivement aux bornes de sortie « + » et « - ».
- 5 Raccordez l'amplificateur opérationnel en suivant le schéma de principe ci-après.
- 6 L'alimentation DC devra avoir une sortie +15 V et -15 V.
- 7 Sortez la tension constante entre « +0 V » et « +6 V », puis mesurez la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel. Vérifiez ensuite les caractéristiques du convertisseur tension / courant.
- 8 Vous pouvez régler le commutateur rotatif sur la position « \overline{mA} / V », puis raccorder les fils de test d'entrée à l'emplacement « A » sur le multimètre, indiqué sur la figure ci-après. Vous trouverez que la variation de courant est proportionnelle à la tension d'entrée dans l'amplificateur opérationnel.

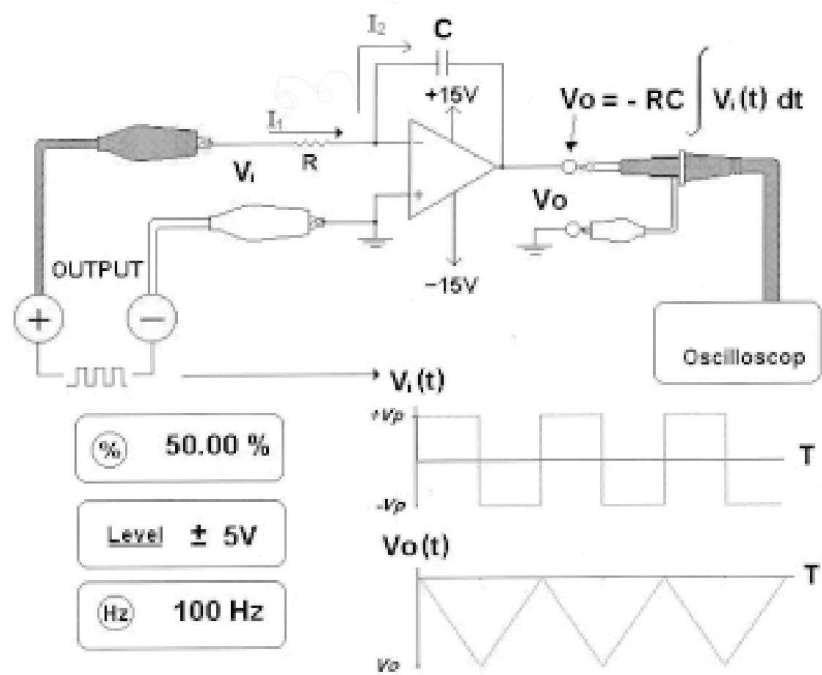


Intégrateur : conversion onde carrée / triangulaire

L'intégrateur de la figure ci-dessous produit une tension de sortie proportionnelle à l'intégrale de la tension d'entrée.

L'une des nombreuses utilisations de l'intégrateur consiste à convertir une onde carrée en une onde triangulaire.

- 1 Positionnez le commutateur rotatif sur « \overline{V} / mV ».
- 2 Raccordez les pinces croco rouge et noire, respectivement aux bornes de sortie « + » et « - ».
- 3 Raccordez l'amplificateur opérationnel en suivant le schéma de principe ci-après.
- 4 L'alimentation DC devra avoir une sortie +15 V et -15 V.
- 5 Utilisez un oscilloscope pour surveiller la modification de l'onde.
- 6 Réglez le cycle de travail sur 50 %, l'amplitude sur ± 5 V.
- 7 Sortez l'onde carrée.
- 8 Choisissez une fréquence différente, puis variez le cycle de travail afin de comprendre les caractéristiques de l'intégrateur.



5. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

5.1 CLASSE DE PROTECTION

Conforme à EN 61010-1 (IEC 1010-1) CAT II 250 V
Degré de pollution II
CEM conforme à EN 61326

5.2 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Affichage :

- Les deux écrans, principal et secondaire, disposent d'un affichage à cristaux liquide (LCD) 5 chiffres, avec lecture maximale de 51 000 points.
- Indication automatique de polarité.

Fonctionnalités ::

- DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, test de vérification de diode, de continuité sonore, de température, de fréquence, de cycle de travail et de largeur d'impulsion.
- Mesure de la valeur efficace vraie AC+DC pour la tension et le courant.
- Fonction *1 ms Peak Hold* (retenue de crête pendant 1ms) pour saisir facilement les surtensions temporaires.
- Lecture en échelle de pourcentage pour des mesures à 4-20 mA et 0-20 mA.
- Sorties en courant constant et tension constante de haute précision (système bipolaire sink / source).
- Fonction *Memory Generation* (génération de mémoire) : 16 mémoires pour chaque plage, programmables par l'utilisateur.
- Sortie *Scan* (balayage) pour une sortie de process d'un cycle ou en continu.
- Sortie *Ramp* (rampe) pour la sortie de process linéaire.
- Sortie d'onde carrée (*Square Wave*) unique, avec réglage du cycle de travail, de la largeur d'impulsion et de l'amplitude.
- Affichage rétroéclairé électroluminescent pour une lecture aisée dans le noir.
- Modes *Min / Max / Average, Data Hold* (déclenchement manuel ou auto), et *Relative*.
- Interface optique bidirectionnelle avec commandes SCPI.
- Cycle d'étalonnage suggéré sur une année.

Cadence de mesure (approximative) :

- 3 fois par seconde (AC+DC : 1 fois par seconde)
- 1 fois par seconde pour les mesures de fréquence ou de cycle de travail (>1 Hz)
- De 0,25 à 1 fois par seconde pour les mesures de largeur d'impulsion (>1 Hz).

Indicateur de pile faible :

L'indication «  » s'affiche lorsque la puissance de la pile descend en dessous de 9 V

(approximativement)

Température d'utilisation : 0 °C à 40 °C (32 °F à 104 °F).

Température de stockage : -20 °C à 60 °C (-4 °F à 140 °F), piles retirées.

Humidité relative (HR) : HR maximale de 80 % pour des températures ≤ 31 °C, et décroissant de façon linéaire pour atteindre 50 % d'HR à 40 °C.

Coefficient de température :

ENTRÉE : 0,15 (précision spécifiée) / °C (de 0 °C à 18 °C ou de 28°C à 40 °C)

SORTIE : \pm (50 ppm en sortie + 0,5 dgt) / °C

Taux de rejet en mode commun (CMRR) : > 90 db à DC, 50 / 60 Hz $\pm 0,1$ % (1 k Ω non compensé).

Taux de rejet en mode normal (NMRR) : > 60 db à 50 / 60 Hz $\pm 0,1$ %

Alimentation :

- 8 piles rechargeables (NiMH) de 1,2 V, sans cadmium, ni plomb ni mercure ajouté.
- Adaptateur de commutation externe, AC100~250 V / 47~63 Hz en entrée et DC 14 V / 1 A en sortie.

Consommation d'énergie :

- 5 VA maximum
- 3,5 VA pour des applications spécifiques (DC CC : 25 mA, charge maximale)
- 0,6 VA pour des applications spécifiques (mesure uniquement)

Durée d'utilisation des piles (approximative) : 20 heures pour la fonction de mesure uniquement, 4 heures pour les fonctions combinées mesure / source (les nouvelles piles NiMH 1300 mA sont complètement chargées).

Temps de chargement : environ 8 heures à une température comprise entre 10°C et 30°C (si les piles sont vraiment déchargées, il est nécessaire de prolonger le temps de recharge pour ramener les piles à leur pleine capacité).

Dimensions (h x l x L) : 54 x 90 x 192 mm. **Poids :** 1,71 kg, accessoires

standard inclus.

5.3 CARACTÉRISTIQUES D'ENTRÉE

La précision est donnée en \pm (% de la lecture + chiffres les moins significatifs [LSD]) à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, avec une humidité relative inférieure à 80 % et un temps de préchauffage d'au moins 5 minutes. Les 5 LSD seront ajoutés à la précision s'il n'y a pas de préchauffage.

5.3.1 DC mV / TENSION

Plage	Résolution	Précision	Protection contre les surcharges
50 mV	1 μ V	0,05 % + 50 -N1	250 V RMS
500 mV	10 μ V	0,03 % + 5	
5 V	0,1 mV		
50 V	1 mV		
250 V	10 mV		

- Impédance d'entrée : 10 M Ω (nominale) à partir de 5 V et 1 G Ω (nominale) sur 50 / 500 mV.
- N1 : la précision pourrait être de 0,05 % +5, utilisez toujours la fonction relative pour annuler l'effet thermique (fils de test en court-circuit) avant de mesurer le signal.

5.3.2 AC mV / TENSION (VALEUR EFFICACE VRAIE : de 5 % à 100 % de la plage)

Plage	Résolution	Précision		Protection contre les surcharges
		45 Hz ~5 kHz	5 kHz ~ 20 kHz	
50 mV	1 μ V	0,7 % + 40	1,5 % + 40	250 V RMS
500 mV	10 μ V	0,7 % + 20	1,5 % + 20	
5 V	0,1 mV			
50 V	1 mV			
250 V	10 mV			

- Impédance d'entrée : 1,1 M Ω / <100 pf (nominale) à partir de 5 V, et 1 G Ω (nominale) sur 50 / 500 mV
- Facteur de crête ≤ 3

5.3.3 AC+DC mV / TENSION (VALEUR EFFICACE VRAIE : de 5 % à 100 % de la plage)

Plage	Résolution	Précision		Protection contre les surcharges
		45 Hz ~5 kHz	5 kHz ~ 20 kHz	
50 mV	1 μ V	0,8 % + 70	1,6 % + 70	250 V RMS
500 mV	10 μ V	0,8 % + 25	1,6 % + 25	
5 V	0,1 mV			
50 V	1 mV			
250 V	10 mV			

- Impédance d'entrée : 1,1 M Ω / < 100 pf (nominale) à partir de 5 V, et 1 G Ω (nominale) sur 50 / 500 mV.
- Facteur de crête \leq 3

5.3.4 Fonction 1 ms PEAK HOLD (pour saisir les modifications dont la durée est >1ms)

Fonction	DC mV / tension	Courant DC
Précision	2 % + 400 pour toutes les plages	

5.3.5 COURANT DC

Plage	Résolution	Précision	Charge tension / shunt	Protection contre les surcharges
50 mA*N1	1 μ A	0,03 % + 5	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA
500 mA*N1	10 μ A	0,03 % + 5	0,6 V (1 Ω)	Fusible à action rapide

Remarque :

N1 : utilisez toujours la fonction relative pour annuler l'effet thermique avec le fil de test ouvert, avant de mesurer le signal. Si vous n'utilisez pas la fonction relative, la précision sera de 0,03 % +25. L'effet thermique pourrait apparaître dans les cas suivants :

- 1 Sortie en courant constant, tension constante ou onde carrée.
- 2 Mauvaise procédure de mesure de la tension élevée de 250 V pour les mesures de résistance, de diode et de mV.
- 3 Une fois que les piles sont rechargées.
- 4 Après avoir mesuré un courant supérieur à 50 mA.

5.3.6 COURANT AC (VALEUR EFFICACE VRAIE : de 5 % à 100 % de la plage)

Plage	Résolution	Précision	Charge tension / shunt	Protection contre les surcharges
50 mA	1 μ A	0,6 % + 20	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA
500 mA	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Fusible à action rapide

- Facteur de crête \leq 3

5.3.7 COURANT AC+DC (VALEUR EFFICACE VRAIE : de 5 % à 100 % de la plage)

Plage	Résolution	Précision 45 Hz~2 kHz	Charge tension / shunt	Protection contre les surcharges
50 mA	1 μ A	0,7 % + 25	0,06 V (1 Ω)	250 V, 630 mA
500 mA	10 μ A		0,6 V (1 Ω)	Fusible à action rapide

- Facteur de crête \leq 3

5.3.8 RÉSISTANCE

Plage	Résolution	Précision	Courant test	Protection contre les surcharges
500 Ω*N1	0,01 Ω	0,15 % + 8	0,45 mA	250 V RMS
5 kΩ	0,1 Ω	0,15 % + 5	0,45 mA	
50 kΩ	1 Ω		45 μA	
500 kΩ	10 Ω		4,5 μA	
5 MΩ	0,1 kΩ		450 nA	
50 MΩ	1 kΩ	1 % + 8	45 nA	

- Tension ouverte maximale : <+4,8 V
- Continuité instantanée : l'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10 Ω
- N1 : la précision de 500 Ω et 5 kΩ est spécifiée après application de la fonction relative, utilisée pour soustraire la résistance du fil de test et l'effet thermique
- N2 : pour la plage de 50 MΩ, l'HR est spécifiée < 60 %.

5.3.9 VÉRIFICATION DE LA DIODE / TEST DE CONTINUITÉ SONORE

Plage	Résolution	Précision	Courant test	Tension ouverte
Diode	0,1 mV	0,05 % + 5	Approx. 0,45 mA	< + 4,8V DC

- Protection contre les surcharges : 250 V RMS
- L'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la lecture est approximativement inférieure à 50 mV.

5.3.10 Test de température de type K

Plage	Résolution	Précision	Tension ouverte
-40 °C ~ 1372° C	0,1 °C	0,3 % + 3 °C	250 V RMS
-40 °F ~ 2502 F	0,1 °F	0,3 % + 6 °F	

- La précision est définie pour le mode de mesure uniquement et ne prend pas en compte la tolérance de la sonde de thermocouple. Placez le multimètre au moins une heure à l'avance à l'endroit où il sera utilisé, et positionnez le commutateur à coulisse sur « M » (mesure uniquement).

5.3.11 FRÉQUENCE

Plage	Résolution	Précision	Entrée mini
100 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 3	1 Hz
1 kHz	0,01 Hz		
10 kHz	0,1 Hz		
100 kHz	1 Hz		
200 kHz	10 Hz		

- Protection contre les surcharges : 250 V RMS

SENSIBILITÉ DE LA MESURE DE TENSION

SENSIBILITÉ DE LA FRÉQUENCE ET NIVEAU DE DÉCLENCHEMENT				
PLAGE D'ENTRÉE	SENSIBILITÉ MINIMALE (onde sinusoïdale vraie)		Niveau de déclenchement pour le couplage DC	
(Entrée maximale pour la précision spécifiée = 10 fois la	1 Hz – 100 kHz	> 100 kHz	< 20 kHz	20 kHz ~ 200 kHz
50 mV	15 mV	25 mV	20 mV	30 mV
500 mV	35 mV	50 mV	60 mV	80 mV
5 V	0,3 V	0,5 V	0,6 V	0,8 V
50 V	3 V	5 V	6 V	8 V
250 V	30 V	NÉANT	60 V	NÉANT

La précision pour le cycle de travail et la largeur d'impulsion est basée sur une entrée d'onde carrée de 5 V sur la plage 5 V DC.

CYCLE DE TRAVAIL : Plage : de 0,1 % à 99,9 % pour le couplage DC, de 5 % à 95 % pour le couplage AC. **Précision :** 0,3 % par kHz + 0,3 % de l'échelle totale.

LARGEUR D'IMPULSION : Plage : de 0,01 ms à 1999,9 ms. **Précision :** 0,2 % +3. La largeur d'impulsion doit être supérieure à 10 µs, et sa plage est déterminée par la fréquence du signal.

- Pour connaître l'entrée maximale V-Hz et l'impédance d'entrée, reportez-vous à la mesure de tension AC

SENSIBILITÉ DE LA MESURE DE COURANT

Plage d'entrée	Sensibilité minimale (onde sinusoïdale efficace)
	30 Hz ~ 20 kHz
50 mA	2,5 mA
500 mA	25 mA

- Pour connaître l'entrée minimale, reportez-vous à la mesure de courant AC.

5.4 CARACTÉRISTIQUES DE SORTIE

La précision est donnée en \pm (% de la lecture + chiffres les moins significatifs) à $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, avec une humidité relative inférieure à 80 % et un temps de préchauffage d'au moins 5 minutes.

5.4.1 Tension constante (CV)

Plage	Résolution	Précision	Courant de sortie minimal *N1
$\pm 1,5\text{ V}$	0,1 mV	0,03 % + 3	25 mA ou supérieur
$\pm 15\text{ V}$	1 mV		

Remarques :

- 1 Coefficient de charge : 0,012 mV / mA pour une sortie de 1,5 V.
- 2 Tension d'entrée pour protection maximale : 30 V DC.

5.4.2 Courant constant (CC)

Plage	Résolution	Précision	Tension de sortie minimale *N1
$\pm 25\text{ mA}$	1 μA	0,03 % + 5	12 V ou supérieur

Remarques :

- 1 Coefficient de charge : 1 $\mu\text{A} / \text{V}$, la tension de sortie minimale est basée sur 20 mA à 600 Ω .
- 2 Tension d'entrée pour protection maximale : 30 V DC.
- 3 Si la boucle est alimentée en 24 V, la tension minimale de sortie 24 V sera atteinte à 20 mA pour une charge de 1 200 W en utilisant le fil jaune spécifique.

5.4.3 Sortie onde carrée

Sortie	Plage	Résolution	Précision
Fréquence	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1 200, 1 600, 2 400, 4 800 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 1
Cycle de travail *N1	0,39 % ~ 99,60 %	0,390625 %	0,01 % +0,2 % -N3
Largeur d'impulsion *N1	1 / Fréquence	Plage / 256	0,01 % +0,3 ms
Amplitude	5 V, 12 V	0,1 V	2 % +0,2 V
	$\pm 5\text{ V}$, $\pm 12\text{ V}$	0,1 V	2 % +0,4 V

Remarques :

- 1 La largeur d'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 50 μs pour le réglage du cycle de travail ou de la largeur d'impulsion à des fréquences différentes. Sinon, la précision et la plage seront différentes de la définition.
- 2 Tension d'entrée pour protection maximale: 30 V DC.
- 3 Pour une fréquence de signal supérieure à 1 kHz, il convient d'ajouter 0,1% par kHz.

6. MAINTENANCE

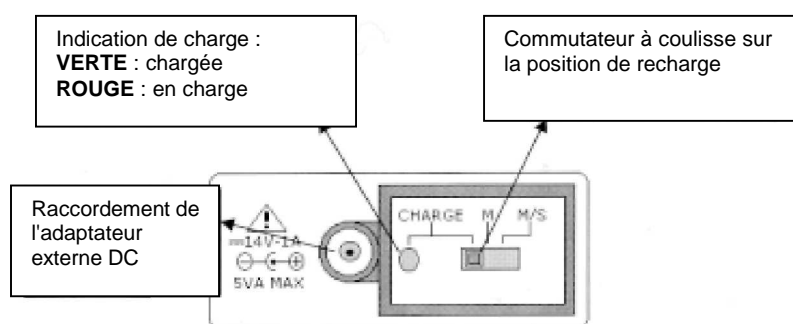
6.1 RECHARGE DES PILES

DANGER

⚠ Ne déchargez jamais les piles en les court-circuitant, ne mélangez pas les modèles de piles ni n'inversez les polarités en aucune manière. Vérifiez toujours le modèle de piles avant de les recharger.

Ce multimètre est alimenté par 4 jeux de piles rechargeables. Rechargez-les lorsque l'indication « dessin » s'affiche et clignote. Pour ce faire, respectez la procédure suivante :

- 1 Mettez le multimètre hors tension, puis débranchez les fils de test du matériel externe.
- 2 Branchez l'adaptateur DC sur la prise femelle située sur le côté gauche.
- 3 Positionnez le commutateur à coulisse sur la position de recharge.
- 4 La diode **ROUGE** indique que les piles sont en charge.
- 5 Retirez l'adaptateur DC ou positionnez le commutateur à coulisse sur « M ». Lorsque la diode **VERTE** s'allume, cela signifie que les piles sont complètement rechargées.



6.2 NETTOYAGE

DANGER

⚠ Pour éviter tout choc électrique ou d'endommager le multimètre, ne laissez jamais d'eau pénétrer à l'intérieur du boîtier.

Pour nettoyer cet appareil, utilisez un chiffon doux humidifié dans une solution à base d'eau et de détergent doux. Ne vaporisez pas le produit de nettoyage directement sur l'appareil, car le produit risquerait de couler à l'intérieur du boîtier et d'endommager l'appareil. N'utilisez pas de produits chimiques contenant de l'essence, du benzène, du toluène, du xylène, de l'acétone ou autres solvants similaires pour nettoyer l'appareil. Une fois nettoyé, assurez-vous que l'appareil est complètement sec avant de le réutiliser.

6.3 VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE

Comme tous les autres appareils de mesure et de test, cet instrument nécessite une vérification périodique.

Vérifiez l'appareil au moins un fois par an. Pour plus d'informations sur les vérifications et étalonnages à effectuer, contactez nos laboratoires accrédités COFRAC ou les centres techniques MANUMESURE.

Informations et coordonnées sur demande : (33) 02 31 64 51 43 - Fax : (33) 02 31 64 51 09

6.4 ENTRETIEN COURANT

Si l'appareil ne fonctionne pas, vérifiez les piles et les fils de test, et remplacez-les le cas échéant. Si l'appareil ne fonctionne toujours pas, vérifiez de nouveau les procédures d'utilisation décrites dans le manuel utilisateur. Lorsque vous procédez à l'entretien courant, utilisez uniquement des pièces de rechange spécifiques. Le tableau suivant vous donnera des repères pour identifier les problèmes de base :

Dysfonctionnement	Identification
Pas d'indication LCD lors de la mise sous tension à l'aide du commutateur rotatif.	- Vérifiez que le commutateur à coulisse est bien sur la position « M » ou « M / S ». - Vérifiez les piles et rechargez-les le cas échéant.
L'avertisseur sonore n'émet aucun bruit.	- Vérifiez, dans le mode de configuration, si l'avertisseur sonore n'a pas été paramétré sur <i>OFF</i> (arrêt). Puis, sélectionnez la fréquence motrice désirée.
La fonction de mesure de courant ne fonctionne pas.	- Vérifiez le fusible 1.
Pas de signal de sortie. Appuyez sur le bouton <i>OUTPUT</i> si l'indication <i>OUT</i> s'allume brièvement, puis disparaît pour être remplacée par l'indication <i>SBY</i> . L'indication "OUT" est allumée, mais il n'y a aucune sortie.	- Les piles sont faibles. - Vérifiez que le commutateur à coulisse soit bien sur la position « M / S ». - Vérifiez si la charge externe ne dépasse pas la limite autorisée. - Si la boucle est alimentée en 24V, utilisez le fil de test jaune spécifique pour la simulation en mA. - Vérifiez le fusible 2.
Pas d'indication de charge.	- Positionnez le commutateur à coulisse sur « Charge ». - Vérifiez, au niveau de l'adaptateur externe, que la sortie soit bien en 14 V DC et qu'il soit branché correctement sur la prise femelle DC. - Vérifiez la tension d'alimentation (100 V-250 V AC 47 Hz-63 Hz) et le cordon d'alimentation.
La télécommande ne fonctionne pas.	- Sur le côté optique du câble raccordé au multimètre, la face imprimée du couvercle doit être sur le dessus. - Vérifiez le débit en bauds, la parité, le bit de données et le bit d'arrêt (respectivement par défaut 9600, n, 8, et 1). - Installez le pilote USB et RS232.

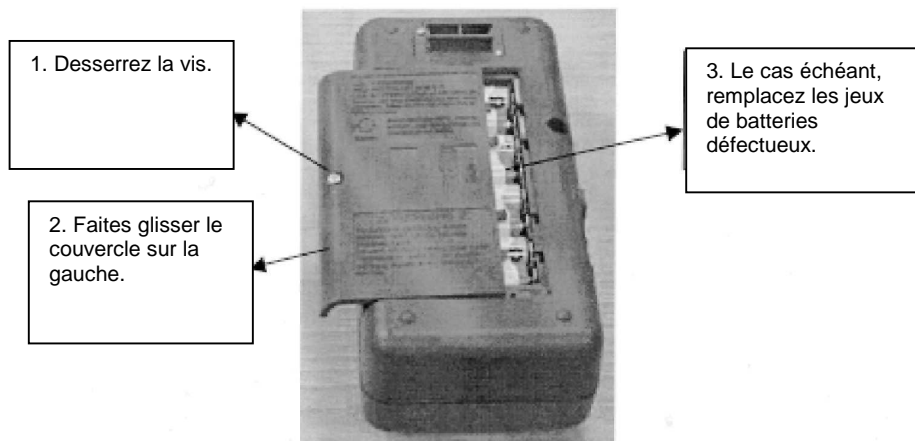
6.5 REMPLACEMENT DES PILES



DANGER

Contient des piles au NiMH, qui doivent être éliminées et recyclées comme il convient.

- 1 Dévissez le couvercle du logement des piles.
- 2 Faites glisser le couvercle sur la gauche, puis tirez-le vers le haut pour le retirer. Reportez-vous à la figure ci-dessous.
- 3 Remplacez tous les jeux de piles défectueux, si nécessaire.
- 4 Inversez cette procédure pour refermer le couvercle.

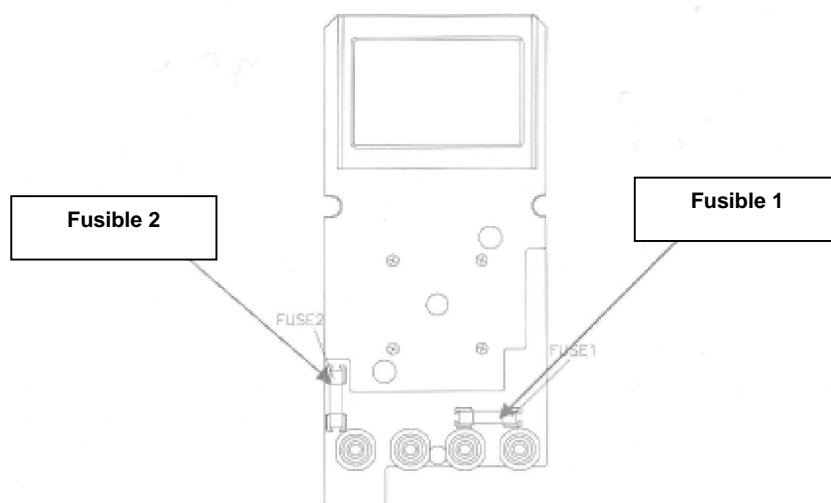


6.6 REMPLACEMENT DES FUSIBLES

Utilisez la procédure suivante pour remplacer les fusibles de ce multimètre :

- 1 Mettez le multimètre hors tension en actionnant le commutateur rotatif, puis débranchez les fils de test du matériel externe. Assurez-vous que l'adaptateur a bien été retiré.
- 2 Retirez le couvercle du logement des piles pour remplacer les fusibles, puis retirez tous les jeux de piles.
- 3 Desserrez 3 vis au niveau du bas du boîtier, retirez le couvercle en le tirant vers le haut.
- 4 Relevez la carte de circuit imprimé comme indiqué sur la figure ci-dessus.
- 5 Retirez le fusible défectueux en faisant doucement levier pour détacher le fusible, puis en le glissant à l'extérieur de la console.
- 6 Installez un nouveau fusible de taille et calibre identiques. Assurez-vous que le nouveau fusible est bien centré dans le porte-fusible.
- 7 Assurez-vous que le commutateur rotatif, situé sur la partie supérieure du boîtier, et que le commutateur de la carte de circuit imprimé restent toujours sur la position OFF (arrêt).
- 8 Puis, remontez successivement la carte de circuit imprimée et le couvercle inférieur.
- 9 Pour connaître les calibre, position et taille des fusibles à utiliser, reportez-vous au tableau ci-après.

POSITION	P / N	CALIBRE	TAILLE	MODÈLE
Fusible 1	62-25623-1 B	630 mA / 250 V	5 x 20 mm	À action rapide
Fusible 2	62-25593-1 U	63 mA / 250 V	5 x 20 mm	Temporisé



7. POUR COMMANDER

C.A 1643 - CALIBRATEUR MULTI-FONCTION..... P01.6545.01



03 - 2007

Code691933A00 – Ed. 1

Deutschland - Straßburger Str4 - 77694 KEHL/RHEIN - Tél : (0785 1) 99 26-0 - Fax : (07851) 99 26-60
España - C/ Roger de Flor N°293 - Planta 1 - 08025 BARCELONA - Tél : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43
Italia - Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 BAREGGIA DI MACHERIO (MI) - Tél : (039) 245 75 45 - Fax : (039) 481 561
Liban - P.O BOX 60-154 - 1241 2020 Jal el diib - BEYROUT - Tél : +961 1 890 425 - Fax : +961 1 890 424
Österreich - Slamastrasse 29 / 3 - 1230 WIEN - Tél : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61
Schweiz - Einsiedlerstrasse 535 - 8810 HORGEN - Tél : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56
UK - Waldeck House - Waldeck Road - MAIDENHEAD SL6 8BR - Tél : 01628 788 888 - Fax : 01628 628 099
China - Shanghai Pujiang Enerdis Inst. CO. LTD - 5 F, 3 Rd buildind, n°381 Xiang De Road 200081 SHANGHAI. Tél : (021) 65 08 15 43 - Fax : (021) 65 21 61 07
USA - d.b.a AEMC Instruments - 200 Foxborough Blvd, Foxborough, MA 02035 - Tél : (508) 698-2115 - Fax : (508) 698-2118